



« À coup d'éclats ! »

La fracturation des matières osseuses en Préhistoire :

discussion autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue

Actes de la séance de la Société préhistorique française de Paris (25 avril 2017)

Textes publiés sous la direction de Marianne CHRISTENSEN et Nejma GOUTAS

Paris, Société préhistorique française, 2018

(Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 139-180

www.prehistoire.org

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-74-1

La « production baguetttaire » au Gravettien

Étude de cas et discussions à partir de l'industrie en bois de cervidé de Laugerie-Haute (Dordogne, France)

Nejma GOUTAS, Pierre BODU, Stéphan HINGUANT, Aline AVERBOUH
et Marianne CHRISTENSEN

Résumé : En confrontant les données archéologiques de Laugerie-Haute (Dordogne) à de nouvelles données expérimentales, nous proposons de discuter de la « production baguetttaire » en bois de cervidé pendant le Gravettien récent (24,5-22,5 ka BP), en France principalement, avec quelques ouvertures vers d'autres contextes européens (27,5-20 ka BP). Des procédés très particuliers recourant à des techniques de fracture variées ont été développés par les groupes de France, de Moravie et de Roumanie pour produire des baguettes. Ces savoir-faire semblent revêtir une charge culturelle qui dépasse largement un cadre régional. En effet, le recours – en différents lieux et périodes du Gravettien *sensu lato* – à des solutions techniques fortement apparentées, mais néanmoins porteuses de spécificités, interroge sur les dynamiques sociétales en œuvre à cette époque (diffusion des idées, des pratiques ; mouvements de population). Des liens nouveaux dans l'exploitation des matières osseuses nous sont ainsi donnés à voir entre différents groupes régionaux d'Europe. Caractériser ces pratiques et tenter de comprendre leur portée socio-économique est l'ambition qui sous-tend notre recherche. Ces problématiques, par leur complexité, ne peuvent être appréhendées que sur le temps long. Cet article sera aussi l'occasion de discuter des problèmes méthodologiques et sémantiques que soulève la caractérisation de la « production baguetttaire » en contexte gravettien, dès lors que nombre de procédés et de méthodes de débitage utilisés font appel à de la percussion, indirecte principalement, parfois combinée ou remplacée par une percussion diffuse ou tranchante.

Mots-clés : Gravettien, production baguetttaire, bois de cervidé, extraction, bipartition, techniques de fracture, terminologie, technologie.

Abstract: By comparing the archaeological data from Laugerie-Haute (Dordogne) with new experimental data, we propose here to discuss Gravettian antler rod production during the late phase (24,5-22,5 ka BP), mainly in France, but also in some other European contexts (27.5-20 ka BP). Very specific skills using various fracturing techniques were developed by diverse groups in France, Moravia and Romania, to produce rod-shaped blanks. These may reflect cultural traditions extending way beyond a regional framework. Indeed, the implementation – in different places and periods of the Gravettian *sensu lato* – of closely related, but nevertheless specific technical solutions raises questions as to the historical trajectories and the societal dynamics at work at that time. In this way, new connections can be identified between different regions of Europe. The ambition underlying our research is to characterise these practices and to try to understand their socio-economical significance. Given the complexity of these questions, they can only be evaluated over a long time scale. This article will also discuss some methodological and semantic problems raised by the characterisation of rod production during the Gravettian. Indeed, various procedures and methods, involving different percussion techniques, were used at this period: mainly indirect percussion but also sometimes combined with or replaced by diffuse or cutting percussion.

Keywords: Gravettian, rod production, cervid antler, blank production by extraction, blank production by bipartitioning, fracturing techniques, terminology, technology.

ATTESTÉE dès l'Aurignacien, la production baguetttaire⁽¹⁾ fait intervenir des procédés⁽²⁾ de tronçonnage en association avec de la percussion linéaire

indirecte (Knecht, 1991 ; Liolios, 1999 ; Tejero *et al.*, 2011 et 2012 ; Tejero *et al.*, ce volume), ou de la percussion diffuse directe (Tartar, 2012 ; Pétilion, à paraître ;

Tartar, ce volume). Au Gravettien, un nouveau procédé est utilisé pour produire de nouvelles formes de baguettes ; ces dernières témoignent d'une exigence de rectitude, parfois de longueur et souvent d'étroitesse, évoquant un certain parallèle avec les normes techniques reconnues dans la taille de la pierre (par ex. Klaric, 2003 ; Foucher, 2004 ; Guillermin, 2006 ; Pesesse, 2008 ; Simonet, 2010). Il s'agit du double rainurage longitudinal (DRL). Si ce nouveau procédé de débitage a connu un développement rapide, mais non linéaire, en Europe occidentale, les groupes gravettiens d'Europe centrale et orientale ont été moins enclins à son utilisation, lui préférant d'autres procédés de débitage très proches de ceux identifiés en contextes aurignaciens. De tels procédés ont aussi été reconnus dans certaines phases du Gravettien français (cf. *infra*).

Cet article est le prolongement de recherches engagées par l'une d'entre nous, en premier lieu sur la France (Goutas, 2003a, 2004 et 2009), puis sur la Russie (Goutas, 2013a et 2015a) et la Moravie (Goutas, 2009 et 2015b). Et c'est désormais vers un nouveau terrain, la Roumanie, que nous avons récemment élargi notre enquête. En travaillant sur les facteurs socio-économiques impliqués dans l'émergence et la diffusion de l'extraction de baguettes par double rainurage dans l'Europe gravettienne, il nous a été donné d'identifier des contextes de « résistance » à cette innovation. En corollaire, des pratiques

techniques très particulières y sont utilisées et revêtent localement une charge identitaire importante. Leur identification en différents contextes gravettiens, y compris en France, interroge sur les trajectoires historiques et les dynamiques sociétales en œuvre à cette époque. Des liens nouveaux (ou des convergences) dans le débitage des bois de cervidé nous sont ainsi donnés à voir entre la France, la Moravie et la Roumanie. La mise en évidence de pratiques techniques singulières dans des contextes chronologiques et sédimentaires différents au sein de la vaste entité gravettienne interroge sur la perdurance de certains savoir-faire. Caractériser ces pratiques et tenter de comprendre leur portée paléohistorique est l'ambition qui sous-tend notre recherche. Ces problématiques, par leur complexité, ne peuvent toutefois être appréhendées que sur le temps long, pour éviter les écueils de comparaisons hâtives.

Ces recherches passées ont montré que la production de baguettes sur bois de cervidé au Gravettien ne répondait nullement à un schéma unique (Goutas, 2004 et 2009). La caractérisation du débitage par DRL sur une dizaine de sites français (fig. 1), documente, en outre, l'existence de normes techniques spécifiques aux groupes gravettiens, jusqu'alors principalement considérés à l'aune de l'archétype magdalénien. Ces différences et notamment une certaine souplesse dans la conduite du DRL, n'engagent pas pour autant une plus faible maîtrise

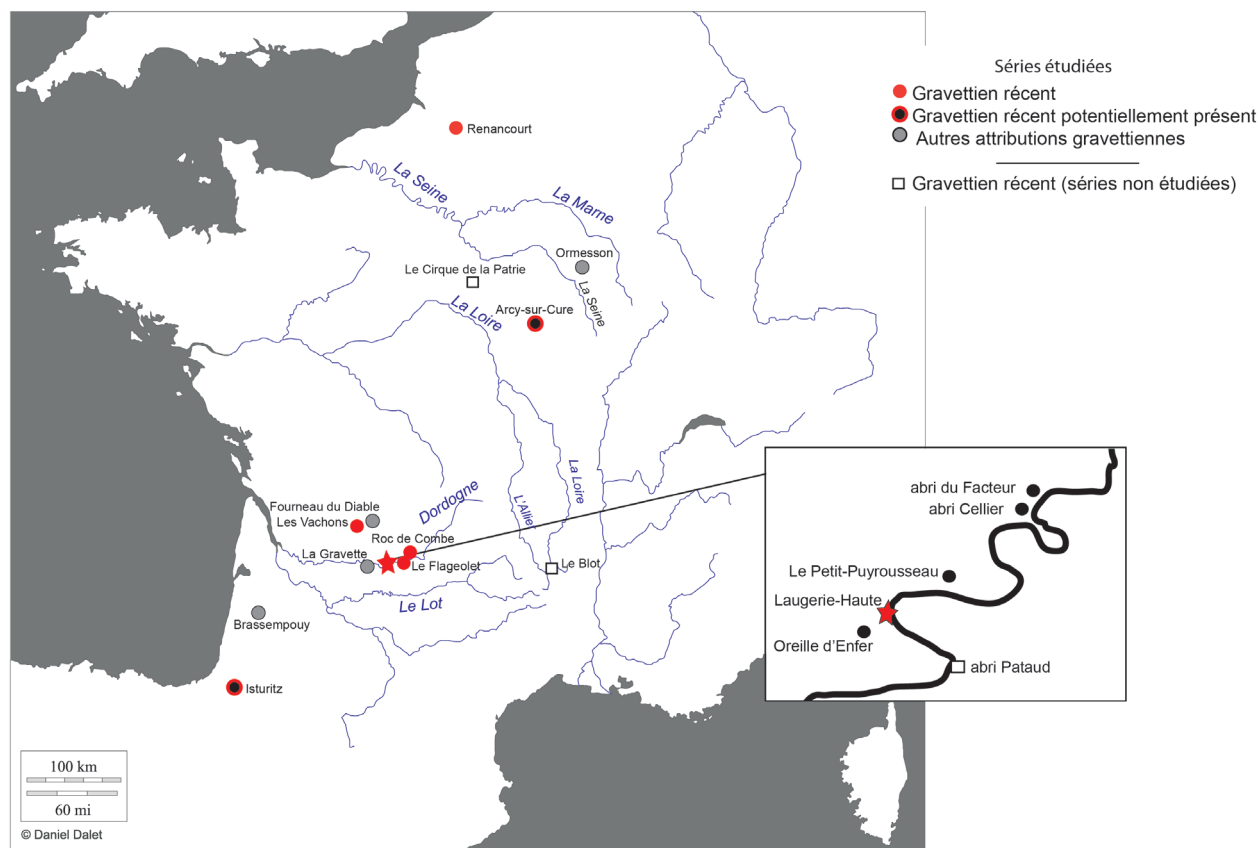


Fig. 1 – Localisation des sites gravettiens français étudiés ou utilisés pour comparaison (fond de carte GEOATLAS, © D. Dallet 1999).
Fig. 1 – Map of the French Gravettian sites studied or used for comparative purposes (GEOATLAS, © D. Dallet 1999).

de ce procédé par les Gravettiens. Elles traduisent une conception différente du débitage, et par voie de conséquence des produits recherchés en adéquation avec les exigences techniques, fonctionnelles et économiques des groupes étudiés (Goutas, 2009). Parallèlement, l'identification de deux procédés d'extraction de baguettes sollicitant principalement une technique de fracture, nous interrogeait sur la signification culturelle de telles parentés avec les systèmes techniques aurignaciens⁽³⁾ (Goutas, 2003a et 2004). Pour autant, la façon de concevoir l'exploitation globale du bloc au Gravettien montre des différences avec ce qui est, pour l'heure, décrit pour l'Aurignacien (cf. *infra*). Ces données inédites pour le Gravettien venaient alors rompre avec une certaine idée d'exclusivité du DRL pour cette période. Plus largement, elles ont contribué à nuancer la place de ce procédé dans les systèmes techniques des industries « post-aurignaciennes », à l'exception du Badegoulien où un débitage, qualifié couramment de « débitage d'éclats », avait très tôt été identifié à l'abri Fritsch (Indre); ce dernier marquant une rupture conceptuelle et technique avec le débitage par extraction de baguette des groupes magdaléniens (Allain *et al.*, 1974; voir aussi Christensen, Goutas *et al.*, ce volume; Goutas et Christensen, ce volume; Malgarini et Bodu, ce volume). Cependant, nos observations et interprétations, quant à ces questions pour le Gravettien, se fondaient alors sur la seule lecture (ou presque) des collections archéologiques. Nous avons alors réalisé, en février 2008, quelques essais de fendage sur bois de cerf (*Cervus elaphus*) et de renne (*Rangifer tarandus*). Bien que peu concluants, ils se sont avérés riches d'enseignement (cf. *infra*). Puis, en mai 2012, nous avons réalisé trois tests expérimentaux⁽⁴⁾ sur la base archéologique de Pincevent, à l'occasion de l'école thématique du CNRS TECHNOS (coord. Aline Averbouh et Marianne Christensen), ce qui a permis un retour aux séries archéologiques étudiées dix ans plus tôt, en vue de leur meilleure compréhension. Ces tests expérimentaux étaient alors portés par le renouveau des expérimentations ou des études publiées sur le débitage du bois de cervidé à l'Aurignacien (Tejero, 2010; Tejero *et al.*, 2011 et 2012) et au Badegoulien (Averbouh et Pétilion, 2011; Pétilion et Averbouh, 2012). Par ailleurs, l'identification dans les niveaux solutréens du Roc de Sers et de Laugerie-Haute (Agoudjil, 2004 et 2005) de procédés de débitage et d'outils en bois de cervidé similaires à ceux que nous avons identifiés sur l'un de ces sites (Goutas, 2003a), en contexte gravettien, nous interrogeait sur la nature de ces convergences. Le site de Laugerie-Haute n'étant pas exempt de problèmes stratigraphiques (Demars, 1995; Lenoble *et al.*, 2013) – déplacements d'objets entre les niveaux du Gravettien récent et final (Goutas, 2004) – on pouvait dès lors s'interroger sur l'origine gravettienne ou solutréenne de ces éléments ubiquistes. Ces soupçons ont depuis été confirmés. Une récente étude de l'industrie osseuse de la séquence solutréenne tend à confirmer le caractère intrusif des déchets et des outils « suspects » au sein de ces niveaux (Baumann, 2014). Les stigmates et les modalités de débitage décrits pour les pièces problé-

matiques du Solutréen (Agoudjil, 2005; Baumann, 2007) sont en outre cohérents avec les données du Gravettien (cf. *infra*). On notera que 70% des déchets de fabrication rattachés aux différents faciès du Solutréen ou apparentés (Aurignacien V) proviennent de sa phase moyenne, et que nombre de pièces étaient non marquées. Ces éléments interrogent sur une réattribution *a posteriori* d'une partie des séries en faveur du Solutréen moyen (Baumann, 2014).

La confrontation des données relatives aux pièces solutréennes considérées comme intrusives avec celles associées aux couches gravettiennes de Laugerie-Haute, et du Gravettien récent en général, confirme nos observations passées sur la diversité de la production baguettaire au Gravettien, tout en permettant de les préciser⁽⁵⁾. Enfin, des expérimentations – testant la division longitudinale de bois par percussion diffuse latérale sur enclume (Tejero *et al.*, 2012; TECHNOS 2010, expérimentation inédite; Baumann et Maury, 2013) – nous rappellent cette autre alternative de mise en œuvre de la production baguettaire, jusque-là insuffisamment prise en compte dans l'étude des industries sur bois animal du Paléolithique supérieur (Baumann, 2014).

REMISE EN CONTEXTE ARCHÉOLOGIQUE ET THÉORIQUE DE L'ÉTUDE

À la différence de l'Aurignacien, les industries gravettiennes sont toutes, et sans ambiguïté, l'œuvre d'*Homo sapiens* qui a depuis longtemps colonisé le continent européen (Henry-Gambier, 2013). Au cours des 10 000 ans d'existence de ce qu'il est d'usage d'appeler Gravettien (30-20 non cal. ka BP), différentes traditions techniques se sont développées, dans des contextes géographiques, environnementaux et sédimentaires très diversifiés. Les dynamiques d'émergence et d'évolution de ces nouvelles pratiques sociales sont actuellement un enjeu majeur de la recherche archéologique européenne. Il ne s'agit plus de définir le Gravettien comme une réalité anthropologique à part entière qui se définirait sur la base d'une addition de traits techniques et symboliques, tout aussi spectaculaires soient-ils, mais bel et bien de travailler à comprendre comment ces traits s'articulent les uns aux autres au sein d'une géographie et d'une chronologie données (par ex. Klaric, 2003; Goutas 2004 et 2013; Pesesse, 2008; Noiret, 2011; Moreau, 2012; voir Pesesse *in* Otte, 2013; Touzé, en cours). Dès lors, quels sont les moyens objectifs et objectivables de rendre compte de l'existence, de la variabilité, de l'évolution, du maintien ou de la disparition d'identités culturelles sur un territoire et une échelle de temps aussi vastes que ceux du Gravettien? Si les interactions au sein d'une communauté restreinte sont aisément identifiables dans l'homogénéité des pratiques identifiées sur un site donné, la mise en évidence de réseaux d'interactions temporaires ou

permanents, d'individus ou de groupes, à plus grande échelle, n'est accessible que par la prise en compte des déplacements des objets et des idées (Pelegrin, 1991 ; Perlès, 2012). En effet, alors qu'il est aisé d'imiter une forme, un symbole par simple observation, sans que cela n'engage de réelle interaction sociétale et sans que l'intentionnalité idéologique ou sociale sous-jacente à l'objet ne soit d'ailleurs conservée, l'acquisition d'une technique implique nécessairement une phase d'apprentissage (par observation ou imitation) et donc une interaction entre groupes ou individus. Les savoir-faire engagés dans l'exploitation des matières osseuses offrent à ce titre un objet d'étude des plus pertinents, car ils recèlent des éléments de diagnoses chronoculturelles insuffisamment explorés (voir synthèse bibliographique et discussions *in* Goutas et Tejero, 2016). En filigrane, ce sont les modalités de peuplement et de reconfiguration des territoires culturels au fil du temps, dans l'Europe « gravettienne », qui nous intéressent, et c'est par le prisme original des systèmes d'exploitation technique des ressources animales que nous travaillons à répondre à ces questions. Pour tenter d'approcher ces perspectives anthropologiques, il est impératif en premier lieu de travailler à une caractérisation fine des industries, ce que nous essaierons d'illustrer au travers d'une étude de cas. Une phase du Gravettien se prête particulièrement bien à la discussion sur la diversité et la complexité de la production baguettaire : le Gravettien récent. Et c'est à partir des données de Lauge-rie-Haute (Dordogne) – qui a livré le plus important corpus d'industrie osseuse pour ce faciès – que nous traiterons de ces questions. Il s'agit d'ailleurs du site « princeps » pour l'identification de deux nouveaux procédés d'extraction de baguettes pour le Gravettien occidental (Goutas, 2003a). Nous résumerons les points saillants du cadre chronoculturel et archéologique de notre étude, renvoyant le lecteur aux diverses publications ici mobilisées.

Le Gravettien récent en France

Sur le territoire français, le Gravettien récent est attesté principalement en Dordogne et dans une moindre mesure dans le Lot (par ex. Bricker et David 1984 ; Nespoulet, 2000 ; Rigaud, 2008 ; Guillermin et Morala, 2013), le Massif central (Klaric, 2000), le Cher (Kildea et Lang, 2011), le Bassin parisien (Klaric, 2013), le Nord de la France (Paris *et al.*, 2013) et depuis peu dans les Pyrénées (Klaric *et al.*, 2009 ; Simonet, 2010 et 2012). Dans le Sud, les occupations rapportées à cette phase sont essentiellement des sites en grottes ou en abris, qui prennent place entre 24,5-22,5 ka BP tandis qu'au nord, il s'agit exclusivement de sites de plein air (ou de surface) en général moins bien datés (à l'exception des sites de Mareuil et de Renancourt). Les données paléoenvironnementales disponibles, et récemment révisées, indiquent un climat très froid et sec, dominé par la toundra, qui prend place après un bref épisode de réchauffement (Dansgaard-Oeschger 4), et s'achève durant la

première moitié de l'Heinrich 2 (Lacarrière, 2015). Les cortèges fauniques, bien que variables d'un site à l'autre, traduisent une prédominance du renne et du cheval (*Equus* sp. ; Lacarrière, 2015).

Le système technique lithique se caractérise par la présence de gravettes et de microgravettes, très proches de celles associées aux phases antérieures (en particulier de celles connues au Noaillien, type « Vachons » ; cf. Simonet, 2010), produites selon des savoir-faire diversifiés aussi bien sur des supports lamellaires issus de « burins-nucléus » polyédriques que sur des lames de taille variable tirées de petits et grands nucléus cintrés sur blocs (Klaric *et al.*, 2009 ; ici : fig. 2, n° 1). Le site des Peyrugues interroge sur l'existence d'un phasage interne du Gravettien récent : une composante initiale associant gravettes et microgravettes, et une autre plus récente où les microgravettes seraient très majoritaires (Klaric *et al.*, 2009 ; Guillermin, 2006). La raréfaction des gravettes au profit d'une microlithisation accrue et d'une diversification des armatures (lamelles à dos tronquées, lamelles à dos simples, et lamelles retouchées) serait vraisemblablement à mettre en relation avec des changements d'ordre cynégétique (Klaric, 2010). Ces changements dans la sphère lithique font échos aux données de l'industrie osseuse et de la faune. Ainsi, au Gravettien récent, les pointes osseuses sont assez diversifiées et traduisent la recherche de pointes majoritairement étroites et effilées, rectilignes mais aussi courbes (Roc de Combe, Pataud, Lauge-rie-Haute), et de sections fréquemment ovalaires ou elliptiques. Leurs divers aménagements (appointement proximal, incisions mésiales, méplat latéral, biseau simple ou double) augurent incontestablement d'une diversité des systèmes d'emmanchement (mâle-axial : par ex. pointes biconiques simples ; par contact-axial : par ex. pointes à base biseautée ; par contact mésial-en barbelure : par ex. pointes courbes à incisions mésiales), ainsi que peut-être des techniques de chasse associées (Goutas, 2009 et 2016 ; ici : fig. 2, n° 2). Les récents travaux de Jessica Lacarrière sur les faunes gravettiennes françaises lient, avec prudence, les changements accompagnant l'équipement cynégétique lithique et les différentes stratégies de prédation. Les gravettes et microgravettes (emmanchement axial et latéral, simple ou composites) semblent souvent associées au cheval, tandis que les lamelles à dos (pointes de projectile composite) seraient davantage représentées sur des occupations où le renne est la proie majoritaire (Lacarrière, 2015). Le caractère souvent fragmentaire des armatures lithiques ne permet pas actuellement d'avoir de certitude sur ces questions ; la difficulté étant alors de distinguer un mésial de lamelle à dos de celui d'une microgravette (comm. pers. de Laurent Klaric). Les variations dans les armatures lithiques pourraient aussi répondre à une recherche de ressources particulières, dont les qualités différentielles saisonnières (fourrure, peau par exemple), selon les espèces, l'âge et le sexe des proies chassées auraient pu conditionner une utilisation préférentielle de certains types d'armatures (Lacarrière, 2015, p. 361-362).

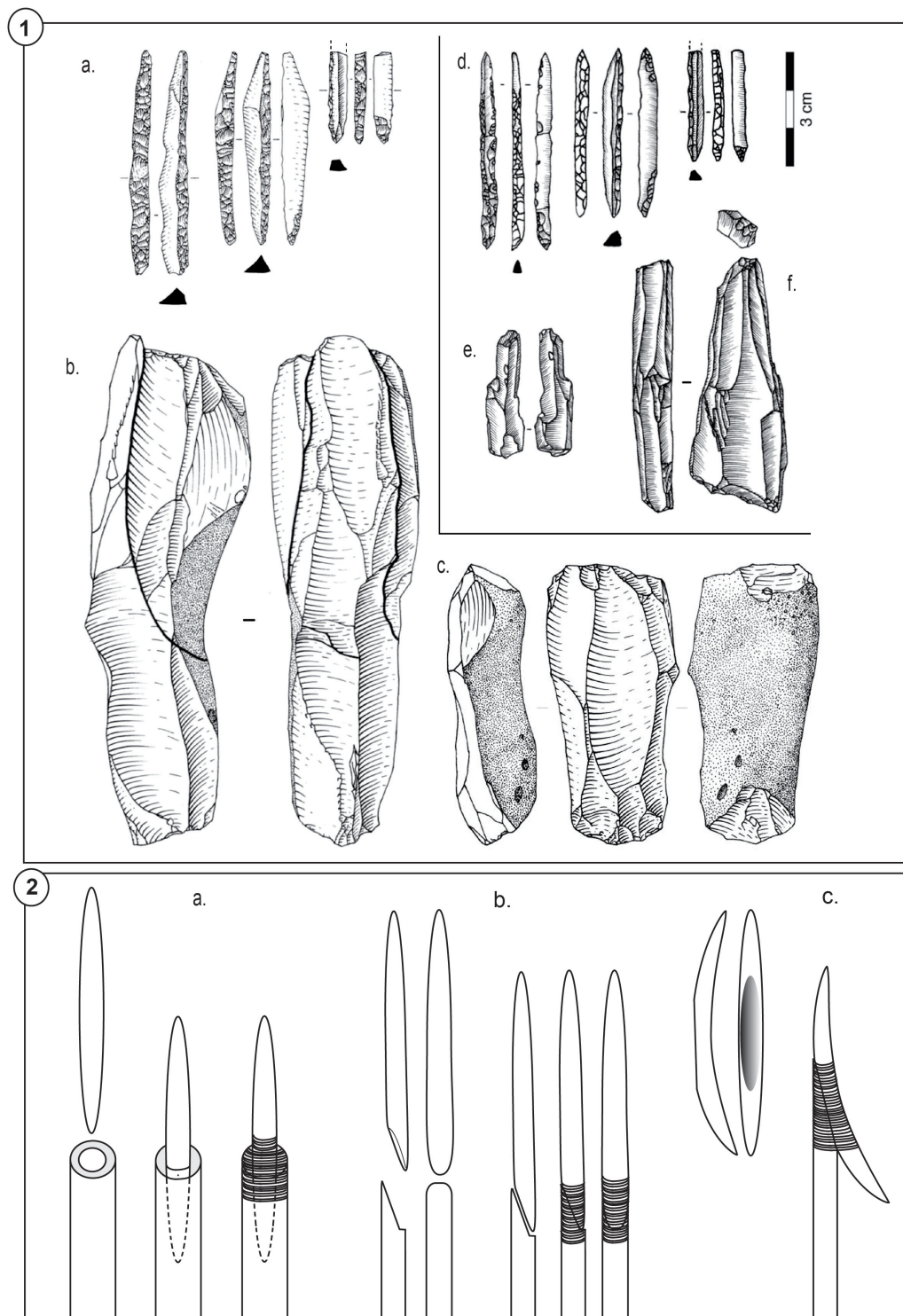


Fig. 2 – Données sur le système technique du Gravettien récent. 1 : industrie lithique (dessins Laurent Klaric in Klaric 2003, fig. 112, 125, 126 et 137); a et d : gravettes et micro-gravettes (à gauche, le Cirque de la Patrie, à droite, le Blot); b et c : nucléus laminaires bipolaires (Cirque de la Patrie); e : « burins-nucléus » polyédriques (le Blot). 2 : exemples de systèmes d'emmanchement des pointes osseuses au Gravettien récent (DAO N. Goutas, d'après Knecht, 1991, fig. 4 et d'après Peyrony et Peyrony, 1938, fig. 12); a : appointement proximal et emmanchement mâle (en forme de douille); b : pointe à biseau unifacial et emmanchement axial par contact; c : pointe à méplat mésial et emmanchement par contact oblique ou en barbelure.

Fig. 2 – Data on the technical system of the Late Gravettian. 1: lithic industry (drawings Laurent Klaric in Klaric 2003, fig. 112, 125, 126 and 137); a and d: Gravette points and micro-Gravette points (on the left, le Cirque de la Patrie, on the right, le Blot); b and c: bipolar blade cores (Cirque de la Patrie); e: polyhedral 'burin-cores' (le Blot). 2: examples of hafting systems related to Late Gravettian osseous points (CAD N. Goutas, after Knecht, 1991, fig. 4 and after Peyrony and Peyrony, 1938, fig. 12); a: socket-like hafting system with a single based point; b: 'Hafting by contact' system with a single bevelled point; c: 'Hafting by contact' system with a bipoint with flattened mesial surface.

Laugerie-Haute

Présentation du site

Laugerie-Haute est un vaste abri de 180 m de long sur 35 m de large et exposé au sud, situé sur la rive droite de la Vézère, sur la commune des Eyzies-de-Tayac. Une zone non fouillée en raison de la présence d'un habitat troglodytique divise le gisement en deux parties : est et ouest. L'abri fut découvert en 1863 par Henry Christy et Édouard Lartet. Ce dernier fouilla les couches solutréennes suivi en 1882 par Élie Massénat et Paul Girod, puis par Otto Hauser en 1895. Ce n'est qu'en 1921 que Denis Peyrony y entame des fouilles qui dureront jusqu'en 1935. De 1957 à 1959, François Bordes fouille la partie est du gisement afin d'éviter la destruction, par

les intempéries, des couches inexploitées par Denis Peyrony (Bordes, 1958). Parallèlement Philip E. L. Smith fouille les couches solutréennes situées dans la partie ouest. En 1959, François Bordes exploite le témoin laissé par Denis Peyrony et établit ainsi la postériorité de l'Aurignacien V par rapport au « Protomagdalénien » et son antériorité par rapport au Solutréen (tabl. 1). En 1967, Geneviève Guichard reprend les fouilles dans la partie est du gisement. Les niveaux gravettiens constituent la base de la stratigraphie (couches 42 à 36 à l'est et 23 à 20 à l'ouest). On l'aura compris, l'historique des fouilles de Laugerie-Haute est des plus complexes, cela se traduisant incontestablement par des biais (à la fouille ou *a posteriori*), comme cela est fréquent pour les sites en abris. Cet état de fait, autant que la complexité de la séquence stratigraphique et les inévitables palimpsestes, font de ce

Côté Ouest			Côté Est		Attributions culturelles	Datations
Peyrony*	Bordes**	Smith***	Peyrony*	Bordes**		
–	1		K	2.a, 2, 1.a, 1	Magdalénien V	Magdalénien ancien : 15875 ± 55 BP [35668] (cal. BP 19065 ± 217), Lenoble <i>et al.</i> , 2013, p. 4.
–	2		I'''	8 à 4	Magdalénien III	
–	–		Éboulis stériles			
	3		I''	16 à 10	Magdalénien II	
I	4		I'	20 à 18	Magdalénien I	
H'''	11 à 5	4 à 7 (sup.) et 1 à 3 (final)	H'''	23 à 21	Solutréen supérieur/final	
–	–		Éboulis stériles			
H''	15 à 12	9 à 11 + 8 ?	H''	28 à 25	Solutréen moyen	
H'	20 à 16	11A, 12a à 12d	H'	30 à 29	Solutréen inférieur	
G	22	non fouillé	G	31	Protosolutréen	21071 ± 97 BP [Wk-35673] (cal. BP 25224 ± 373), Lenoble <i>et al.</i> , 2013, p. 4.
Éboulis stériles						
D	25	non fouillé	-	34-33	Aurignacien V	22087 ± 109 BP [Wk-35654] (cal. BP 26518 ± 364) à 21837 ± 140 BP [Wk-35653] (cal. BP 26177 ± 448), Lenoble <i>et al.</i> , 2013, p. 4;
Éboulis plus ou moins épais, presque stérile						
–	–	non fouillé	F	38-36	Gravettien final (Protomagdalénien ou Périgordien VII).	Couche 36 : 21980 ± 250 BP , Delporte, 1983, p. 97.
Éboulis stérile						
B'	40 à 26	non fouillé	B et B' : Périgordien III	40-42 : Périgordien VI	Gravettien récent (PIII ou PVI).	21980 ± 250 BP [GrN-1876], Vogel et Waterbolk, 1963 et 1967 cité in Lacarrière, 2016 ; 23951 ± 171 BP [Wk-35651] (cal. BP 28808 ± 400, Intcal 13) à 23244 ± 155 BP [Wk-35652] (cal. BP 27,966 ± 242), Lenoble <i>et al.</i> , 2013, p. 4 ; 24051 ± 238 BP [Wk- 35675] (cal. BP entre 28603 et 27704) ; 24054 ± 240 BP [Wk-35651] (cal. BP : entre 28598 et 27704) ; 23338 ± 218 BP (cal. BP : entre 27861 et 27214), Lenoble <i>et al.</i> , 2013, p. 11).
Couches d'argiles stériles et de petits éboulis de calcaire perméable (entre 0,60 et 1 m d'épaisseur)						

* d'après Peyrony et Peyrony, 1968 ; ** d'après Bordes, 1958 ; *** Smith, 1966 d'après Lenoble *et al.*, 2013

Tabl. 1 – Séquence stratigraphique de Laugerie-Haute.

Table 1 – Stratigraphic sequence of Laugerie-Haute.

gisement un cas d'étude qui n'est certes pas le meilleur. Il n'en demeure pas moins incontournable eu égard à la quantité inégalée, pour le Gravettien récent, d'industrie osseuse exhumée, pour laquelle nous disposons de tous les témoins de la chaîne d'exploitation (déchets, supports, objets finis), nous permettant *via* des tests de remontages mentaux, d'en tester la cohérence et l'intégrité. La richesse et la diversité de cette collection, autant que les données de la faune et de l'industrie lithique, évoquent des occupations de type résidentiel (Sonneville-Bordes, 1960 ; Bordes, 1968). De récentes datations par ultrafiltration permettent de caler les occupations gravettiennes entre 23 et 24 non cal. ka BP, soit entre 27,2 et 28,6 cal. ka BP (tabl. 1 ; Lenoble *et al.*, 2013).

Données générales sur l'industrie osseuse du Gravettien récent

Cette industrie, riche de 340 pièces, provient essentiellement de la partie est du gisement (tabl. 2). L'ensemble des produits techniques est représenté (cf. *supra*), même si les déchets de débitage restent, comme à l'accoutumé, proportionnellement peu nombreux. Le bois de renne est la matière première la plus représentée (73 % de l'industrie, dont 80 % de produits finis), ce qui fait directement écho à la place dominante des restes de ce cervidé dans les collections fauniques (Bordes, 1978). Le travail de l'os, peu représenté en comparaison, traduit une exploitation préférentielle des os longs, secondairement des côtes. Les restes travaillés se rapportant au renne ou à cette classe d'ongulé sont peu nombreux (environ 18 % du total de l'industrie sur os). L'ivoire est assez bien représenté, avec une vingtaine de pièces recensées, se rapportant presque toutes à la catégorie des pointes de projectile. S'y ajoutent plusieurs parures sur dents animales, non intégrées ici dans les décomptes (voir Huguet, 1999).

L'étude techno-économique et les remontages par défaut (*sensu* Averbough, 2000) réalisés confirment une certaine cohérence de cette série, qui pourrait avoir moins souffert de contaminations inter-couches que le Gravettien final sus-jacent (partie est du gisement). Ce dernier, moins riche, témoigne de fortes parentés avec le Gravettien récent : ubiquité de certains déchets, procédés de débitage et types de pointes (Goutas, 2004). Ces dernières restent néanmoins toujours moins nombreuses, voire minoritaires dans le Gravettien final. Des indices de contaminations solutréennes sont aussi perceptibles. Un probable compresseur sur baguette interroge sur son

origine solutréenne, de même qu'une matrice-outil (*sensu* Goutas, 2003b, cf. *infra*). De manière générale, l'identification de marqueurs chronoculturels univoques en industrie osseuse (déchets, équipement) étant encore insuffisamment avancée, l'intégrité de nos séries reste difficile à évaluer en l'absence de datations directes. À l'inverse, et comme évoqué plus haut, des contaminations gravettiennes dans le Solutrén sont aussi connues.

LA « PRODUCTION BAGUETTAIRE » SUR BOIS DE CERVIDÉ À LAUGERIE-HAUTE : DONNÉES ARCHÉOLOGIQUES

Les matières premières

Le bois de renne domine l'industrie, tandis que le bois de cerf reste minoritaire. L'équipement associé relève principalement d'activités cynégétiques et domestiques (fig. 3 et tabl. 3). L'exploitation des perches est dominante ; elle intervient principalement dans la production d'objets sur baguettes (outils et pointes de projectile). Toutes espèces confondues, on observe une exploitation essentiellement axée vers les bois de moyen module⁽⁶⁾ (femelles adultes ou jeunes mâles), tandis que les bois de gros et petit modules constituent une part moins importante de l'industrie (fig. 4, n° 1). Au regard des modules représentés parmi les déchets sur bois de massacre (NR = 11) et de chute (NR = 8), cette orientation préférentielle pour les bois de moyen module pourrait avoir été conditionnée par la ressource localement disponible. En effet, si les bois acquis par collecte se rapportent à tous types de modules, ceux de massacre se rapportent majoritairement à des bois de moyen et petit modules, ce qui pourrait évoquer des épisodes de chasse saisonniers tournés vers des troupeaux de femelles accompagnées de leurs petits. Aucune étude archéozoologique détaillée des niveaux gravettiens de Laugerie-Haute n'étant publiée, il ne s'agit que d'une hypothèse. D'après une synthèse sur près d'une vingtaine de gisements du Sud-Ouest français prenant en compte différentes périodes du Paléolithique supérieur, dont le Gravettien, plusieurs hypothèses ont toutefois été émises concernant la démographie et la saisonnalité des chasses au renne dans la région (Fontana, 2000). Sur la majorité de ces gisements, ces chasses se dérouleraient majoritairement entre la fin novembre et le mois de mai ; elles

Provenance par localisation dans l'abri	Bois de renne	Bois de cerf	Bois de cervidé indéterminé	Os	Ivoire	Matière indéterminée	Total
Laugerie-Haute Est	187	5	0	31	17	21	261
Laugerie-Haute Ouest	61	1	1	10	3	3	79
Total	248	6	1	41	20	24	340

Tabl. 2 – Industrie osseuse du Gravettien récent de Laugerie-Haute : les matières premières.

Table 2 – Osseous industry stemming from the Late Gravettian of Laugerie-Haute: the raw materials.

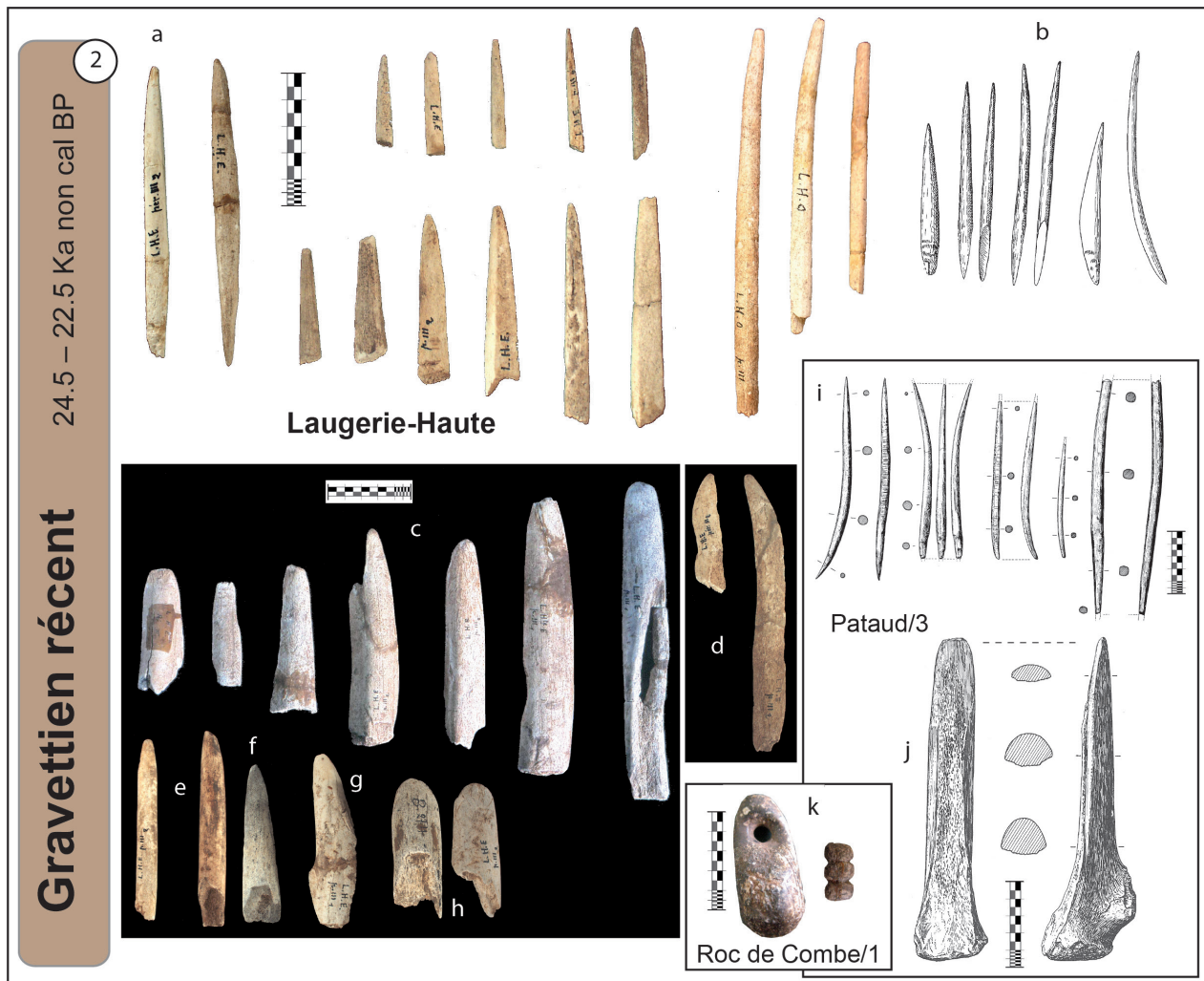
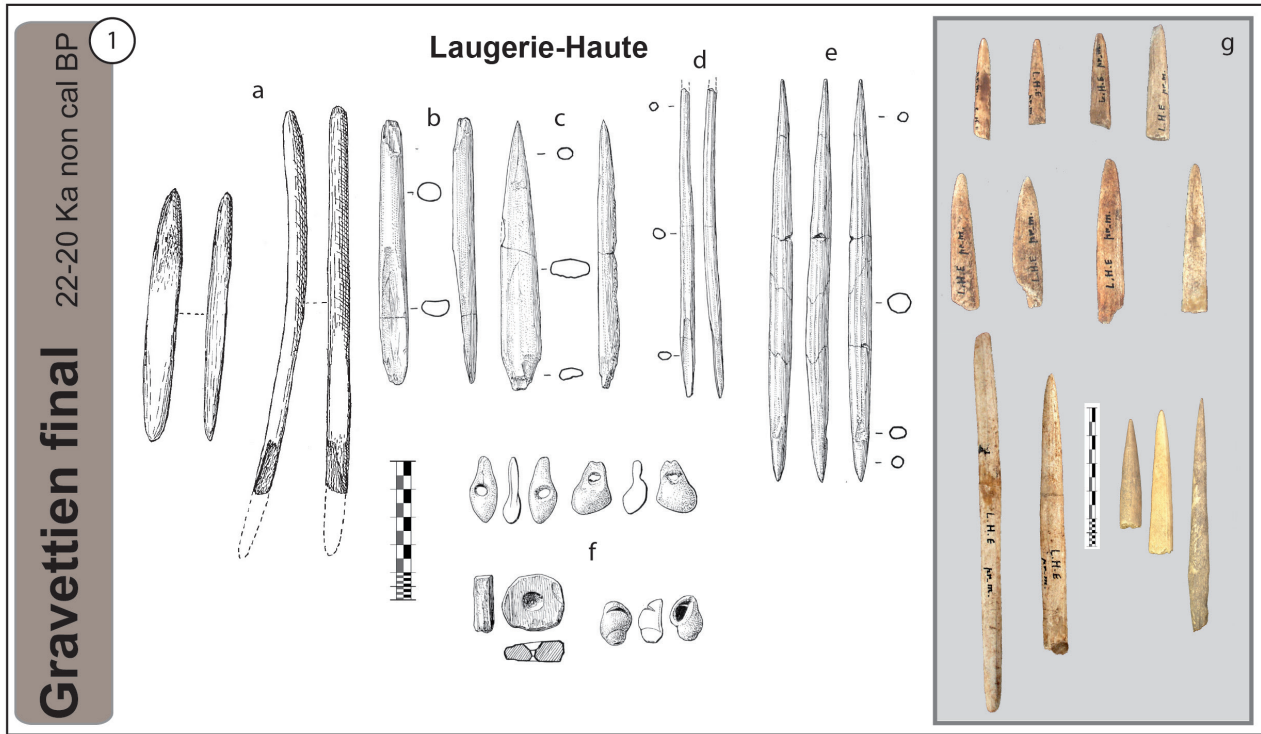


Fig. 3 (page précédente) – Équipement en bois de cervidé, parures en matières dures animales et en lignite du Gravettien de Laugerie-Haute. 1 : Gravettien final; a : pointes à méplat mésial; b et d : pointes à biseau unifacial; c : pointe à « base raccourcie » (déchets de fabrication : de mise à longueur du support, de réfection etc.); e : pointe à étranglement proximal; f : parure (craches de cerf et coquillage percés, ébauche de pendant discoïde en lignite); g : fragments de pointes (1a et 2b : Peyrony et Peyrony, 1938, fig. 16 et fig. 6; 1b à 1f : Bordes, 1978, fig. 8 et 9; 1g : clichés N. Goutas; 2a à 2c : © MNPE, dist. RMN, clichés P. Jugie). 2 : Gravettien récent; a : fragments de pointes et double-pointes; b : pointes à biseau unifacial et pointe biconique courbe; c, g et h : outils à partie active mousse et/ou biseauté; d : outils à partie active mousse déjetée (type lisseur); e : pointe mousse sur digitation de renne. Gravettien récent de Pataud - i : pointes variées; j : matrice-outil (Bricker et David, 1984, fig. 31 et fig. 8). Roc de Combe, l : perle globuleuse (imitation de crache) et perle lobée (clichés N. Goutas).

Fig. 3 (previous page) – *Artefacts made of deer antler, personal ornaments made of hard animal materials and jet stemming from the Gravettian layers of Laugerie-Haute. 1: Final Gravettian; a: point with a flattened mesial surface; b and d: single beveled points; c: point with a "shortened base" (waste related to the manufacturing of points); e: point with bilateral notches; f: ornaments (red deer canine, perforated shells, roughout of a disk-shaped pendant made of jet); g: fragments of points (1a and 2b: Peyrony and Peyrony, 1938, fig. 16 and fig. 6; 1b to 1f: Bordes, 1978, fig. 8 and fig. 9; 1g: photographs N. Goutas; 2a to 2c: MNPE, dist. RMN, photographs Philippe Jugie). 2) Late Gravettian – a: fragments of points and bipoints; b: single beveled points and curved biconical point; c, g and h: tools with a smoothed and/or beveled active end; d: tools with a smoothed offset end; e: smoothed and massive points made on reindeer tine. Late Gravettian of Pataud; i: various points; j: 'matrix-tool' (Bricker and David, 1984, fig. 31 and fig. 8). Roc de Combe, k: Globular bead (imitation of a red deer canine) and lobed bead (photographs N. Goutas).*

seraient non sélectives et orientées sur les hardes hivernales (femelles adultes, faons et subadultes). La mise en évidence de différentes saisons d'occupation dans le niveau Gravettien récent de Roc de Combes (Dordogne), est interprétée par Jessica Lacarrière (Lacarrière, 2015) comme le résultat d'un palimpseste. D'après l'auteur, une sélection de jeunes individus aurait possiblement été opérée de manière intentionnelle, pour l'acquisition de ressources spécifiques (peaux). Les travaux d'Anne Pike-Tay et Harvey M. Bricker (Pike-Tay et Bricker, 1993) sur les faunes des niveaux supérieurs du Gravettien de Pataud, signalent quant à eux des chasses sélectives tournées vers des rennes adultes. Ces quelques données, si elles n'apportent pas de réponses claires concernant les modalités d'acquisition des bois, permettent en tout cas de souligner la complexité de cette question. En effet, il subsiste des incertitudes concernant l'éthologie du renne au Paléolithique (migrateurs ou non migrateurs, voir Kuntz, 2011), et par conséquent des questions émergent sur la disponibilité ou l'indisponibilité locale des bois une grande partie de l'année.

Quels objectifs économiques ? Quels procédés ?

Le débitage du bois de cervidé à Laugerie-Haute relève de trois schémas de transformation, dont deux principaux :

- le tronçonnage (ou la segmentation), dont la finalité est la production de supports en volume (sur perche, andouiller ou épois). La procédure suivie peut commencer par un élagage (suppression de l'empaumure, des épois et des andouillers);

- l'extraction, dont la finalité est la production de baguettes (par prélèvement sélectif et contrôlé de matière). La procédure suivie peut commencer là aussi par un élagage ou encore la production d'un bloc secondaire en volume qui fera office de matrice d'extraction. Quarante-quatre extractions ont été dénombrées sur les matrices. Les baguettes (NR = 51) et les produits finis associés (NR = 107, soit 87% de l'équipement) tiennent une place centrale (43% de l'industrie en bois de cervidé)

et sont associés à trois principaux procédés de débitage : le double rainurage longitudinal (DRL), le tronçonnage-fendage (TF) et le tronçonnage-rainurage fendage (TRF);

- le troisième, minoritaire, est le schéma de transformation par bipartition, lui aussi associé à une production baguettaire. Il fait intervenir deux des trois procédés employés pour le débitage par extraction (cf. *infra*).

Le DRL, exclusivement associé à un débitage par extraction, consiste à réaliser deux rainures profondes (jusqu'à atteindre le tissu spongieux sur toute la longueur du futur support), à l'aide d'un outil offrant une partie active burinante (de type burin ou lame cassée). Les rainures sont positionnées selon la forme et les dimensions attendues pour le futur support, en tenant compte des contraintes morphologiques du bloc. Le DRL parallèle est associé à la production de baguettes de contour quadrangulaire, mais un DRL convergent pour la production de supports préformés en double-pointe pourrait aussi avoir été mis en œuvre. Dans le cadre d'un DRL parallèle, un sectionnement d'une ou des deux attaches des baguettes est nécessaire (ici par percussion tranchante essentiellement), avant de finaliser le détachement du support par percussion linéaire indirecte, à l'aide d'une pièce intermédiaire insérée en force dans les sillons de rainurage. Les stigmates techniques associés sur les matrices permettent d'exclure le recours à des pièces intermédiaires lithiques (voir critères *in* Rigaud, 1984; Mujika Alustiza, 1990; Legrand, 2000). Ce sont indubitablement des outils d'une dureté inférieure ou égale à celle du bois animal qui ont été utilisés. La série gravettienne de Laugerie-Haute livre à ce titre une vingtaine d'outils en bois de cervidé (sur baguettes, andouillers ou de type « matrices-outils ») portant, pour beaucoup d'entre eux, les stigmates fonctionnels d'une percussion bipolaire (écrasements, esquillements, etc.), mais aussi des fractures fonctionnelles par flexion. La majorité présente des largeurs importantes (30 à 40 mm), pour des épaisseurs plus variables (11 à 32 mm). La série comporte aussi des percuteurs en pierre (galets) et un possible percuteur en bois de renne (Goutas, 2004, p. 639)

Statut technique	Catégories techno-fonctionnelles	Indét.	Bois de cerf	Bois de renne	Total
Déchets de fabrication (NR : 71)	Matrices d'extraction		1	25	26
	Autres déchet de débitage		3	12	15
	« Matrices-outils »		1	18	19
	Blocs secondaires potentiels sur tronçons (perche)			4	4
	Chutes de mise à longueur ou de réfection de pointes (éléments à base raccourcie)			7	7
Supports (NR : 53)	Baguettes brutes de débitage			41	41
	Baguettes en cours de façonnage		1	11	12
Ébauches (NR : 6)	Ébauche de pointe			5	5
	Ébauche de pointe?			1	1
Équipement de predation (NR : 81)	Double-pointe simple			5	5
	Pointe à biseau facial			6	6
	Pointe à biseau facial strié			3	3
	Pointe à biseau facial + méplat mésial			1	1
	Pointe à biseau bilatéral effilé			1	1
	Pointe à biseau latéral effilé			2	2
	Pointe à biseau latéral effilé et strié			3	3
	Pointe à biseau bifacial			1	1
	Pointe à biseau bifacial strié			1	1
	Pointe à incisions mésiales			5	5
	Pointe à méplat latéral			4	4
	Pointe à méplat latéral incisé			1	1
	Pointe de type non déterminé de sections variées			48	48
Équipement de transformation (NR : 30)	Biseau bifacial sur baguette			3	3
	Biseau bifacial sur tronçon de perche			1	1
	Biseau unifacial sur baguette			7	7
	Outils à partie active mousse sur baguette			19	19
Parure (NR : 1)	Pendeloque			1	1
Divers (NR : 13)	Court objet biseauté et à partie active mousse (compresseur ?)			1	1
	Crochet : statut fonctionnel indéterminé			1	1
	Indéterminé			1	1
	Divers fragments objets appointés indéterminés	1		3	4
	Grosse pointe sur fût d'andouiller			2	2
	Andouiller ou épous raclé			3	3
	Baguette de type demi-ronde			1	1
Total		1	6	248	255

Tabl. 3 – Composition de l'industrie en bois de cervidé du Gravettien récent de Laugerie-Haute.

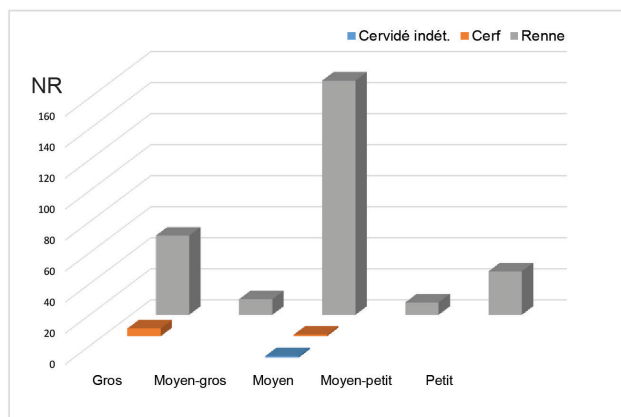
Table 3 – *Composition of the cervid antler industry stemming from the Late Gravettian layer of Laugerie-Haute.*

dont l'utilisation aura pu être combinée avec celle des biseaux en bois de cervidé.

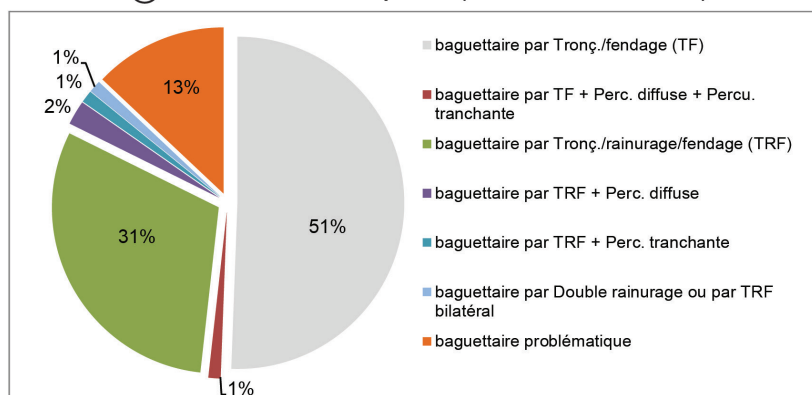
Le tronçonnage-fendage (TF) et le tronçonnage-rainurage-fendage (TRF) relèvent aussi d'un débitage par extraction, et ponctuellement par bipartition (cf. *infra*). Environ 80 produits attestent de ce type de débitage : déchets, supports, outils (cf. fig. 4, n° 2 et tabl. 4). Le TF et le TRF consistent à fendre des tronçons, obtenus par segmentation, à l'aide d'une pièce intermédiaire (percussion linéaire indirecte), sans autre préparation préalable dans le cadre du TF ou après l'aménagement d'un sillon de rainurage sur une face du bloc, rarement deux, dans le

cadre du TRF⁽⁷⁾. Le TF est surtout attesté sur des bois de gros et secondairement de moyen modules, tandis que le TRF est légèrement plus fréquemment employé sur des bois de moyen module. Ces deux procédés sont exceptionnellement attestés sur des bois de petit ou moyen-petit modules.

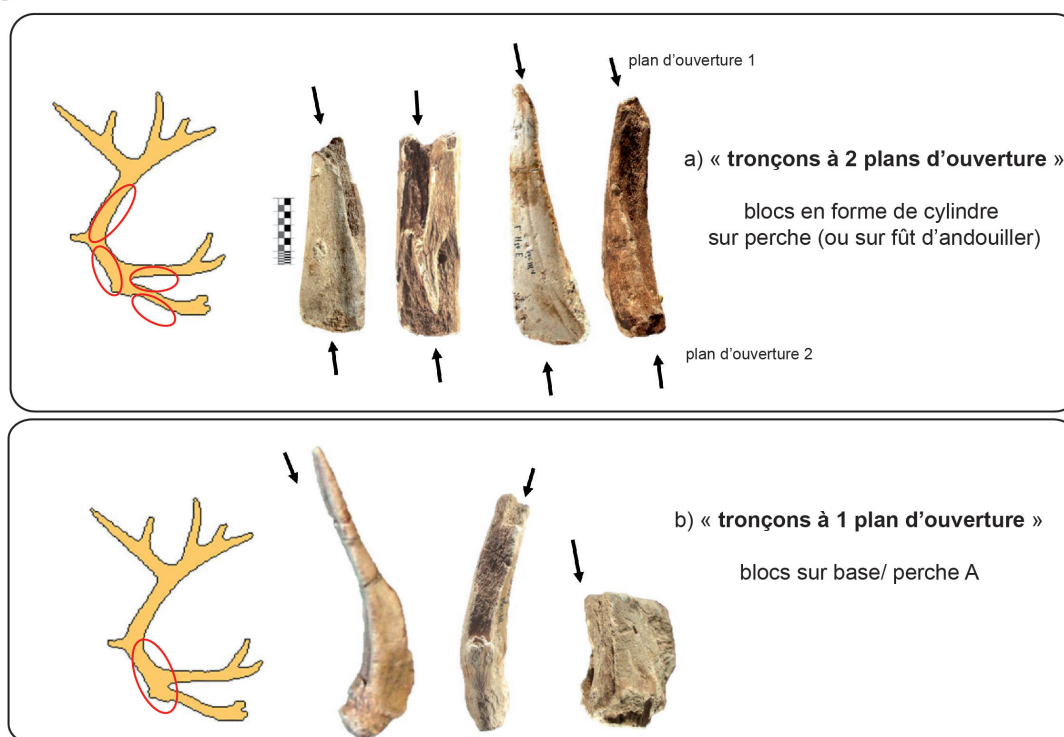
À la différence de la production baguettaire par DRL qui peut être conduite directement sur bloc primaire, le TF et le TRF sont nécessairement mis en œuvre sur blocs secondaires (Liolios, 1999 ; Goutas, 2004), afin de pouvoir initier le fendage ou permettre la progression longitudinale de l'onde de fracture, y compris lorsque celle-ci



① Modules des bois exploités (tous restes confondus)



② Proportion des différents débitages baguettaires (DRL exclus) au sein de l'industrie en bois de cervidé



③ Exemples de blocs secondaires sur bois de renne identifiés au sein de la série

Fig. 4 – Le débitage baguettaire dans le Gravettien récent de Laugerie-Haute; 1 : modules des bois exploités; 2 : proportions des différents procédés de débitage baguettaire d'après les déchets, supports et objets finis en bois de cervidé; 3 : blocs secondaires sur tronçons, a : à un plan d'ouverture, b : à deux plans d'ouverture (clichés N. Goutas).

Fig. 4 – Rod-shaped blank production during the Late Gravettian of Laugerie-Haute; 1: antler size classes; 2: proportions of the various processes involved in rod-shaped blank production according to waste, blanks and finished objects made of cervid antler; 3: 'secondary blocks' on antler sections, a: with one opening plane, b: with two opening planes (photographs N. Goutas).

Débitage	Pièce associée	Total
Baguettaire par DR ou par TRF bilatéral	Matrice-outil	1
Baguettaire par TF	Baguette brute de débitage (BBD)	24
	Baguette en cours de façonnage (BDCF)	2
	BDCF ou objet fini	1
	Matrice de débitage	5
	Matrice-outil (MO)	5
	Objet fini sur baguette	5
Baguettaire par TF + PLD + PT	Matrice de débitage	1
Baguettaire par TF ou TRF	BBD	2
	BCDF	1
	Objet fini sur baguette	1
	Objet fini sur support en volume	1
Baguettaire par TF probable	BCDF	1
	Matrice de débitage/MO	2
Baguettaire par TRF	BBD	5
	BCDF	1
	Matrice de débitage	6
	Matrice-outil	1
	Objet fini sur baguette	9
Baguettaire par TRF + PLD		2
Baguettaire par TRF + PT		1
Baguettaire par TRF possible	Objet fini sur baguette	1
Baguettaire/bipartite par TF	BBD	1
Baguettaire/bipartite par TF ou TRF	Objet fini sur baguette	2
Baguettaire/bipartite par TRF	Objet fini sur baguette	3
Baguettaire/bipartite par TRF bilatéral	BBD	1
Total		85

Tabl. 4 – Variabilité des procédés de débitage recourant à des techniques de fracture et de coupe dans l’industrie en bois de cervidé du Gravettien récent de Laugerie-Haute.

Table 4 – *Variability of the debitage processes using fracturing and cutting techniques in the cervid antler industry stemming from the Late Gravettian of Laugerie-Haute.*

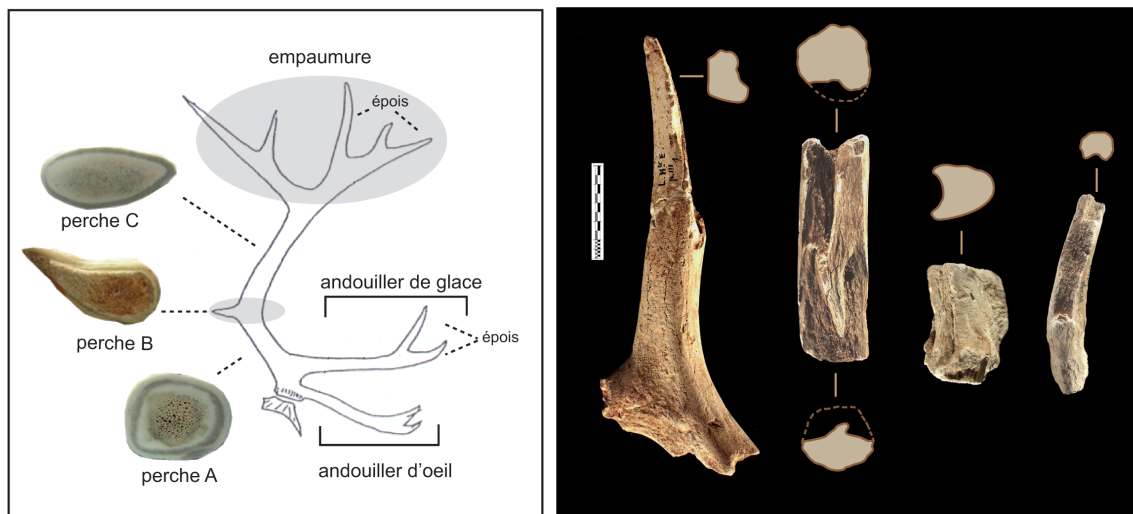
début à partir des bords latéraux du tronçon (cf. *infra*, données expérimentales). Nous avons ainsi identifié :

- des blocs secondaires sur tronçons de types variés, principalement sur perche A, plus rarement sur andouiller (fig. 5, n° 1). Ils forment des cylindres réguliers (perche A ou C) ou naturellement « coudés » (perche A-B-C ou B-C) dont l’épaisseur, la largeur et la forme dépendent de la portion anatomique exploitée. Ils se caractérisent par la présence de deux « plans de débitage⁽⁸⁾ » potentiels et opposés, et seront désignés comme « tronçons à deux plans d’ouverture » (fig. 4, n° 3a), dans la mesure où ici le fendage n’est pas nécessairement initié à partir des extrémités du bloc (dans le cas du TRF, voir *infra*, expérimentation). L’exploitation de ce type de blocs est aussi déduite de la présence de sept baguettes-bipartites, auxquelles s’ajoutent potentiellement deux pièces signalées dans le Solutrén moyen (Agoudjil, 2005 ; Baumann, 2014, fig. 204a et e) et vraisemblablement intrusives. Dans le Solutrén moyen également, nous avons identifié un tronçon de

perche B-C (Baumann, 2014, fig. 207), dont les stigmates associés nous évoquent un débitage par TRF.

- des blocs secondaires sur base-perche A, que nous dénommerons « tronçons à un plan d’ouverture », car seule une extrémité du bloc a été tronçonnée (fig. 4, n° 3b).

La majorité des baguettes prélevées sur perche relève d’un débitage par extraction *stricto sensu*, ce qui donne lieu à la formation d’un déchet caractéristique nommé « matrice d’extraction » (Averbouh 2000). Certaines sont des « matrices-outils » (fig. 5, n°s 2-4 et fig. 6, n° 1). Le TF est associé à des matrices d’extraction unique (rarement double), pour lesquelles le fendage est unipolaire, et à des matrices d’extraction multiple, pour lesquelles le débitage est bipolaire et semi-envahissant (fig. 7, n°s 1-2). Le TRF est, quant à lui, associé à des matrices d’extraction unique relevant d’un débitage unipolaire, et à des matrices d’extraction double engageant un débitage bipolaire et unifacial (fig. 7, n°s 3-4).



① Nomenclature anatomique du bois de renne (d'après Averbouh, 2000)

② Matrices d'extraction en bois de renne de moyen et petit modules (dont une matrice-outil à gauche)



③ Matrices d'extraction en bois de renne de moyen et gros modules

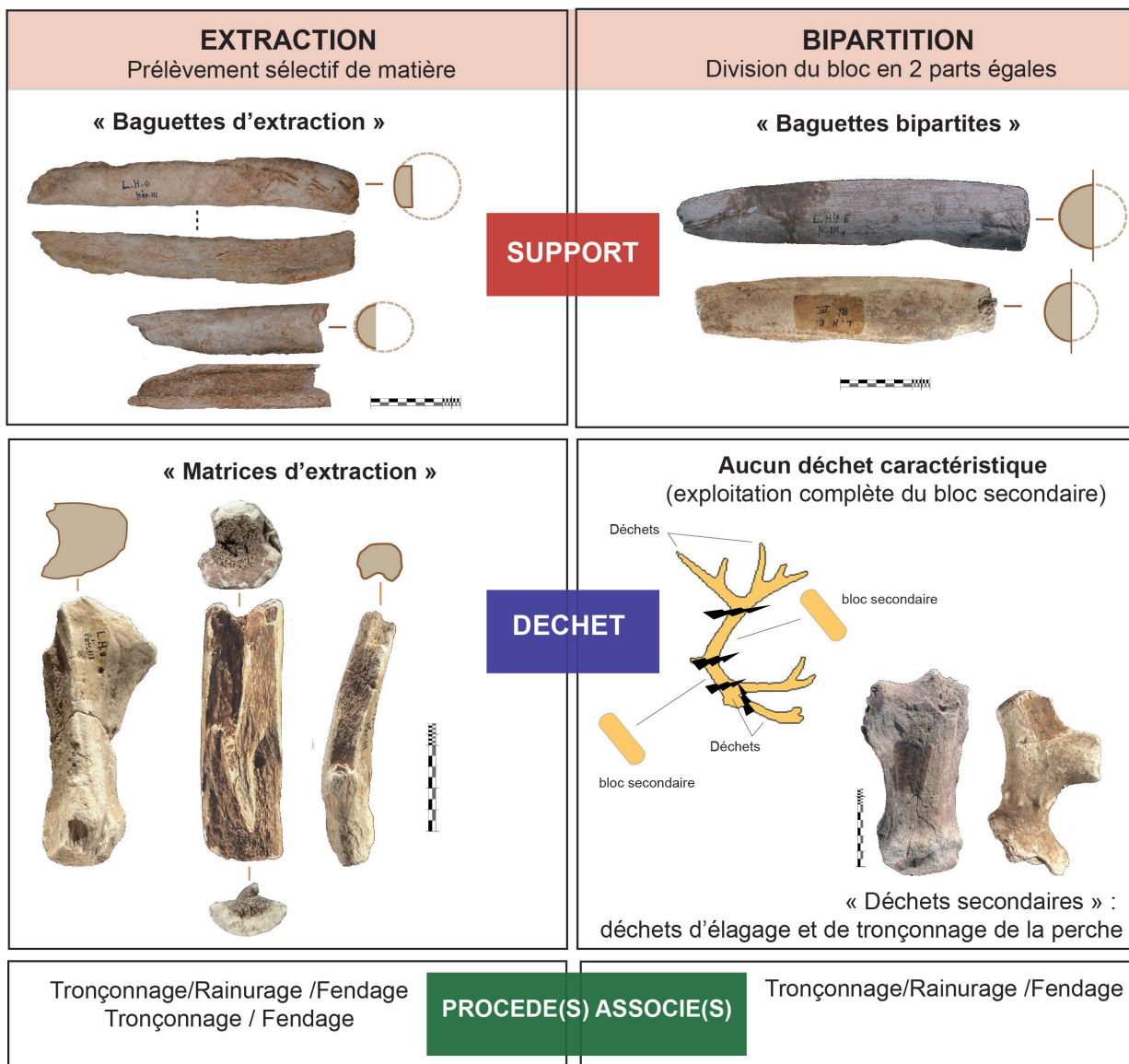


④ « Matrices-outils » sur bois de renne.

Fig. 5 – Le débitage baguettaire dans le Gravettien récent de Laugerie-Haute. 1 : nomenclature anatomique du bois de renne (d'après Averbouh, 2000); 2 et 3 : matrices d'extraction en bois de renne; 4 : matrices-outils (clichés N. Goutas).

Fig. 5 – Rod-shaped blank production during the Late Gravettian of Laugerie-Haute. 1: anatomical nomenclature of reindeer antler (after Averbouh, 2000); 2 and 3: reindeer extraction matrices; 4: tool matrices (photographs N. Goutas).

① VARIANTES DU DÉBITAGE BAGUETTAIRE



② STIGMATES DE TRONÇONNAGE

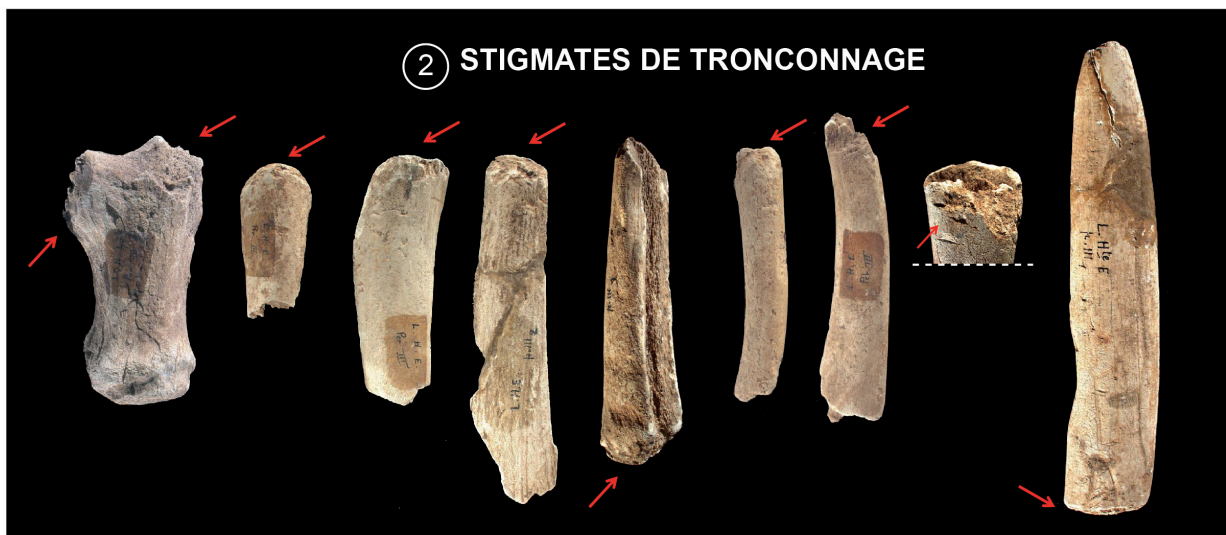


Fig. 6 – 1 : variantes du débitage baguettairre; 2 : stigmates liés au tronçonnage par entaillage (clichés et DAO N. Goutas).

Fig. 6 – 1: variants of rod-shaped blank production; 2: stigmata related to sectioning by cutting (photographs and CAD N. Goutas).

DEBITAGE PAR EXTRACTION

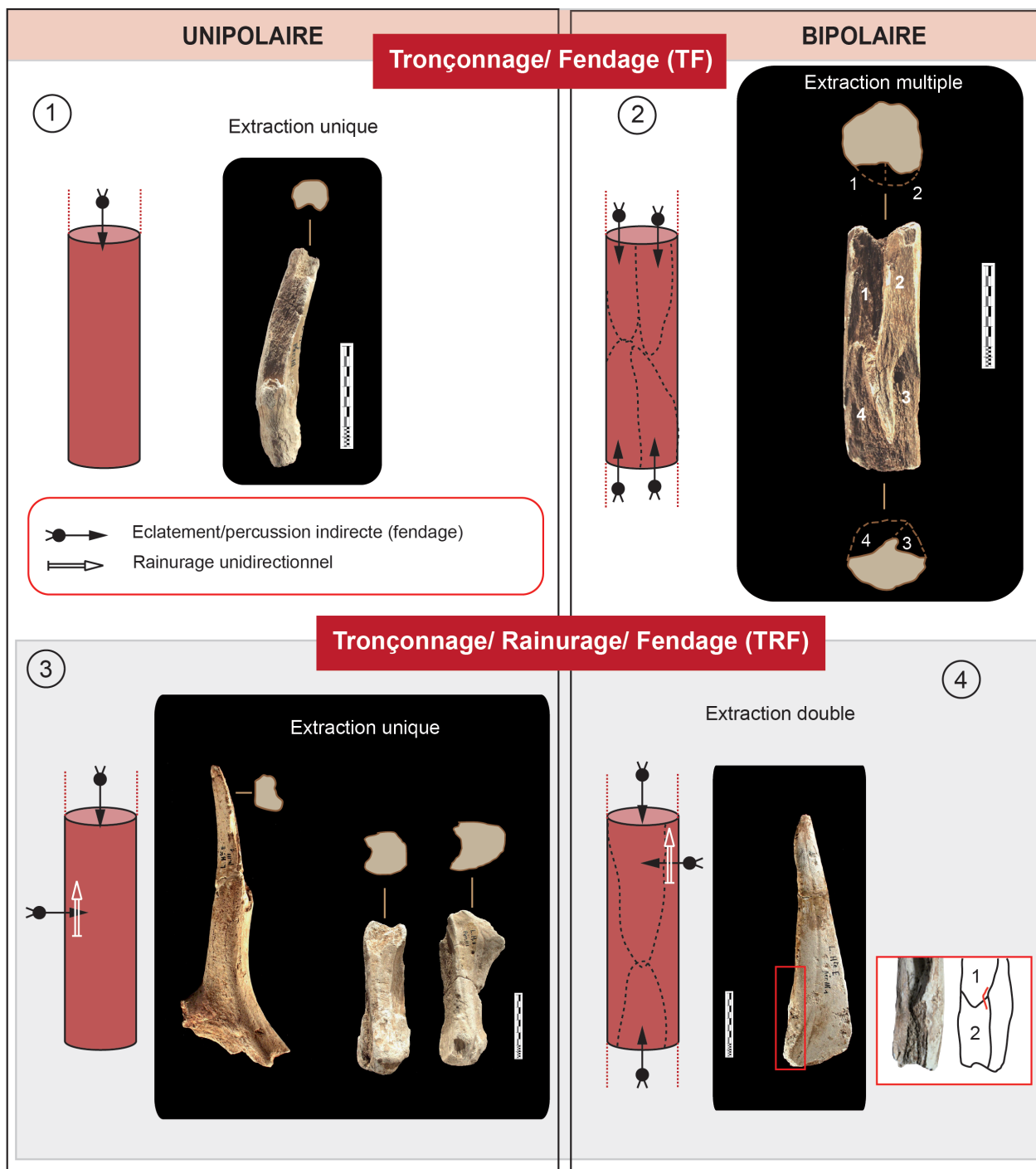


Fig. 7 – Extraction de baguettes par tronçonnage-fendage (TF) et tronçonnage-rainurage-fendage (TRF). 1 : TF unipolaire; 2 : TF bipolaire; 3 : TRF unipolaire; 4 : TRF bipolaire (clichés et DAO N. Goutas).

Fig. 7 – Extraction of rod-shaped blanks by sectioning/splitting. 1: unipolar; 2: bipolar and by sectioning/grooving/splitting; 3: unipolar; 4: bipolar (photographs and CAD N. Goutas).

En revanche, les rares débitages conduits sur fûts d'andouillers peuvent être rapportés à une bipartition. Ce type de débitage ne produit pas de déchets, autres que ceux en lien avec l'élagage du bloc primaire et le tronçonnage de la perche, car les deux baguettes-bipartites obtenues au terme de la division du bloc secondaire ont

théoriquement été utilisées comme supports d'outils (fig. 6, n° 1). On notera que les quelques cas de bipartition identifiés sont presque exclusivement réalisés par TRF et que les baguettes associées ne montrent pas de différences majeures (forme et sections) avec certaines baguettes obtenues par extraction selon le même procédé. Cette dis-

inction entre bipartition et extraction atteint sans doute ici ses limites, comme nous le développerons par la suite.

Mise en œuvre du tronçonnage : quels stigmates associés ?

On l'a vu, la première étape consiste à produire un bloc secondaire sur perche, exceptionnellement sur andouiller, par percussion tranchante (périphérique ou semi-périphérique) finalisée par un détachement en percussion diffuse ou une flexion. Cette étape se matérialise par la présence d'entailles (pans de coupe) aux extrémités des baguettes, des objets finis et des déchets de débitage, dont les matrices (fig. 6, n° 2). Ces entailles sont de formes et de dimensions variées. Leurs variations morphologiques sont fonction du type d'outils percutants utilisés, de l'angulation du geste de percussion sur le bois, et probablement aussi du recours ou non à un emmanchement, de la dextérité des fabricants autant que d'un possible état de fraîcheur différentiel des bois débités. Dans certains cas, la morphologie punctiforme des entailles, très grossières, peu profondes, et leur intense superposition, suggèrent l'intervention d'un outil assez robuste et lourd, de type nucléus, galet taillé ou simple bloc de pierre aux bords anguleux aménagés ou non. Dans d'autres cas, les négatifs d'enlèvements, de section fréquemment dissymétrique, correspondent au détachement de véritables copeaux. Sur la paroi « descendante » de ces négatifs, on notera la présence fréquente de courtes stries perpendiculaires, résultant « du micro-écaillage qui se forme sur le fil du tranchant des outils en pierre au fur et à mesure de l'entaillage » (Maignot, 2003, p. 83). La morphologie de ces entailles pourrait traduire l'utilisation d'un outil à tranchant plus régulier que précédemment (de type lame ou éclat).

Mise en œuvre de l'extraction et de la bipartition : quels principaux stigmates en lien avec quel(s) procédé(s) ?

*Le pan de fracture : un stigmate commun
au tronçonnage-fendage (TF)
et au tronçonnage-rainurage-fendage (TRF)*

Le fendage se matérialise par la présence d'un pan de fracture longitudinal, c'est-à-dire « une cassure ou une coupure sécante à la surface » (Averbouh, 2000, p. 184 ; ici : fig. 8, n° 1). Dans sa totalité, il se compose de deux pans latéraux et d'une surface d'arrachement, correspondant à la surface comprise entre les deux pans latéraux (Averbouh, 2000). Il affecte la face inférieure des baguettes et les négatifs d'extraction des matrices. Il s'agit du principal stigmate visible tant pour le TF que pour le TRF.

Nous avons considéré comme anthropiques les pans de fracture recoupés par des stigmates de façonnage ou d'utilisation, ou directement associés à des stigmates techniques en lien avec les différentes actions postérieures ou concomitantes au fendage. C'est le cas notamment

du sillon de rainurage, des écrasements, des écailllements ou encore des languettes d'arrachement. L'identification sur le matériel archéologique des stigmates les plus discrets (sous loupe binoculaire) aura notamment été possible grâce aux données de l'expérimentation (cf. *infra*).

Sur le mobilier de Laugerie-Haute, les pans de fracture peuvent être qualifiés de continus, discontinus ou mixtes (fig. 8, n° 2a), lorsqu'il existe une ou plusieurs ruptures dans la délinéation des pans latéraux et éventuellement de la surface d'arrachement. La texture du pan de fracture (par ex. Bonnichsen, 1978 ; Morlan, 1980 cités in Boulestin, 1999) peut être qualifiée de fibreuse, rugueuse, lisse (Averbouh et Pétillon, 2011) ou crayeuse (Baumann et Maury, 2013 ; ici : fig. 8, n° 2b). L'angle que forme le pan de fracture avec la surface externe du bois peut aussi être mesuré (Liolios, 1999 ; Averbouh et Pétillon, 2011 ; Pétillon et Ducasse, 2012 ; Baumann et Maury, 2013), cette fois encore à l'image des critères définis initialement pour les pans de fracture sur os (par ex. Bonnichsen, 1978 ; Villa et Mahieu, 1991 ; ici : fig. 8, n° 2c). Dans le cadre de cette étude, les mesures d'angles ont été réalisées à l'aide d'une « échelle d'angles précalibrés » en carton rigide réalisée par nos soins, selon le modèle publié par Bruno Boulestin (Boulestin, 1999, p. 104 et fig. 25) pour une application sur ossements humains ; cet outil de mesure, simple de confection, s'inspire directement de ceux utilisés de longue date par les technologues de la pierre (Valla, 1984, fig. 7, p. 25), et depuis peu de l'industrie osseuse (Treuillot, 2016) ; il s'inspire aussi des outils de mesure des couturiers. Deux à quatre mesures ont été prises par pan latéral de fracture. Les mesures d'angles sont très variables, avec des valeurs comprises entre 30° et 90° pour le TRF et le TF. La majorité des pièces⁽⁹⁾ débitées par TF et TRF présente des angulations relativement équivalentes sur leurs deux bords, mais des différences importantes allant du simple au double sont aussi observées. Un même bord peut, en outre, présenter des angles très différents à ses deux extrémités ou en son milieu. De fait, ce critère, bien que fréquemment pris en compte dans la littérature, nous semble difficilement exploitable pour une approche statistique pertinente. Les données relatives à l'angulation des pans de fracture, au même titre que celles relatives à la structure des surfaces de fracture, seront discutées plus en détail quand nous aborderons la question de l'état de fraîcheur des bois travaillés.

L'inclinaison des pans latéraux peut être classée en quatre tendances (d'après Villa et Mahieu, 1991 ; Valensi, 1994, voir aussi Christensen, Goutas *et al.*, ce volume ; ici : fig. 8, n° 2d), qui peuvent se combiner sur une même pièce (déchet, support ou outil) : plan, oblique (bord sail-lant), incurvé (pan en forme de « gouttière ») ou mixte.

*Le sillon de rainurage : un second stigmate
principal en association avec le tronçonnage-
rainurage-fendage (TRF)*

Il est unilatéral, rarement bilatéral et se situe indifféremment sur le bord gauche ou droit de l'outil, de la matrice d'extraction ou de la baguette⁽¹⁰⁾. Il est réalisé à proximité du (ou d'un) « plan d'ouverture » (en moyenne

Des procédés de débitage ... aux stigmates techniques : les stigmates principaux
Le pan de fracture

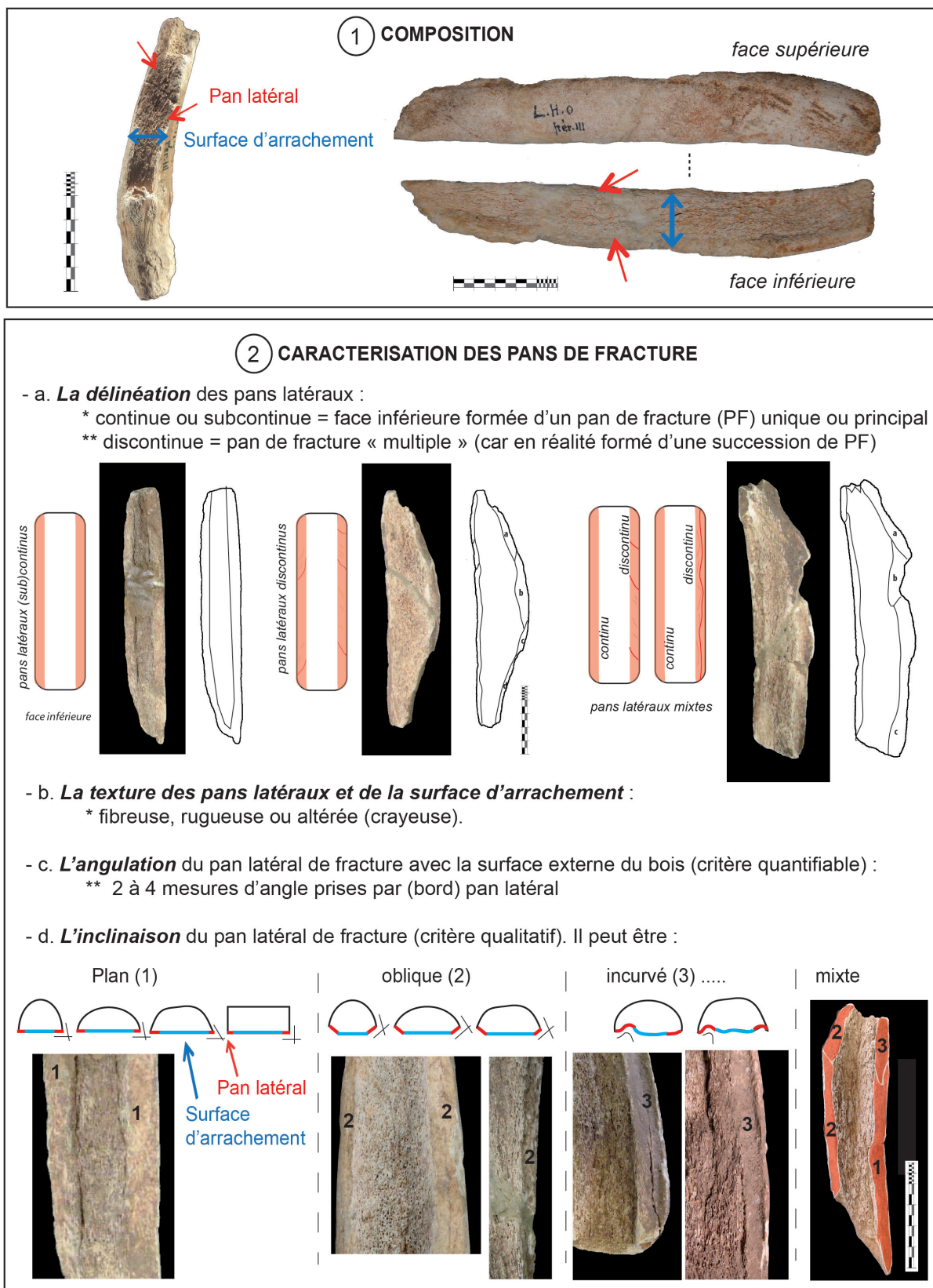


Fig. 8 – Le pan de fracture. 1 : composition ; 2 : caractérisation (clichés et DAO N. Goutas).

Fig. 8 – The fracture facet. 1: composition; 2: characterisation (photographs and CAD N. Goutas).

à environ 40-50 mm) ou à mi longueur du bloc secondaire. Sur nombre de blocs ou de baguettes, on peut encore parfaitement lire les stigmates d'amorce et de fin de rainurage (fig. 9, n^{os} 1-3). La longueur des sillons de rainurage est très variable : entre 15 et 186 mm, mais se situe majoritairement entre 25 et 65 mm de long.

Le matériel de Laugerie-Haute montre des récurrences qui permettent de distinguer trois variantes dans l'aménagement de cette rainure :

- soit le pan de rainurage est rectiligne, d'amplitude variable – court ou long – au point, dans de rares cas de couvrir toute la longueur du bord concerné (fig. 9, n^o 4a) ;

- soit il est rentrant et suit une déclivité légère de quelques degrés; cette fois encore le pan de rainurage peut être court ou long, mais il n'est jamais couvrant (fig. 9, n^o 4b) ;

- soit il forme un « aménagement en œillère⁽¹¹⁾ », il rentre alors profondément dans la matière, générant la formation d'une dépression en demi-lune. Dans tous les cas de figure, il est court ou d'ampleur limitée (fig. 9, n^o 4c).

La raison de ces variantes dans la localisation et la morphologie des sillons de rainurage sera recherchée par la suite *via* les données expérimentales. Plus largement, on s'interrogera sur l'utilité même, dans certains cas, d'associer un rainurage au fendage.

Une production baguettaire mais différents procédés et méthodes... pour différents types de baguettes et différentes finalités économiques

Les baguettes associées au DRL offrent des sections principalement subquadrangulaires et planconvexes ; leur contour est quadrangulaire et leur profil généralement rectiligne. Les produits baguettaires associés au TF et au TRF sont de section planconvexe ou convexe-concave trapue, planconvexe aplatie, subquadrangulaire ou encore subtrapézoïdale, suivant la portion anatomique exploitée, la délinéation de la progression de l'onde de fracture dans la matière ou encore la présence et le positionnement d'une éventuelle rainure sur le bloc (fig. 10, n^{os} 1-2). Leur contour est quadrangulaire ou fusiforme (fig. 10, n^o 3). Ce dernier constat vaut aussi pour les négatifs d'extraction. Enfin, les profils des supports associés au TF et au TRF peuvent être classés en quatre tendances (fig. 10, n^o 4) :

- « en barquette » lorsqu'un (ou les deux) bord(s) du support est (sont) formé(s) de pans latéraux de fracture convergents ;

- « réfléchi » (lorsqu'il suit une progression rectiligne dans sa partie proximale, « [...] s'arque brusquement et recoupe avant terme la face supérieure du support, formant parfois un arrondi distal [...] » (d'après Inizan *et al.*, 1995, p. 36) ;

- convexe-concave, lorsque l'onde de fracture est rentrante dans la matière ;

- rectiligne, lorsque l'onde de fracture a filé axialement jusqu'à l'extrémité du tronçon.

D'un point de vue dimensionnel, d'après les négatifs d'extraction et les rares objets complets associés au TF et

au TRF, la longueur des supports recherchés est comprise entre 95 mm et 198 mm. Les longueurs les plus importantes sont associées au TRF. Pour les deux procédés, les largeurs et les épaisseurs des baguettes et des objets finis sont assez variables, mais elles sont plus dispersées pour le TRF (fig. 11, n^{os} 1a-b). Leur largeur moyenne est équivalente, avoisinant 23,5 mm, tandis que la moyenne des épaisseurs est un peu plus importante dans le cas du TRF (13,4 mm) que dans celui du TF (11,7 mm). On observe des chevauchements dimensionnels entre les produits obtenus par TF et ceux en lien avec le TRF. Ces derniers forment, en outre, un groupe bien distinct de celui des produits obtenus par DRL (ou théoriquement associés à ce procédé, cf. *infra*), dont les rapports largeur/épaisseur sont nettement inférieurs (fig. 11, n^o 2), à l'exception de trois pièces qui s'isolent métriquement du reste de cette production (cf. *infra* et fig. 11, n^o 1c). Il apparaît clairement que les objectifs économiques sous-jacents à l'utilisation du TF et du TRF diffèrent radicalement de ceux incombant à l'usage du DRL. Et pour cause, les deux premiers procédés sont associés à la production d'outils majoritairement massifs, à partie active mousse ou biseautée et peu façonnés (cf. fig. 3, n^{os} 2c, d, g et h). Concernant le DRL, les objets finis que nous lui associons sont de plusieurs types :

D'une part, il s'agit principalement de pointes de projectiles (n = 79 en bois de cervidé), dont le façonnage très poussé a supprimé tout ou partie des stigmates de débitage. Les négatifs d'extraction présents sur les matrices (tous procédés confondus) sont trop larges pour correspondre à ce type de production, à la différence de quelques baguettes obtenues par DRL, qui par leurs dimensions, modules et partie anatomique (perche essentiellement) sont compatibles avec les supports utilisés pour la fabrication des pointes. *A contrario*, aucun des supports produits par TF et TRF n'est compatible avec cette production. Ce décalage peut s'expliquer à la lueur de plusieurs hypothèses :

- les matrices d'extraction correspondant aux pointes de projectiles et aux baguettes retrouvées sur le site se trouvent dans une zone non fouillée du gisement, peut-être en dehors de l'abri (aire d'atelier spécialisé?) ;

- les pointes et les baguettes obtenues par DRL ont été produites antérieurement à l'arrivée des gravettiens sur le site. Les pointes pourraient aussi avoir été façonnées sur place à partir du stock de baguettes apportées.

- des biais inhérents à l'ancienneté des fouilles pourraient aussi expliquer en partie cet état de fait : tris sélectifs ou attribution erronée *a posteriori* ou pendant la fouille de certaines matrices d'extraction par DRL aux niveaux solutréens.

- enfin, de rares indices permettent d'envisager que cette incompatibilité dimensionnelle soit, en partie au moins, la conséquence du recours à une autre variante dans la production baguettaire. Les baguettes utilisées pour la fabrication des pointes seraient obtenues après une ultime étape de débitage consistant à diviser en deux les baguettes d'extraction *via* un rainurage longitudinal central. À ce stade, les baguettes d'extraction ne seraient plus des supports mais des blocs « tertiaires » (cf. *infra*).

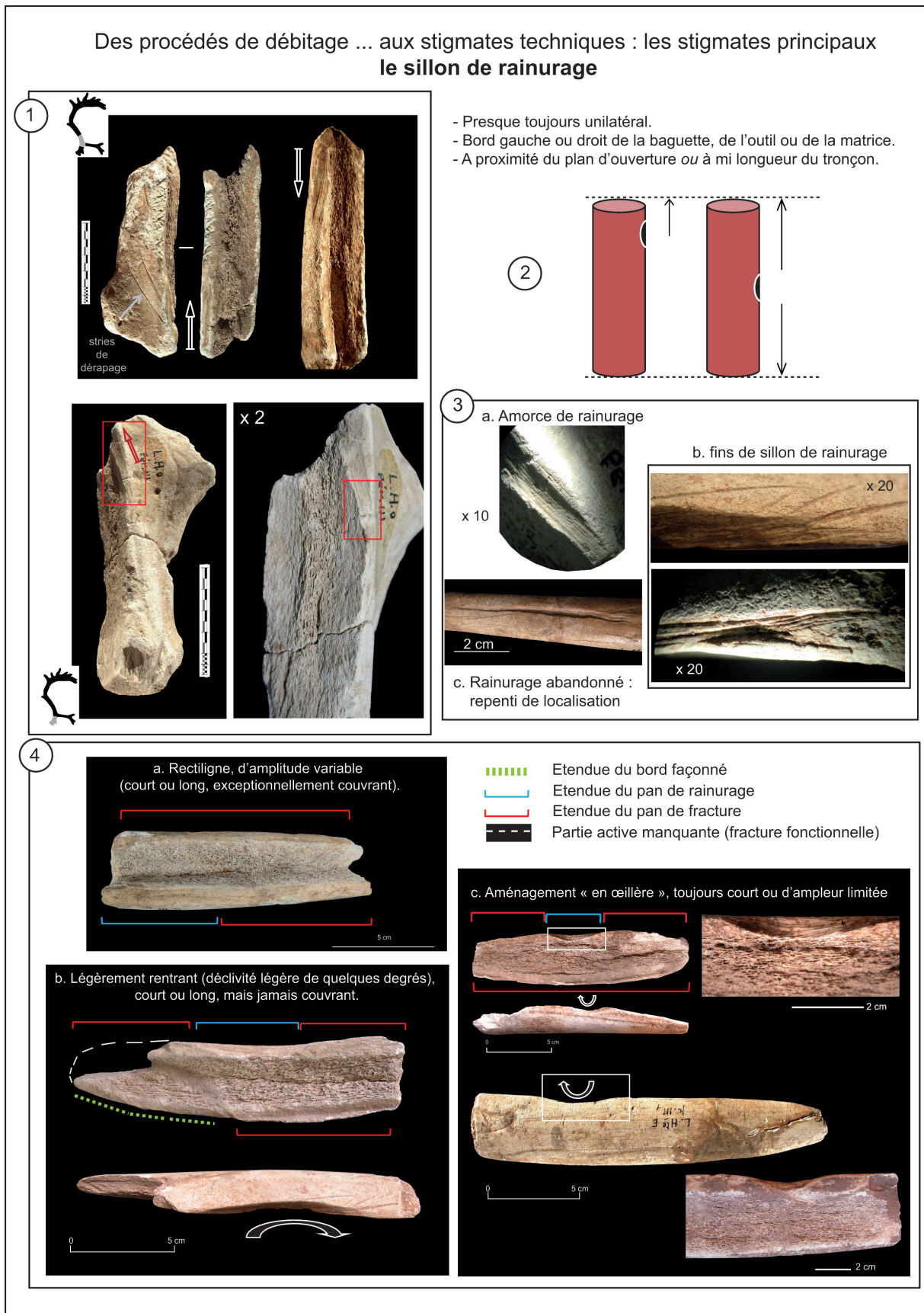


Fig. 9 – Le sillon de rainurage dans le procédé de tronçonnage-rainurage-fendage : 1 : exemples de matrices ; 2 : localisation du rainurage ; 3 : détails du sillon de rainurage ; 4 : variantes dans l'aménagement du sillon de rainurage (clichés et DAO N. Goutas).
Fig. 9 – The groove in the sectioning/ grooving/ splitting process ; 1 : examples of matrices ; 2 : location of the grooving ; 3 : details of the groove ; 4 : variations in the morphology of the groove (photographs and CAD N. Goutas).

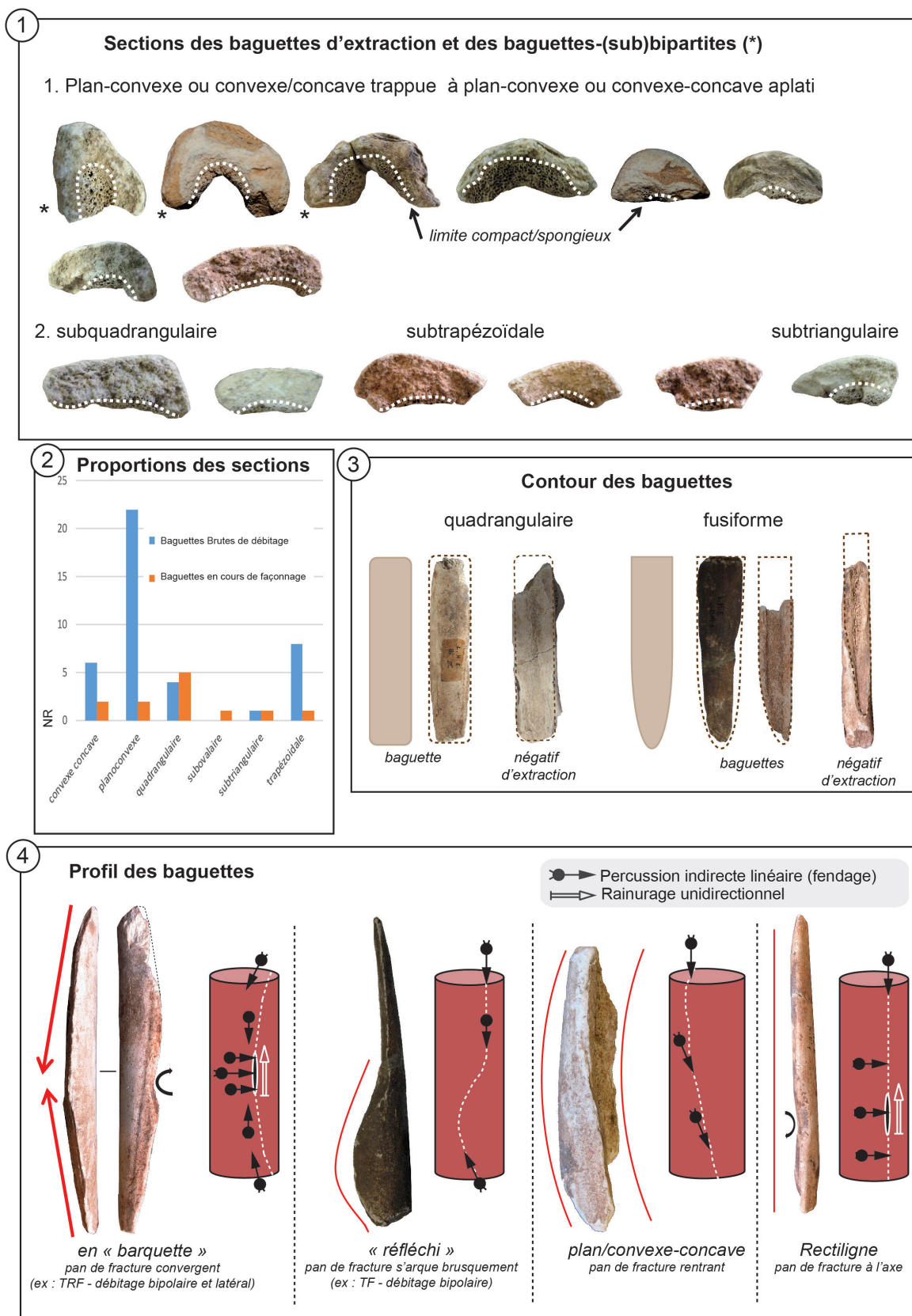


Fig. 10 – Données sur les baguettes en bois de cervidé. 1 : sections des baguettes d'extraction et bipartites ; 2 : proportions des sections associées au tronçonnage-fendage et au tronçonnage-rainurage-fendage ; 3 : contour des baguettes ; 4 : profil des baguettes (clichés et DAO N. Goutas).

Fig. 10 – Data on the rod-shaped blanks made of cervid antler. 1: cross-sections of the rod-shaped blanks produced by extraction and bipartition; 2: proportions of the sections associated with the sectioning/splitting and the sectioning/grooving/splitting processes; 3: outline of the rod-shaped blanks; 4: profile of the rod-shaped blanks (photographs and CAD N. Goutas).

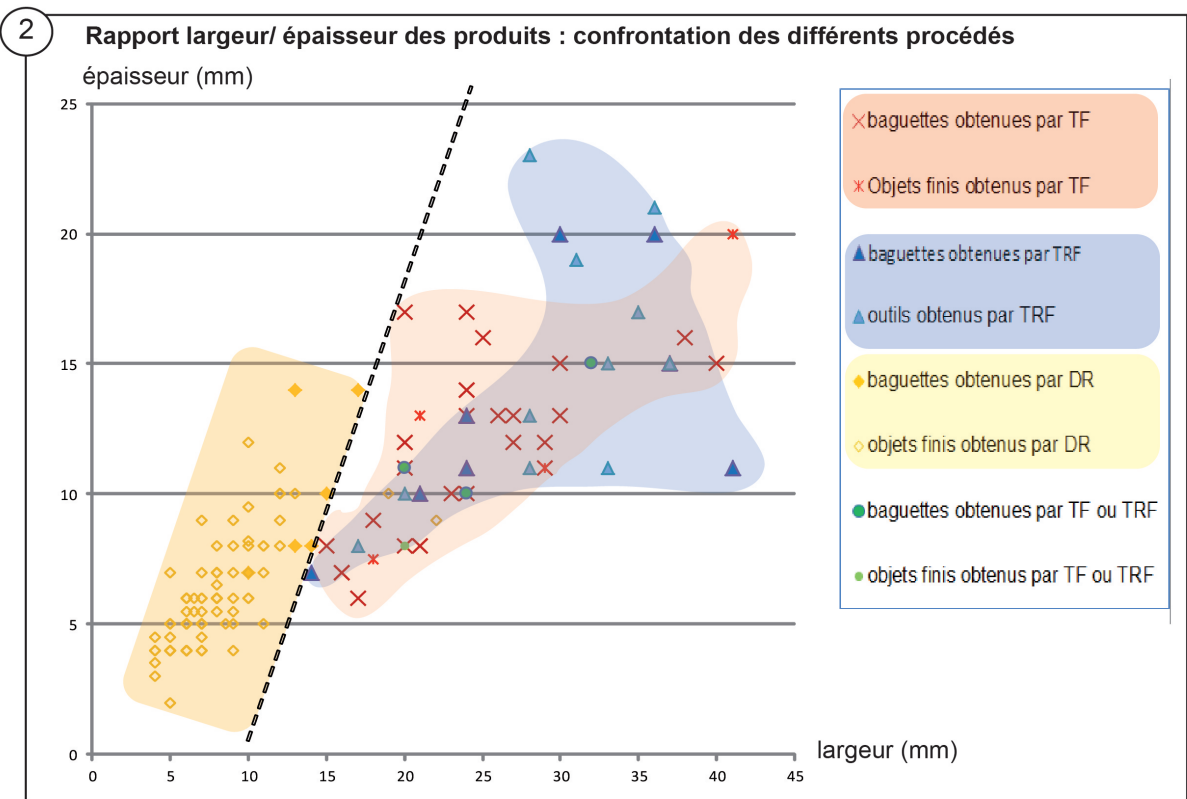
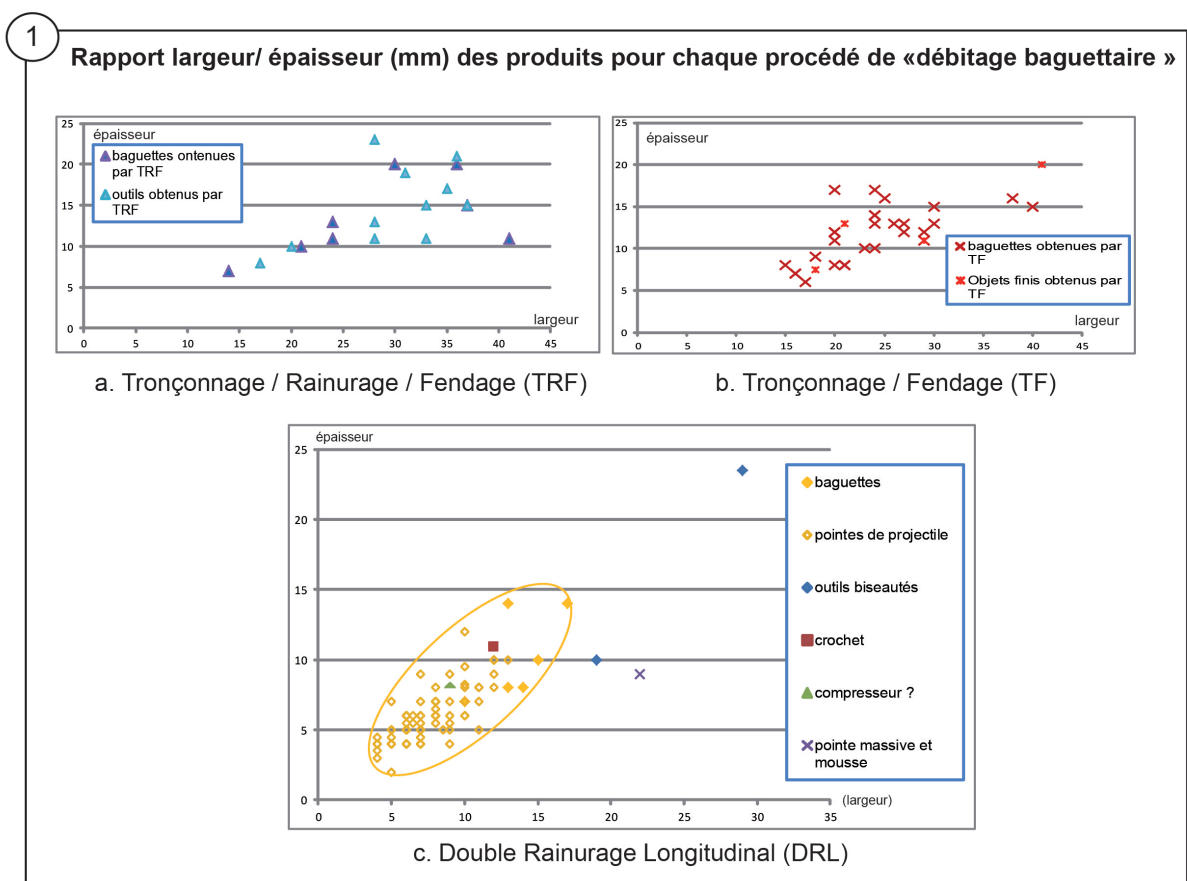


Fig. 11 – Comparaisons des rapports largeur/épaisseur des produits obtenus par tronçonnage-fendage, tronçonnage-rainurage-fendage et double rainurage longitudinal (clichés et DAO N. Goutas).

Fig. 11 – Comparisons of the width/thickness ratios of the products removed by sectioning/splitting, by sectioning/grooving/splitting and by double longitudinal grooving processes (photographs and CAD N. Goutas).

En parallèle, cinq autres pièces semblent aussi pouvoir être associées à un débitage par DRL. Deux sont de mêmes calibres que ceux des pointes de projectiles : un objet en forme de crochet, et un élément court à partie active appointée mousse et affecté d'un biseau unifacial sur les trois-quarts de sa longueur, et qui pourrait correspondre à un compresseur emmanché, différent de ceux utilisés en contexte solutréen (Baumann, 2014). Trois autres pièces s'isolent en revanche métriquement du reste de la production en lien avec le DRL : une pointe mousse et massive, façonnée grossièrement et deux outils biseautés. Ces derniers, par leur forme, leurs gabarits et le module des bois exploités sont compatibles avec certains des négatifs d'extraction en lien avec un débitage par DRL, ce qui permet d'envisager leur production *in situ*. En revanche, leurs épaisseurs et/ou largeurs sont supérieures à celles des baguettes retrouvées sur le site.

Les données générales sur la production baguettaire à Laugerie-Haute étant posées, intéressons-nous maintenant aux données expérimentales.

DONNÉES EXPÉRIMENTALES : PROTOCOLES ET RÉSULTATS

Les tests expérimentaux ont été réalisés sur deux Laprès-midis, par temps ensoleillé, sur un même bois de renne⁽¹²⁾, un bois de massacre de moyen-gros module que nous qualifierons de sec car vieux de plusieurs années (cf. *infra* discussion terminologique). Ce bois, amputé de sa base, mesure 91 mm de haut, pour une circonférence comprise entre 105 et 110 mm, et une épaisseur de tissu compact de 5-6 mm (mesures prise au niveau de la perche A).

Les différents débitages ont été réalisés par Pierre Bodu et Stéphan Hinguant, tous deux technologues lithiciens. Le premier ayant une grande expérience dans la taille de la pierre et dans le débitage des bois de cervidé, le second étant débutant dans l'expérimentation.

Plus largement, les différents paramètres et variables de l'expérimentation ont été enregistrés sur une fiche d'enregistrement et les différentes actions sur la matière ont été supervisées par l'un d'entre nous (Nejma Goutas) pour correspondre au mieux aux observations faites sur les collections archéologiques. Nous avons testé, dans un cas, le débitage par TRF (extraction) et dans deux cas, le TF (extraction et bipartition).

Premier test expérimental : l'extraction d'une baguette par tronçonnage-rainurage-fendage

Le tronçonnage a été réalisé sur un bois, préalablement trempé, par percussion tranchante avec un gros éclat. Il a été conduit sous la chevillure dans l'objectif de produire un bloc secondaire sur tronçon à « un plan d'ouverture » sur base-perche A (fig. 12, n^{os} 1-3). L'irrégularité de la surface tronçonnée apparaît un paramètre essentiel au bon

déroulement du fendage, car elle favorise l'insertion et le maintien de la pièce intermédiaire (Tejero *et al.* 2012). Le recours à un sciage mécanique pour créer un plan d'ouverture sur le bois est non seulement non « archéo-compatible », mais compliquerait le fendage sagittal du bloc. Plus largement, on peut se demander dans quelle(s) mesure(s) des coups répétés (par percussion diffuse, tranchante; directe, indirecte) n'induisent pas, à une échelle microscopique, la formation de micro-fissures qui influenceraient aussi la progression de l'onde de fracture dans la matière, lors du fendage⁽¹³⁾.

Deux sillons de rainurage ont ensuite été réalisés sur les faces antérieure et postérieure de la perche A, à 50 mm de l'extrémité tronçonnée (fig. 12, n^o 4). Ils s'étendent respectivement sur 57 et 83 mm de long, mais n'atteignent, en profondeur, le tissu spongieux que sur 49 et 52 mm de long. Compte-tenu du caractère naturellement saillant de sa face postérieure, un aplatissage par raclage de la zone à rainurer a été effectué au préalable. Le tronçon a ensuite été calé sur un billot en bois végétal, fermement maintenu à deux mains par l'un des expérimentateurs, tandis que le second initiait le fendage sagittalement à l'aide d'un outil biseauté sur baguette en bois de renne et d'un percuteur en buis (fig. 12, n^o 5). Une percussion tranchante sagittale a été réalisée entre deux actions de fendage, pour faciliter le calage de la pièce intermédiaire dans le tissu spongieux (fig. 12, n^o 6). En initiant l'onde de fracture à partir de l'extrémité tronçonnée, cette dernière a rapidement filé pour rejoindre les sillons de rainurage bilatéraux (fig. 12, n^{os} 7-8). Une fois la première pièce intermédiaire enfoncée profondément dans le tissu spongieux, deux autres pièces intermédiaires ont été successivement insérées dans le bois par percussion, cette fois directement dans les sillons de rainurage (fig. 12, n^{os} 9-10). L'onde de fracture s'est ensuite propagée sur toute la longueur du fond du sillon et au-delà. Une nouvelle percussion sagittale fut nécessaire pour permettre à l'onde de fracture de se propager plus loin et le plus droit possible, puis elle a filé vers l'extérieur du tronçon (fig. 12, n^o 11). Le détachement de la baguette a été finalisé par arrachement (fig. 12, n^{os} 12-13). Au terme de ce débitage qui aura duré environ 30 minutes⁽¹⁴⁾, dont quelques minutes pour le fendage, nous avons pu détacher une longue et large baguette, régulière, de section planconvexe à convexe-concave (fig. 13, n^{os} 1 et 5). Les pans de fracture affectant la face inférieure de la baguette et la face de détachement sur la matrice sont rectilignes, réguliers et continus sur les deux tiers de leur longueur, puis l'onde de fracture est remontée à la surface du bois (point de fuite, fig. 13, n^o 6). Les pans latéraux forment avec la surface externe du bois des angles moyennement fermés (fig. 13, n^o 5). La surface d'arrachement est principalement rugueuse, mais lisse sur les surfaces compactées au contact de la pièce intermédiaire, tandis que la surface des pans latéraux est à la fois fibreuse (vers l'extrémité distale) et rugueuse. On attirera l'attention sur le fait que l'un des pans latéraux de fracture du négatif d'extraction est affecté d'une convexité très nette, à proximité du plan de percussion et au voisinage directe d'entailles, et d'écrasements en relation avec

TechnOs mai 2012

Test expérimental 1
Extraction par TRF sur perche A

- Temps sec et ensoleillé
- Bois vieux de plusieurs années (bois sec)
- Gros module (mâle adulte)
- Bois de massacre (base sciée mécaniquement pour prélèvement sur le crâne)
- Bois partiellement couvert de velours séché



① Trempage partiel (perche B/C) quelques heures (eau froide)

② Percussion tranchante directe :
- éclat massif en silex
- calage sur billot en bois végétal

③ finalisation :
- par percussion diffuse (gros galet)
- puis flexion

obtention : bloc secondaire sur base / perche A

④ Rainurage bilatéral du tronçon (raclage préalable) sur 50-60 mm (burin dièdre)

⑤ Percussion indirecte **sagittale** :
- percuteur en buis + billot végétal
- 1 pièce intermédiaire (bois de renne)

⑥ Percussion tranchante

⑦ Poursuite du fendage

⑧ Détails (stigmates)

⑨ Percussion indirecte **latérale** :
- à partir du sillon de rainurage 1
- 2 pièces biseautées (bois de renne)
- percuteur en buis
- billot bois végétal

⑩ Percussion indirecte sur l'**autre bord** du tronçon :
- à partir du sillon 2
- 1 troisième pièce biseautée
- percuteur en buis
- billot (bois végétal)

⑪ Percussion indirecte **sagittale**

⑫ Flexion (détachement final)

⑬ Résultats du débitage et outils utilisés pour le fendage

Progression de l'onde de fracture, puis fuite de l'onde de fracture vers l'extérieur du tronçon

Fig. 12 – Données expérimentales, test 1 : protocole de l'expérimentation (clichés et DAO N. Goutas).
Fig. 12 – Experimental data, test 1: experiment protocole (photographs and CAD N. Goutas).

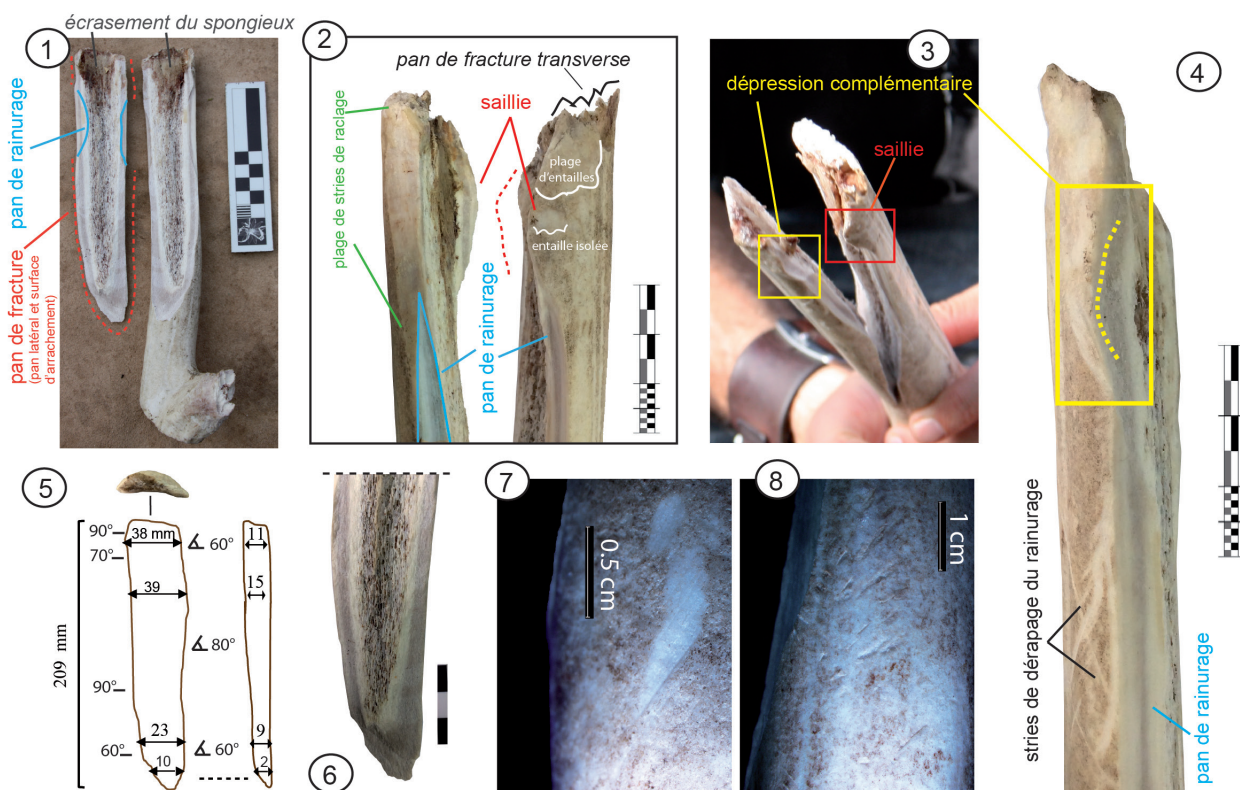


Fig. 13 – Données expérimentales, test 1 : détails de stigmata techniques et morphométrie du support obtenu (clichés et DAO N. Goutas).

Fig. 13 – Experimental data, test 1: details of the technical stigmata and morphometry of the blank produced (photographs and CAD N. Goutas).

le tronçonnage du bois (fig. 13, n^{os} 2-4). Cette saillance du bord est liée à un sursaut de l'onde de fracture dans la matière. La conformation du pan de fracture semble découler d'un positionnement légèrement de biais de la pièce intermédiaire lors du fendage; d'après nos expérimentations, et comme déjà signalé par d'autres auteurs (Tejero *et al.*, 2012), le maintien de cette dernière dans l'axe du bloc est un facteur important pour la progression rectiligne de l'onde de fracture. Ce relief rappelle, en outre, les « points de percussion directe » signalés sur des pièces solutréennes de Laugerie-Haute (cf. note 2; Baumann, 2014, fig. 183e). Sur la baguette expérimentale, en corollaire de cette saillie, on observe une dépression du pan de fracture, qui là encore n'est pas sans ressembler à ce qui est rapporté à un « cône de percussion » (Baumann, 2014, fig. 183d). Enfin, un écrasement généré par le contrecoup de la percussion indirecte est visible à proximité d'un sillon de rainurage (fig. 13, n^o 7), ainsi que des stries profondes, courtes et transverses qui découlent du frottement involontaire du tronçon sur l'enclume en bois végétal (fig. 13, n^o 8).

Second test expérimental : l'extraction d'une baguette par tronçonnage-fendage

Le débitage a été conduit cette fois sur un tronçon de perche B-C à « deux plans d'ouverture », obtenu au terme

d'un tronçonnage de la perche C, préalablement trempée de manière localisée (fig. 14, n^{os} 1-4). Ce dernier a été conduit à l'endroit où la perche C amorçait une légère courbure, afin de dégager un tronçon relativement rectiligne. Cette recherche de rectitude aura contraint la longueur du bloc secondaire obtenu (relativement court) et par voie de conséquence la longueur de la future baguette. L'entaille n'ayant pas été assez profonde sur la face antérieure du bois, une languette de fracture s'est formée à cet endroit lors du détachement par percussion diffuse. Sa suppression a donné lieu à la formation d'une chute triangulaire (fig. 14, n^{os} 4-6). Le fendage a ensuite été réalisé à l'aide d'un long biseau bifacial sur baguette en bois de renne (fig. 12, n^o 13d), inséré en force dans l'un des plans d'ouverture; celui-ci faisant office de plan de percussion, le second ayant à la fois servi de plan de fuite à l'onde de fracture et de surface de calage sur le billot en bois végétal; le fendage a été très rapide (quelques minutes). Il a été initié exclusivement de façon sagittale. La longueur importante du biseau utilisé aura, en toute vraisemblance, facilité la progression régulière et longitudinale de l'onde de fracture dans la matière (fig. 14, n^{os} 7-8).

La baguette extraite est longue, large et de contour presque quadrangulaire (fig. 14, n^o 9). Sa section est planconvexe, légèrement convexe-concave, et s'aplatit vers la languette matérialisant le plan de sortie de l'onde de fracture. Les pans latéraux de fracture sont mixtes (plans et obliques), ils offrent des angles ouverts et leur

TechnOs mai 2012

Test expérimental 2
Bipartition perche B/C par Tronçonnage/ Fendage (TF)

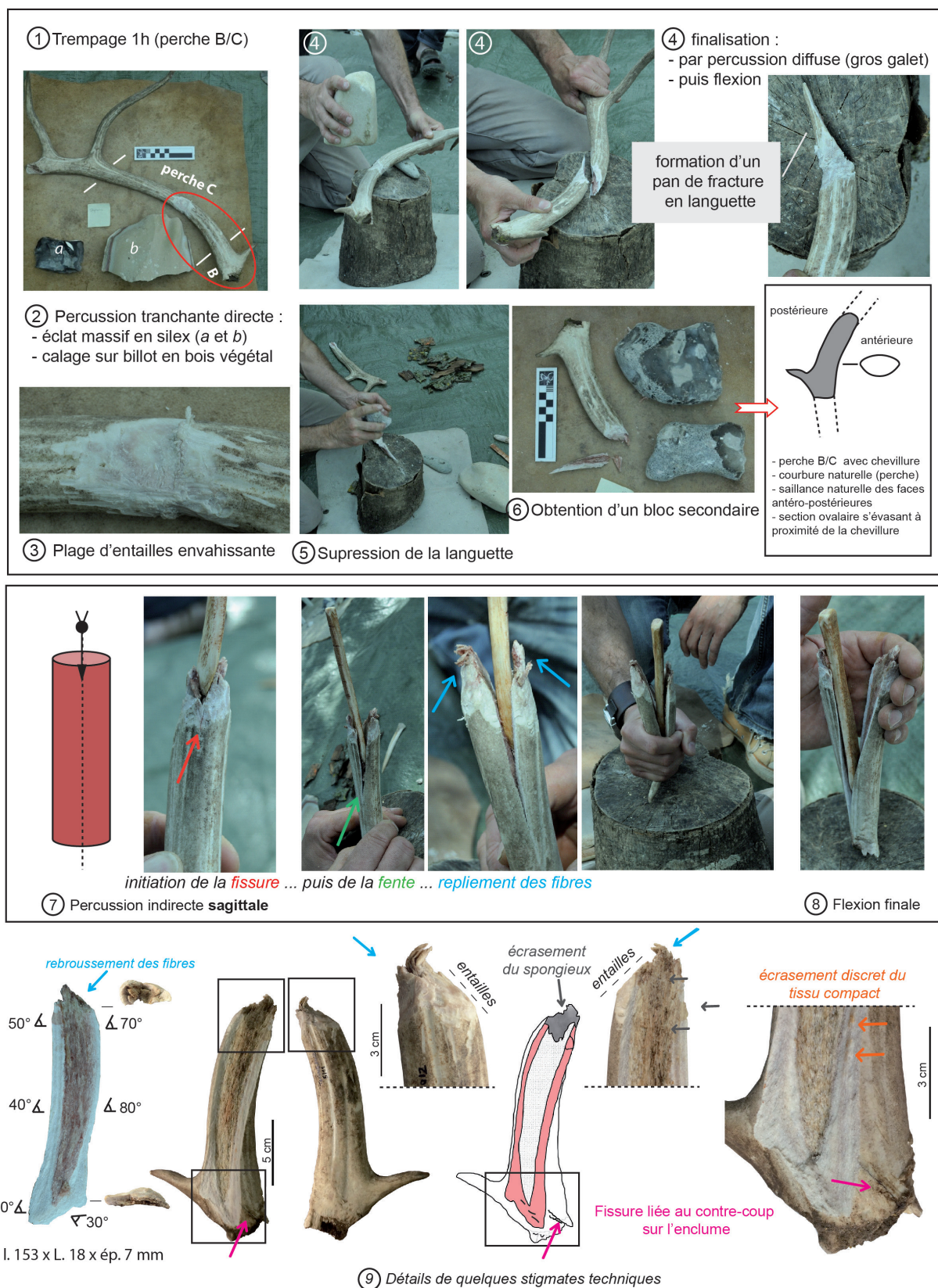


Fig. 14 – Données expérimentales, test 2 : protocole de l'expérimentation et morphométrie des supports obtenus (clichés et DAO N. Goutas).

Fig. 14 – Experimental data, test 2: experiment protocole and morphometry of the blanks produced (photographs and CAD N. Goutas).

surface est rugueuse et fibreuse. La surface spongieuse est lisse (compactage) et rugueuse. On notera aussi que la baguette est légèrement torse (de profil) et déjetée (de face) à une extrémité. Cette morphologie s'explique par la conformation du bloc secondaire qui comporte la portion courbe de la perche B et le départ de la chevillure. À cet endroit, les fibres osseuses ne suivent donc plus une orientation strictement longitudinale.

Troisième test expérimental : production de deux baguettes bipartites par tronçonnage-fendage

Il s'agissait de tester la bipartition par TF sur la portion restante de perche C (fig. 15). Les techniques ici mobilisées étant similaires à celles précédemment décrites, nous ne détaillerons pas une nouvelle fois les stigmates associés.

Un tronçonnage par entaillage aura en premier lieu permis de supprimer l'empaumure et d'obtenir le bloc secondaire sur tronçon. Ce dernier a ensuite été fendu, rapidement (quelques minutes), à partir de l'une des extrémités tronçonnées, par un seul expérimentateur ; le tronçon ayant été calé dans une fente du billot en bois végétal. Deux larges baguettes-bipartites ont été obtenues, de contour quadrangulaire, de section à dominante planconvexe et de profil rectiligne. En revanche, vues de face, elles sont légèrement torsées à une extrémité, en raison cette fois encore d'une courbure naturelle de la face antérieure de perche.

Le pan de fracture se caractérise par une surface d'arrachement fibreuse et des pans latéraux plans, continus, rectilignes, à la surface essentiellement rugueuse, dont l'angulation avec la surface externe du bois est assez ouverte. Les bords légèrement saillants de la perche, l'organisation longitudinale des gouttières naturelles du bois ainsi que peut-être la contrainte relative exercée par le calage du tronçon dans une fente du billot (effet « d'étau ») semblent avoir facilité la progression rectiligne de l'onde de fracture sur toute la longueur du tronçon.

RETOUR À L'ARCHÉOLOGIQUE ET CONFRONTATION AVEC LES DONNÉES EXPÉRIMENTALES

Si ces trois tests ne sont pas suffisants pour répondre à toutes les questions que nous nous posons, les données obtenues et leur confrontation aux données archéologiques nous permettent toutefois de préciser plusieurs points. En premier lieu, on soulignera que le fendage se révèle particulièrement efficace pour la production rapide de baguettes régulières (par extraction ou bipartition). En ce sens, nos observations rejoignent celles effectuées par certains auteurs (Tejero *et al.*, 2012), et en contredisent d'autres : « The indirect percussion technique nonetheless appears to be poorly adapted to cleaving reindeer » (Baumann et Maury, 2013, p. 6.). « Progressive striking is

the bestway to ensure a generally straight propagation of the fissure » (Baumann et Maury, 2013, p. 8).

Au-delà du pleinement visible : les « stigmates secondaires »

Nous avons vu que le pan de fracture, le pan de sillon de rainurage ainsi que les négatifs d'enlèvement (entaillage) sont les stigmates les plus faciles à identifier sur le matériel archéologique. Ces stigmates s'accompagnent d'autres, plus discrets, souvent mal ou pas conservés sur le matériel archéologique que nous qualifierons de « secondaires » (*sensu* Christensen, 2016), en ce sens où, s'ils ne permettent pas le plus souvent isolément d'identifier le procédé de débitage employé, ils apportent toutefois des informations complémentaires précieuses sur le débitage : type d'outils utilisés, mode d'action, état de la matière etc. (Christensen, 2016 ; Averbouh, 2000). La visibilité de ces stigmates est bien entendu éminemment fonction de l'état de conservation des pièces (Baumann et Maury, 2013), mais aussi de leur degré de transformation et de la structure même du bois animal. Ce dernier, par sa structure fortement fibreuse et ses propriétés que l'on pourrait qualifier de « moins clastiques » que l'os, imprime moins bien certains stigmates.

Nous avons pu identifier un certain nombre de stigmates secondaires, fréquemment associés, sur les pièces de Laugerie-Haute que nous tenterons de rapporter à des actions précises sur la matière ; la difficulté étant que certains stigmates sont ubiquistes ou équivoques. Ces observations ayant été déduites à partir d'une étude de cas précise et de données expérimentales, elles ne peuvent être considérées comme applicables à tous types de débitages engageant une action de percussion, même s'il existe indubitablement des stigmates communs à plusieurs techniques.

Les fissures et microfissures : elles s'observent parfois le long des pans de fracture ou encore directement dans le tissu spongieux et suivent une orientation longitudinale ou oblique. Difficilement visibles à l'œil nu, elles nécessitent le plus souvent le recours à une loupe binoculaire pour être identifiées. C'est dans le fond des sillons de rainurage qu'on les rencontre le plus fréquemment où elles suivent une orientation longitudinale ou transversale (fig. 16, n° 1). Elles ont majoritairement pour origine le contact direct avec la pièce intermédiaire, mais les contrecoups générés à partir de l'enclume lors du fendage peuvent aussi créer de courtes fissures longitudinales, initiées à partir du « plan de calage » (cf. fig. 14, n° 9). Les fissures sont aussi signalées en association avec la percussion diffuse (Averbouh et Pétillon, 2011 ; Pétillon et Averbouh, 2012 ; Tejero *et al.*, 2012 ; Baumann et Maury, 2013).

Les « écailllements internes » (fig. 16, n° 2) : ils sont liés au fendage et se situent aux extrémités des baguettes et des outils. Il s'agit de négatifs d'enlèvements localisés essentiellement sur la face inférieure des baguettes, en périphérie des extrémités tronçonnées ; ils affectent le tissu compact et parfois le tissu spongieux. Aisé-ment visibles à l'œil nu, leur amplitude est variable : de

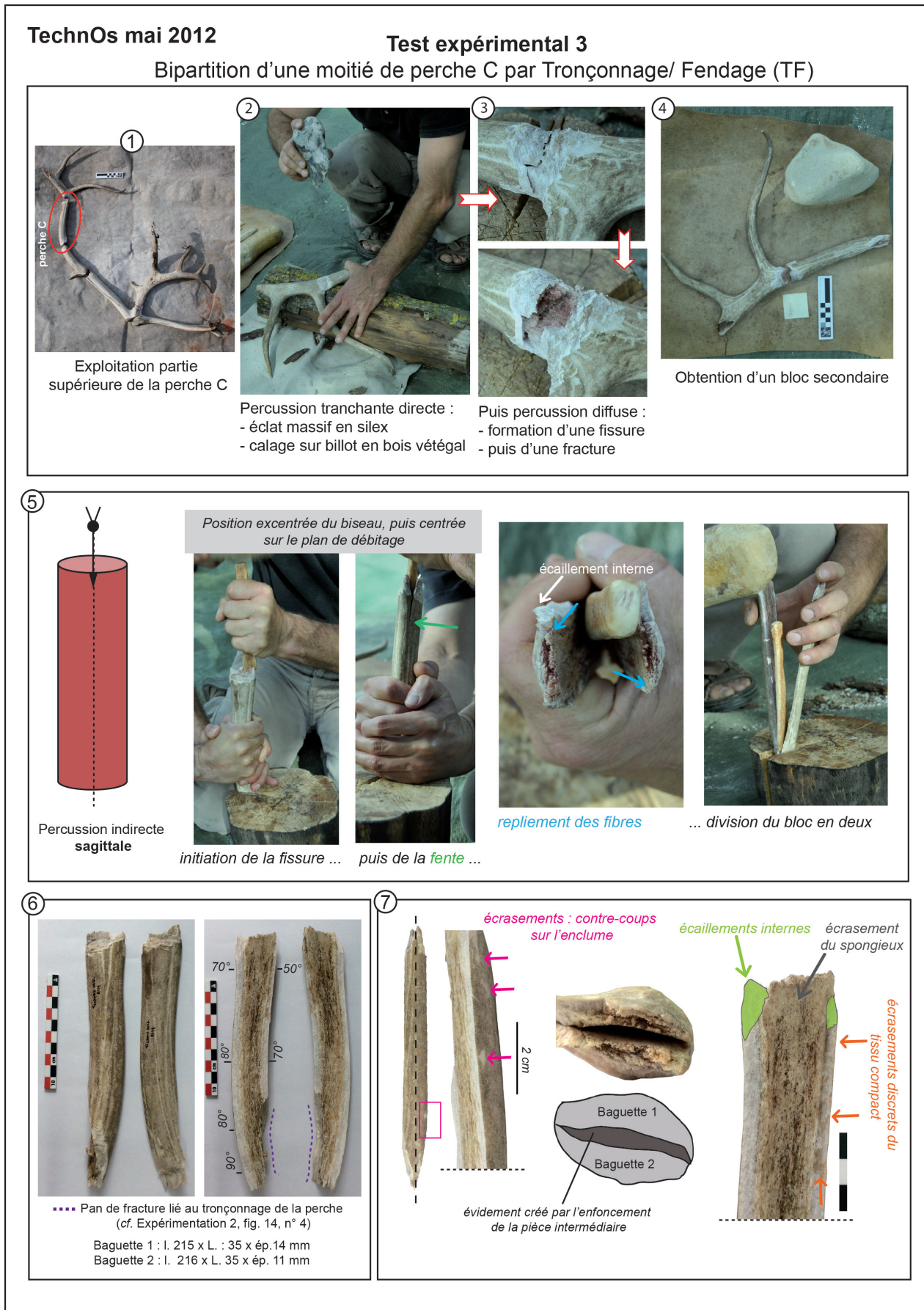


Fig. 15 – Données expérimentales, test 3 : protocole de l'expérimentation et morphométrie des produits obtenus (clichés et DAO N. Goutas).

Fig. 15 – Experimental data, test 3: experiment protocole and morphometry of the blanks produced (photographs and CAD N. Goutas).



Fig. 16 – Confrontation des données expérimentales et archéologiques. Focus sur les stigmates secondaires (clichés N. Goutas).
Fig. 16 – Comparison of experimental and archaeological data. Focus on the 'secondary marks' (photographs and CAD N. Goutas).

quelques millimètres à plusieurs centimètres de long et de large, et leur terminaison est soit lisse (« en plume »), soit en marche d'escalier.

Les « compactages » (fig. 16, n° 3) : ils désignent un type d'écrasement, qui semble aussi exclusivement associé au fendage. Sur les pièces expérimentales, ils sont bien visibles sur le tissu spongieux, mais demeurent discrets sur le tissu compact. Sur le matériel archéologique de Laugerie-Haute, ces stigmates sont présents mais très difficiles à identifier. Localisés sur les pans latéraux de fracture, dans le fond des sillons de rainurage ou aux extrémités des baguettes (sur les deux types de tissus), ces stigmates sont d'amplitude variable : envahissante (près du plan d'ouverture) à marginale (sur les bords des baguettes ou des matrices). Sur deux baguettes-bipartites expérimentales, le compactage important du tissu spongieux donne l'empreinte en négatif de la partie active de la pièce intermédiaire utilisée (fig. 15, n° 7). Ces baguettes présentent une concavité artificielle sur leur face inférieure. Plusieurs produits gravettiens présentent des sections partiellement convexes-concaves, qui ne semblent pas le seul fait d'altérations du tissu spongieux post-dépositionnelles et/ou liées aux événements intervenus pendant et après la fouille. Sans écrasements sûrs associés, leur interprétation reste toutefois délicate. Enfin, la localisation et l'orientation des compactages montrent que, dans certains cas, la percussion indirecte a été conduite, au moins en partie, latéralement, à partir d'un ou des deux bords du tronçon et dans d'autres, sagittalement, à partir du plan d'ouverture (débitage unipolaire). On observe aussi sur plusieurs pièces archéologiques, au fond des sillons de rainurage, un déplacement-enfoncement du tissu compact vers l'intérieur du bois, sous la pression de la pièce intermédiaire (fig. 16, n° 4).

Les « repliements » : ils découlent aussi d'un écrasement des fibres osseuses, mais à la différence des compactages, ils n'aboutissent pas à leur tassement total. Ces stigmates sont proches de ceux observés sur les parties proximales des pièces intermédiaires (Legrand, 2000). Dans le cas présent, ils se trouvent aux extrémités des baguettes et des matrices expérimentales (cf. fig. 14, n°s 7 et 9 et fig. 15, n° 6), mais n'ont pas été observés sur les pièces de Laugerie-Haute. Ils découlent de l'insertion répétée et en force d'une pièce intermédiaire dans la matière, et correspondent à un arrachement longitudinal des fibres osseuses qui sont alors repoussées vers l'extérieur, rarement vers l'intérieur du plan de percussion. L'étendue de ces repliements est sans nul doute fonction à la fois de l'état de la matière travaillée (repliement plus marqué sur un bois humide que sec), mais aussi de la position de la pièce intermédiaire sur le plan de percussion. Plus celle-ci aura tendance à basculer d'avant en arrière lors du fendage, plus les fibres seront repliées sous l'effet de la pression exercée par l'outil.

Les « lancettes » (fig. 16, n° 5) : en référence à la terminologie descriptive de la taille de la pierre, elles désignent de micro-arrachements obliques, quasi invisibles à l'œil nu, affectant les bords des pans de fracture sur leur longueur. Signalées en association avec une percussion

diffuse sur os (Villa et Mahieu, 1991 ; David, 2004) et sur ivoire (Girya et Khlopachev, 2010 cités in Baumann, 2014), les lancettes peuvent aussi résulter d'une action de fendage, d'après nos données expérimentales et archéologiques.

Les « nervures » (fig. 16, n° 5) : elles désignent des microreliefs obliques, bien visibles cette fois, longilignes ou curvilignes, et qui semblent matérialiser les soubresauts de l'onde de fracture lors de sa progression dans la matière. Les nervures sont associées aux lancettes ; elles suivent soit la même orientation, soit une orientation opposée. On les retrouve principalement à une extrémité de la baguette ou du négatif d'extraction, celle correspondant au plan de fuite de l'onde de fracture. Il est, en l'état, difficile de préciser davantage l'origine de ces deux stigmates, mais ils semblent jouer un rôle dans le caractère plus ou moins fibreux des pans latéraux de fracture. En ce sens, leur étendue, leur présence ou absence pourraient aussi être fonction de l'état de fraîcheur de la matière travaillée.

La « languette d'arrachement » (fig. 16, n° 6) : elle est présente uniquement sur les matrices d'extraction, et désigne un pan de fracture particulier, en languette, situé à l'extrémité du négatif d'extraction, et dont la terminaison peut prendre différentes apparences (en plume, rebroussée, en dents de scie, etc.) ; ce stigmate matérialise le détachement final de la baguette (par flexion) du bloc de débitage, et semble associé exclusivement à une action de fendage.

Des indices d'autres percussions (percussion diffuse et tranchante)

À l'aune des travaux sur la percussion diffuse appliquée au bois de renne en contexte badegoulien et solutréen (Averbouh et Bodu, TECHNOS 2005, expérimentation non publiée ; Averbouh et Pétillon, 2011 ; Baumann, 2014 ; Malgarini et Bodu, ce volume), d'autres stigmates secondaires peuvent être signalés sur le matériel gravettien de Laugerie-Haute.

Les « coches de percussion » (fig. 17, n°s 1-3) : visibles à l'œil nu, bien que parfois très discrètes, elles désignent des négatifs d'enlèvement en demi-lune localisés sur les bords des pans de fracture. Elles matérialisent « (...) la surface où le choc a été appliqué pour fracturer la matière première » (Inizan *et al.*, 1995, p. 158). Des encoches isolées sont clairement identifiées sur le bord de trois matrices, en association avec un pan de fracture, lui-même portant d'autres types de stigmates, permettant d'identifier de nouveaux procédés (*infra*), dont un associant percussion diffuse et rainurage (fig. 17, n° 1). Sur une quatrième pièce, à la périphérie immédiate des encoches, sur la face composée de tissu compact, on observe des écrasements punctiformes se superposant et formant des plages d'étendue limitée. La nature de ces écrasements punctiformes évoque cette fois des percussions répétées et ciblées, non diffuses. C'est un outil en pierre à partie active étroite et robuste qui semble avoir été utilisé. Une matrice-outil porte ces stigmates localisés à

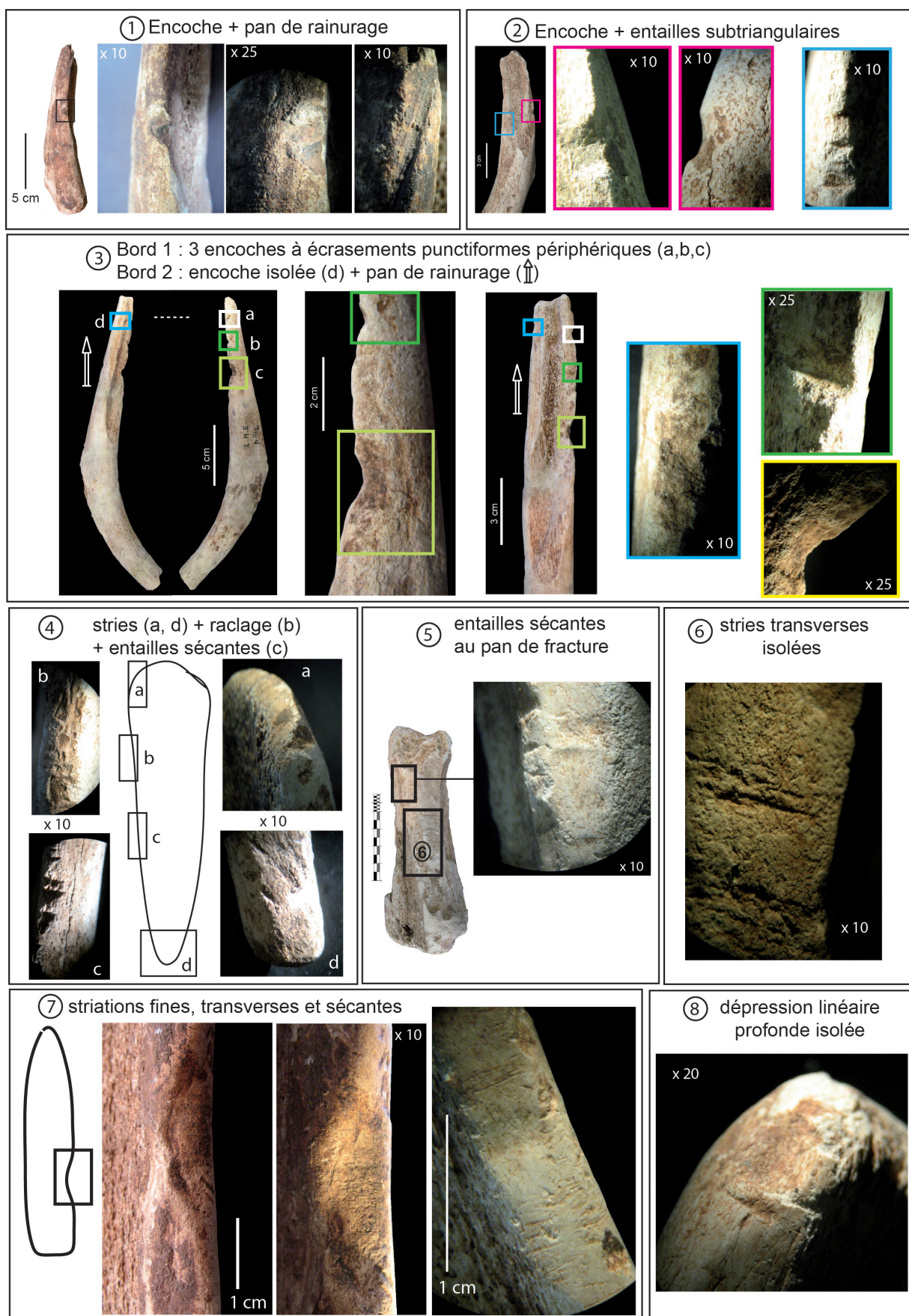


Fig. 17 – Confrontation des données expérimentales et archéologiques. Focus sur les stigmates secondaires (clichés N. Goutas).

Fig. 17 – Comparison of experimental and archaeological data. Focus on the 'secondary marks' (photographs and CAD N. Goutas).

intervalles réguliers le long d'un pan de fracture (fig. 17, n^{os} 3a-c). Le bord opposé est formé d'un pan de rainurage sur toute sa longueur et d'une seule encoche isolée (fig. 17, n^o 3d). Cette pièce est l'un des rares témoins de la série associant : rainurage, percussion diffuse et une percussion que nous qualifierons de « punctiforme », ce qui permettrait d'identifier un autre procédé d'extraction de baguette : le tronçonnage-rainurage-percussions multiples (TRPM). En association, on peut observer la présence d'un contre-bulbe, ce dernier étant l'empreinte en négatif du bulbe et du cône qui se seront développés à partir du point d'impact sur le produit débité (Inizan *et al.*, 1995). Une « matrice-outil » sans pan de rainurage, mais associant écrasements et encoches de percussion est aussi signalée dans le Solutréen moyen du site (Baumann, 2014). Bien que dans ce second cas, seule la percussion diffuse a été identifiée, son statut de matrice-outil et sa forme interrogent sur sa possible origine gravettienne.

Les « entailles sécantes subtriangulaires » sont des négatifs d'enlèvement (ou pans de coupe) qui diffèrent des coches de percussion par leur orientation, leur forme et leur localisation (fig. 17, n^{os} 2, 4c et 5). Elles forment des dépressions subtriangulaires ou scalariformes le long des pans latéraux de fracture, et sont perpendiculaires au grand axe des pièces. Ces stigmates se caractérisent par une surface d'arrachement (parfois associée à une butée d'entame), des arêtes et une butée de fond d'entaille (matérialisant la fin d'arrachement du copeau). Observés sur deux matrices d'extraction (dont une matrice-outil), ces stigmates ont pour origine une action tranchante, probablement en percussion, bien qu'une action de coupe soit aussi possible (sorte de « taille au canif », *sensu* Averbouh et Provenzano, 1998-1999). Dans un cas, ils semblent associés à un fendage (fig. 17, n^o 5), mais dans un second cas, la présence d'une coche de percussion suggère l'utilisation concomitante de la percussion diffuse (fig. 17, n^o 2); dans les deux cas de figure, ces entailles semblent recoupées par le pan de fracture, et peuvent être rapportées à un entaillage préparatoire dans l'objectif de supprimer un relief gênant, à l'image du raclage que nous avons nous-mêmes employé lors du test expérimental 1 (cf. fig. 12). Enfin, une troisième pièce – un potentiel compresseur peut-être intrusif (solutréen ou gravettien?) – porte des stigmates similaires (fig. 17, n^o 4c), mais qui semblent ici devoir être mis en relation avec un « procédé de modification de forme » (*sensu* Averbouh, 2000, p. 83) : une sorte de « taillage » en vue de régulariser les bords de la baguette, et qui a été accompagné d'un raclage assez grossier (fig. 17, n^o 4b). Cet outil est double car ses deux extrémités, l'une à large front convexe et la seconde appointée mousse, ont été utilisées (plages de stries et écrasements, voir fig. 17, n^{os} 4a et d).

Des critères équivoques...

Les « stries transverses isolées » (fig. 17, n^o 6) : de rares pièces présentent des stries linéaires assez profondes, transversales ou obliques, situées sur la face externe du bois, à proximité des pans latéraux de fracture,

mais elles ne les recoupent jamais. Ces stries pourraient être la conséquence du dérapage d'un percuteur minéral, à l'image de ce qui a été identifié sur os (Blumenshine et Selvaggio, 1988 cité in Treuillot, 2016) et donc du recours à une percussion directe diffuse, mais elles peuvent aussi provenir du frottement involontaire du tronçon contre une enclume, lors d'une action de fendage latéral. De tels stigmates ont en effet été obtenus lors de nos tests expérimentaux (cf. fig. 13, n^o 7). L'étendue et la profondeur de ces stigmates dépendent du degré de mobilité du bloc au moment de la percussion et de la nature du billot (en pierre, à grains fins ou grossiers ou en bois végétal).

Les « écrasements diffus » localisés aux mêmes endroits que les stries transverses, auxquels ils peuvent être associés, semblent davantage résulter du contrecoup lors d'un fendage latéral, à l'image de ce que nous avons obtenu expérimentalement (cf. fig. 13, n^o 8).

« Talon, bulbe et point d'impact » (fig. 18, n^o 1) : ces trois stigmates ont été observés sur un éclat en bois de renne obtenu accidentellement lors des tests didactiques de 2008, réalisés en collaboration avec Michaela Rašková Zelinková. L'objectif était de tester un procédé de débitage du bois de renne identifié sur le site morave de Pavlov (27,5-25 non cal. ka BP), et qui fait aussi appel au fendage en association avec un sillon de rainurage en œillère. Dans le cas présent, la percussion indirecte a été testée, directement conduite à partir du sillon, et à l'aide d'une pièce intermédiaire lithique. Après quelques coups, un éclat s'est formé portant des stigmates secondaires classiquement rapportables à une fracture conchoïdale. Cette observation nous donne à voir des possibilités de recouvrement inattendu entre percussion diffuse et indirecte.

Autres stigmates

Les « striations fines sécantes » (fig. 17, n^o 7) : formant des groupes de stries très fines, parallèles entre elles et perpendiculaires à la pièce, on les retrouve notamment sur un outil obtenu par tronçonnage-rainurage-fendage, à l'endroit où un rainurage en œillère a été réalisé. Ces stigmates sont ici postérieurs au débitage. Ils recoupent un émoussé qui a fait disparaître en grande partie le rainurage en œillère. Ces faisceaux de stries évoquent une abrasion fine intentionnelle dont l'origine reste indéterminée (aménagement en vue de sa préhension? de sa fixation? etc.).

Les « dépressions linéaires transverses sécantes » (fig. 17, n^o 8) : elles sont le plus souvent isolées et profondes et recoupent perpendiculairement les bords de rares outils, en leurs parties proximale ou mésiale. Dans certains cas, ces stigmates étant clairement postérieurs au façonnage, ils nous semblent davantage relever du fonctionnement de l'outil (emmanchement?).

Quelques considérations sur la morphologie des pans de fracture

Les pans latéraux de fracture plans ou obliques semblent pouvoir être associés (de manière non exclusive) à une

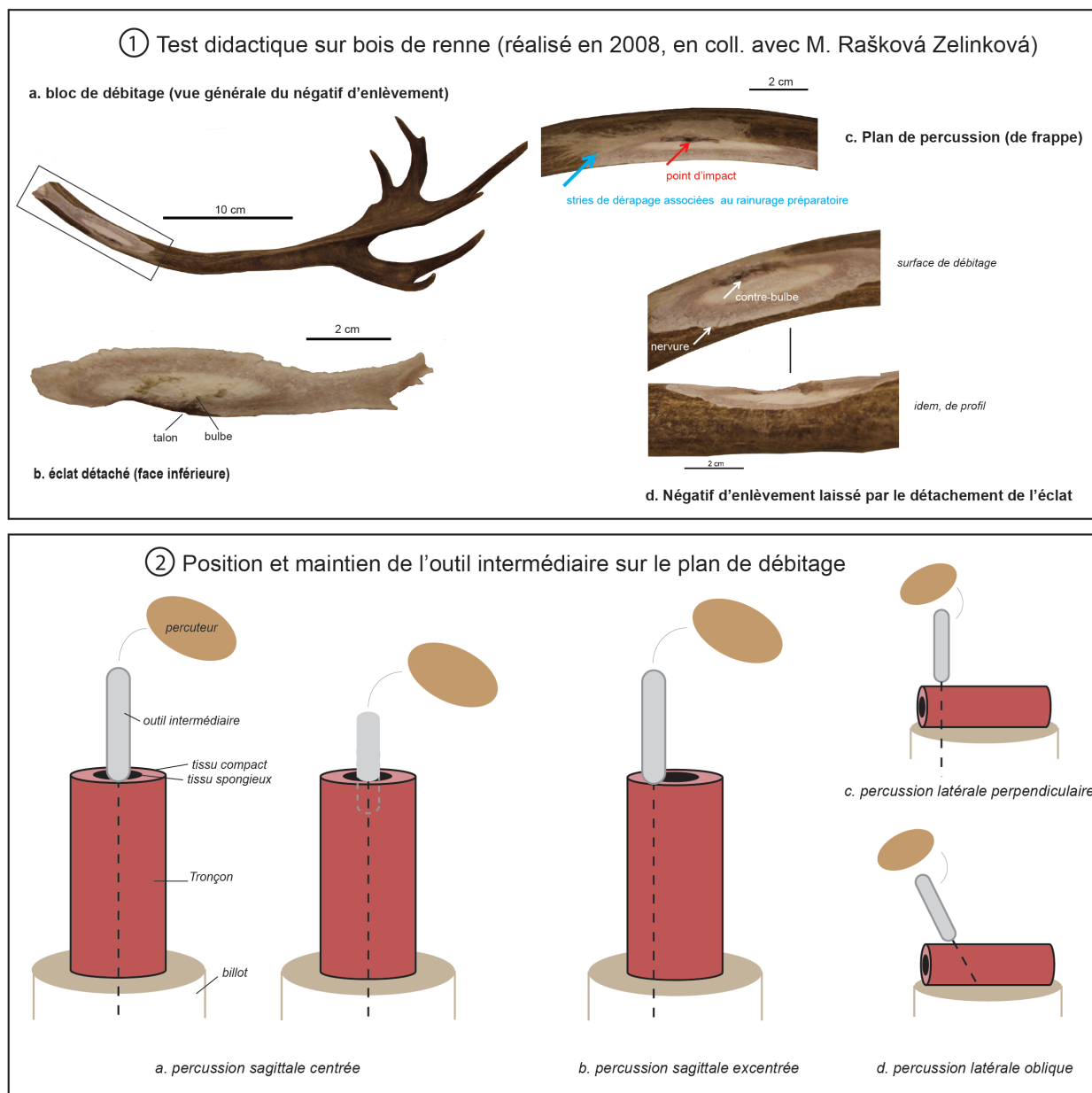


Fig. 18 – Données complémentaires. 1 : test didactique inopérant d'un débitage par rainurage et percussion indirecte latérale, sur bois de renne (clichés Michaela Rašková Zelinkova et N. Goutas); 2 : influence de la position et du maintien de l'outil intermédiaire sur la conduite du débitage (DAO N. Goutas).

Fig. 18 – Additional data. 1: unsuccessful didactic test of debitage by sectioning/grooving/splitting on reindeer antler (photographs Michaela Rašková Zelinková and N. Goutas); 2: influence of the position and the maintaining of the intermediate tool on the debitage process (CAD N. Goutas)

percussion indirecte, qu'elle soit latérale (à partir d'un ou des deux bords du tronçon) ou sagittale (à partir d'une extrémité tronçonnée). Le troisième pan de fracture que nous avons identifié, « en forme de gouttière », et que nous avons reproduit involontairement dans le cadre de tests réalisés sur bois de cerf en 2008 (en collaboration avec Michaela Rašková Zelinková) pourrait résulter d'une action de percussion indirecte associée à un geste de levier latéral (sorte de flexion latérale).

La continuité ou la discontinuité des pans de fracture découlant d'une action de fendage semble conditionnées par plusieurs paramètres étroitement liés :

– le gabarit de la pièce intermédiaire et sa position sur le(s) plan(s) de débitage. Lorsque le fendage est initié au centre d'un plan de percussion sagittal, la pièce intermédiaire aura tendance, surtout si elle est étroite, à s'enfoncer rapidement dans le tissu spongieux, sans nécessairement exercer de contrainte radiale à l'intérieur du tronçon (fig. 18, n° 2a). L'initiation du fendage apparaît plus efficace lorsque la percussion est excentrée sur le plan de percussion et amorcée au niveau du tissu compact (fig. 18, n° 2b). La fissuration se fera préférentiellement sur un des bords du bloc. La percussion peut ensuite être poursuivie latéralement ou bilatéralement en alternance.

En outre, une longue pièce intermédiaire rectiligne favorise la progression régulière et sur une grande longueur de la ligne de fracture. Par là même, elle semble propice à une certaine continuité et régularité du pan de fracture sur une grande longueur ;

– le maintien de la pièce intermédiaire pendant le débitage. Dans le cadre d'un fendage sagittal du tronçon, le contrôle de la verticalité de la pièce intermédiaire est nécessaire pour favoriser la formation d'une ligne de fracture régulière et droite (Tejero *et al.*, 2012). En revanche, dans le cadre d'un fendage conduit latéralement, la pièce intermédiaire peut aussi bien être positionnée de biais que perpendiculairement sur le tronçon (fig. 18, n^{os} 2 c et d) ;

– la progression de la pièce intermédiaire dans la matière. Une progression homogène de l'onde de fracture dans la matière, et donc une certaine régularité des coups portés, aura tendance à favoriser un arrachement continu des fibres osseuses. *A contrario*, une variation importante dans la force des coups portés provoque une progression discontinue de l'outil dans la matière, et par voie de conséquence une certaine discontinuité des pans latéraux de fracture.

Quelques pistes de réflexion sur le pourquoi de l'usage du tronçonnage-rainurage-fendage et du tronçonnage-fendage

Interrogeons-nous maintenant sur les raisons ayant pu motiver l'utilisation de l'un ou l'autre de ces procédés, sachant qu'au final tous deux sont associés à la production des mêmes types d'outils. D'après les données métriques, il apparaît que les deux procédés ont servi à produire des supports de largeur modérée à très large, et d'épaisseur faible à importante (cf. fig. 11, n^{os} 1a-b). Pour autant, c'est majoritairement au TRF que sont associés les supports les plus épais, les plus longs et les plus réguliers. On peut dès lors se demander si une étape délicate du TF ne réside pas dans le contrôle simultané des paramètres : largeur, épaisseur, longueur et rectitude ? Le choix de réaliser un sillon de rainurage préparatoire avait alors peut-être pour objectif de répondre au mieux à cette contrainte, tout en conservant l'avantage majeur de ce procédé : sa rapidité, en regard de la finalité fonctionnelle des produits recherchés (outils de transformation peu façonnés).

Du rôle des « plans d'ouverture » sur les tronçons...

Concernant la réalisation du fendage, les données expérimentales montrent qu'un plan d'ouverture n'est pas toujours un « plan de percussion », il peut aussi servir de « plan de calage » sur un billot, et constitue alors « un plan de fuite de l'onde de fracture ». Il apparaît en outre que sur les pièces préparées par rainurage, le « plan d'ouverture » n'est pas nécessairement le seul plan de percussion utilisé et une percussion latérale (oblique ou perpendiculaire) peut aussi être exercée sur le tronçon (cf. fig. 18, n^o 2), ce qui est également observé sur les pièces archéo-

logiques : fissures, enfoncements et compactage dans le fond des sillons de rainurage ou sur les pans latéraux de fracture. Il apparaît enfin que si le fendage a pu directement être initié à partir du sillon de rainurage, ceci n'est pas obligatoire dans un premier temps, au moins dans le cas où le rainurage est proche d'une extrémité tronçonnée (cf. *infra*). Le sillon intervient alors comme un « plan de percussion secondaire ».

Rainurage médian versus rainurage « proximal »

Intéressons-nous maintenant à la localisation du sillon de rainurage, médiane (au milieu du tronçon) ou « proximale » (proche d'une extrémité tronçonnée). D'après les données archéologiques, nous pouvons affirmer que la localisation du sillon de rainurage est sans rapport avec la présence d'un ou de deux « plans d'ouverture ». Dès lors, la réalisation d'un rainurage « proximal » avait peut-être pour objectif prioritaire le contrôle de la largeur et de l'épaisseur de la future baguette, en canalisant au plus vite la propagation de l'onde de fracture lors d'un fendage initié sagittalement. En initiant progressivement la ligne de fracture à partir d'un sillon de rainurage médian, c'est peut-être davantage une certaine longueur, la régularité et la rectitude du support que l'on cherchait à obtenir. En effet, dans ce second cas de figure, si l'on initie la ligne de fracture depuis l'extrémité tronçonnée, on peut se demander si le risque ne serait pas qu'elle file sans nécessairement rejoindre le pan de rainurage. On constatera, à ce titre, que les baguettes et les négatifs d'extraction en lien avec un rainurage médian, sont associés à :

- des bords très droits ;
- un contour quadrangulaire ;
- des sections homogènes sur toute la longueur du support ;
- des supports qui peuvent être moins larges, mais plus longs.

Extraction versus bipartition : une division de technologie significative pour le fabricant gravettien ?

Nous avons vu que le TRF était quasiment le seul des deux procédés à être ponctuellement associé à de la bipartition, parallèlement à un débitage par extraction majoritaire. Mais alors pourquoi cette différence dans le schéma d'exploitation du bloc ? La forme de l'élément anatomique exploité semble ici jouer un rôle important. En effet, seule l'extraction peut être appliquée à la fois sur des blocs réguliers et homogènes, comme des tronçons de perche ou de fût d'andouiller, et sur des blocs non réguliers, car affectés par des courbures, des embranchements avec des andouillers, etc., comme des tronçons sur perche B-C ou sur base-perche A. Plus largement, seule l'extraction peut être appliquée à des blocs à un plan d'ouverture, dont la division en deux parts égales est impossible.

La bipartition par TRF n'est, en revanche, opérante que sur des blocs à deux « plans d'ouverture », réguliers de surcroît, pour que l'onde de fracture puisse se propager en ligne droite sur toute la longueur (d'une extrémité à l'autre). Or, il existe une importante variabilité morphologique des bois de renne au sein d'un même groupe, et parfois chez un même individu. En définitive, ce sont là autant de contraintes possibles qui ont pu conduire les Gravettiens de Laugerie-Haute à ne recourir que rarement à la bipartition. Enfin, nous pourrions aussi envisager que le recours au TF ou au TRF soit le fait d'une préférence ou d'une habitude technique du fabricant, voire pourquoi pas, le signe d'une plus grande assurance ou maîtrise. En effet, hormis quelques différences dans la forme des supports produits, les objectifs du débitage restent les mêmes dans les deux cas. Quoiqu'il en soit, sur des blocs réguliers et homogènes, l'extraction comme la bipartition ne changent pas grand-chose aux supports obtenus : on peut dans les deux cas obtenir de longues et larges baguettes, de section planconvexe, dont la rectitude sera sans nul doute aussi fonction de la dextérité de l'artisan. Le choix de recourir à l'extraction ou à la bipartition semble davantage conditionné par une recherche d'adéquation entre les contraintes volumétriques des blocs et les objectifs morphométriques poursuivis dans la production des supports-baguettes. Enfin, un autre élément de pondération, tient au fait que la bipartition ne s'identifie qu'indirectement : absence de déchets en lien avec cette étape, en parallèle de la présence d'outils sur baguette-bipartites, dont seule l'extrémité proximale porte encore les stigmates du tronçonnage par entaillage qui a préludé à la production du bloc secondaire. L'extrémité distale façonnée ne porte quant à elle plus aucun stigmate de débitage. Dès lors, rien ne permet d'exclure le scénario suivant : une large baguette, équivalente à la moitié de la circonférence d'une perche, serait extraite de la face antérieure d'une perche A ou C. Un tronçonnage serait ensuite réalisé sur la matrice afin de détacher la face postérieure de la perche, permettant ainsi le détachement d'une seconde baguette, complémentaire de la première. Si l'on y aménage ensuite une partie active, le recours à un tronçonnage postérieur à l'extraction ne serait donc plus identifiable ; la baguette obtenue posséderait alors toutes les caractéristiques d'un support provenant d'une bipartition « classique ». En ce sens, l'expression « production baguettair » pour désigner la finalité économique de l'extraction et de la bipartition, à savoir une conception commune dans la nature des supports recherchés, permet ici de redonner une dimension économique à des divisions de technologies, certes utiles, mais sans doute arbitraires du point de vue des fabricants paléolithiques. Il ne s'agit nullement de minorer l'importance de recourir à un cadre analytique hiérarchisé, mais on souhaite seulement souligner ici que nos classements peuvent aussi nous conduire à occulter des éléments, si ce n'est de continuités techno-économiques, du moins des parentés entre différentes traditions culturelles du Paléolithique supérieur (voir Goutas et Christensen, ce volume).

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR L'ÉTAT DE FRAÎCHEUR DES BOIS EXPLOITÉS

La structure (fibreuse, rugueuse ou crayeuse) de la surface d'arrachement des pans de fracture et leur angulation sont deux critères qui ont été utilisés pour discuter de l'état de fraîcheur des bois et de l'origine anthropique ou taphonomique des pans de fracture (Averbouh et Pétilion, 2011 ; Pétilion et Ducasse, 2012 ; Baumann et Maury, 2013). D'après des observations faites sur l'industrie en bois de renne badegoulienne du Cuzoul de Vers, le pan de fracture sur *dry antler* serait irrégulier, non fibreux et formerait un angle avec l'autre surface du bois avoisinant souvent les 90° (Averbouh et Pétilion, 2011 ; Pétilion et Averbouh, 2012). D'ores et déjà, une précision s'impose ici. Par *dry antler*, Aline Averbouh et Jean-Marc Pétilion (Averbouh et Pétilion, 2011, p. 49 ; Pétilion et Ducasse, 2012) entendent un bois fossile, et non un « bois sec », comme cela fut interprété par d'autres auteurs (Baumann et Maury, 2013, p. 4). Cette confusion tient au fait qu'en langue française le terme de « bois sec » est utilisé pour désigner un bois vieux de plusieurs mois, voire de plusieurs années, qui conserve encore un certain état de fraîcheur, sans pour autant être aussi frais qu'un bois travaillé peu de temps après sa chute ou son prélèvement sur un animal chassé. Afin d'insister sur le caractère néanmoins frais de ce type de bois, que l'expression française « bois sec » tend à occulter, Aline Averbouh et Jean-Marc Pétilion ont choisi de parler de *fresh antler*. Enfin, ce qu'il est d'usage d'appeler en langue française un « bois frais » est dénommé par ces auteurs *green antler* (Averbouh et Pétilion, 2011 ; Pétilion et Averbouh, 2012).

Le « bois vert » se caractériserait par des pans de fracture plans, de structure fibreuse présentant un angle étroit avec l'autre bord, souvent inférieur à 45° (*tongued fracture* ; Pétilion et Ducasse, 2012, p. 4). Si ces critères sont efficaces sur les séries badegouliennes, ils ne sont malheureusement pas transposables en l'état à tous les produits portant comme stigmate principal un pan de fracture. Ceci a été démontré par des expérimentations (Tejero *et al.*, 2012), pour lesquelles une grande partie des baguettes produites présentent des pans de fracture formant des angles de 90°. Nos propres observations sur le matériel de Laugerie-Haute nous permettent de faire ce même constat. Cette incompatibilité d'interprétation, si elle était confirmée par l'expérimentation, pourrait découler du fait qu'ici sont comparés des modes de débitage radicalement différents. Dans le cas du débitage badegoulien, les mesures d'angles ont été faites sur des éclats⁽¹⁵⁾ *stricto sensu* détachés des blocs par percussion diffuse⁽¹⁶⁾, tandis que dans le cadre des débitages aurignacien et gravettien, les mesures d'angles ont porté sur des baguettes dont le débitage relève d'une extraction, d'une bipartition par fendage sagittal ou latéral des blocs.

En nous appuyant sur la typologie définie par Aline Averbouh et Jean-Marc Pétilion (Averbouh et Pétilion, 2011) que nous avons complétée, et en expliquant le sens que nous donnons à chaque type, nous distinguerons de manière théorique :

- le bois vert (très peu de temps – heures, jours – après la chute ou la mort de l’animal : bois frais *stricto sensu*) ;
- le bois frais (plusieurs semaines, mois après la mort de l’animal ou la chute. Le bois est à ce stade encore gorgé de sang : bois frais *lato sensu*) ;
- le bois sec (vieux de plusieurs années, mais conservant encore du collagène, et du sang totalement séché). Ce type de bois, comme le précédent, peut perdre du sang, dès lors qu’il est travaillé après trempage ;
- le bois détrempe (bois gorgé artificiellement d’eau par trempage) ;
- le bois fossile (perte totale de collagène et de toute substance organique).

Plusieurs de ces notions (bois frais *lato* ou *stricto sensu*) sont en réalité assez subjectives car, pour l’heure, impossibles à quantifier.

La texture de la surface de fracture ne nous semble pas, non plus, être un critère univoque, en premier lieu car son appréciation reste assez subjective. Nous disposons en outre d’outils et de matrices dans le Gravettien de Laugerie-Haute, portant des pans de fracture anthropique de structure rugueuse. Sauf à envisager l’hypothèse improbable que les Gravettiens aient exploité des bois fossiles, ce type de structure rugueuse pourrait aussi se retrouver sur ce que nous qualifierions de bois sec (cf. *supra*), à l’image du bois utilisé pour nos tests expérimentaux ; ces derniers ayant d’ailleurs produit des baguettes aux pans latéraux majoritairement rugueux. En effet, on soulignera que pour une action de débitage longitudinal (extraction ou bipartition), supposant l’arrachement violent des fibres osseuses d’un bois de renne (fendage), un bois sec (éventuellement frais *lato sensu*) semble particulièrement adapté, car ses fibres semblent moins résilientes au déchirement. En revanche, nous retrouvons la structure fibreuse sur plusieurs pièces archéologiques de Laugerie-Haute pour lesquelles les pans de fracture sont indubitablement d’origine anthropique, ainsi que sur nos pièces expérimentales. Sans affirmer que la structure fibreuse est caractéristique du travail d’un bois frais (Pétillon et Ducasse, 2012 ; Baumann et Maury, 2013), car tout dépend de ce que l’on entend par frais (cf. *infra*), on peut en revanche envisager que ce type de structure ne soit pas cohérent avec un bois fossilisé ; ce type de bois se caractérisant par une perte totale de son collagène, il perd par voie de conséquence une certaine tonicité ou aptitude à la résilience⁽¹⁷⁾ lorsqu’il est soumis à une tension (Albrecht, 1977), puisque la fossilisation s’accompagne d’une minéralisation progressive de la matière organique. On soulignera, cependant, la difficulté qu’il y a à énoncer des critères univoques sur la nature des pans de fracture d’origine taphonomique, car à ce jour aucun référentiel n’est disponible sur des bois issus de milieux non anthropisés (type avens-pièges). Des travaux en ce sens ont toutefois été initiés il y a plusieurs années sur le site naturel de l’Igue du Gral (Castel *et al.* 2008 ; Ducasse *et al.*, 2011). La constitution d’un référentiel (en contexte de plein-air et karstique) est aussi en cours de réalisation au sein du thème « Ressources animales » développé par l’équipe Ethnologie préhistorique (UMR 7041 ArScAn).

Lors de nos tests de 2008, nous avons, en outre, pu nous rendre compte que fendre un bois de cerf détrempe était très difficile, car les fibres osseuses sont alors très résistantes à leur arrachement longitudinal. La structure des pans de fracture obtenus est intéressante car très différente de ce que nous avons pu observer sur du bois légèrement humide (trempe pour le tronçonnage, puis séché pour le fendage) ou totalement sec. Sur du bois sec, les fibres sont moins arrachées, moins fibreuses, et le tissu spongieux ne montre pas ce relief très irrégulier que présente le bois détrempe.

CONCLUSION ET OUVERTURE À D’AUTRES CAS D’ÉTUDE GRAVETTIENS

Sur le matériel gravettien de Laugerie-Haute, la production baguettaire faisant intervenir le TF et le TRF combine principalement entre trois et cinq techniques : une percussion tranchante punctiforme associée à une percussion diffuse ou une flexion permettant la production d’un bloc secondaire sur tronçon, suivies d’une percussion indirecte (sagittale ou latérale) en association, ou non, avec du rainurage, parfois finalisée par une flexion transversale (languette d’arrachement) ou latérale (pan de fracture « en gouttière ») de la baguette. Une reprise du matériel de Laugerie-Haute nous a permis d’identifier le recours plus marginal à trois autres procédés de production baguettaire, pour lesquels la phase d’extraction *stricto sensu* du support associe *a minima* : rainurage + percussion diffuse + percussion tranchante ; percussion tranchante + percussion diffuse ; ou encore percussion tranchante + possible fendage. Bien que le recours à la percussion diffuse nous amène à nous interroger sur une possible origine solutréenne de ces pièces, l’originalité des combinaisons techniques ici observées n’est cependant pas signalée pour les niveaux solutréens de Laugerie-Haute, ni même pour d’autres contextes solutréens (Chauvière, 2002 ; Baumann, 2014). Plus largement, la technique du rainurage, fréquente en contexte gravettien (Goutas, 2004), n’est pas considérée comme faisant partie du bagage technique solutréen, à Laugerie-Haute, et ailleurs ; les pièces portant les stigmates de cette technique étant considérées comme intrusives (Baumann, 2014). À l’inverse, le recours à plusieurs techniques de percussion (indirecte, diffuse ou tranchante), selon diverses combinaisons, et en association ou non avec un rainurage, fait directement écho à d’autres industries gravettiennes : en Moravie sur le site de Pavlov (Goutas, 2015b, p. 257) et en Roumanie sur le site de Poiania Ciresului (Goutas, inédit). Pour les contextes français, la place de ces procédés variés dans le cortège technique des Gravettiens de la phase récente reste encore difficile à appréhender, mais pour l’heure, le TF et le TRF semblent majoritairement employés. La tendance pourrait néanmoins changer à l’aune des recherches futures (retour aux collections ou étude d’autres séries).

Une diversité des débitages baguettaires : une spécificité du Gravettien récent ?

La mixité des procédés de débitage engagés dans la production des baguettes, sans être exclusive du Gravettien récent, semble désormais devenir une tendance significative qui, couplée à d'autres récurrences, comme la présence de certains types de pointes osseuses et possiblement de certaines parures permet d'évoquer de possibles marqueurs techniques et symboliques de cette phase du Gravettien en France. Par le passé, la description donnée par Harvey M. Bricker et Nicholas C. David (Bricker et David, 1984, p. 100) de deux pièces en bois de renne de la couche 3 de l'abri Pataud, nous avait interrogée sur le recours possible au TRF sur ce gisement (Goutas, 2004, p. 171). De nouvelles études sur ces collections sont venues confirmer cette hypothèse, tout en attestant l'usage du TF, en parallèle du DRL (Flori, 2013). Enfin, l'utilisation concomitante de ces trois procédés semble aussi se confirmer dans la couche 1 de Roc de Combe dans le Lot (Goutas inédit, *in* Lacarrière, 2015). En revanche, le recours ponctuel à la percussion diffuse et à deux variantes de la percussion tranchante (punctiforme et scalariforme) dans le cadre de débitages dévolus à la production de baguettes n'est, à ce jour, identifié qu'à Laugerie-Haute. Le Gravettien récent de l'abri Pataud témoigne enfin d'une production baguettaire originale. Deux baguettes obtenues par DRL portent sur leur face supérieure, en leur milieu, l'amorce d'un troisième rainurage, dans l'objectif de produire deux baguettes plus étroites (Bricker et David, 1984, fig. 32, p. 101 ; Goutas, 2004, p. 157). Ces pièces sont les seuls cas de blocs secondaire ou tertiaire sur baguette en bois de cervidé connus pour le Gravettien récent. Dès lors, il est intéressant de signaler que le matériel solutréen de Laugerie-Haute ouest livre une pièce similaire à celles de Pataud et une seconde très proche (Baumann, 2014, fig. 222a et b). L'origine gravettienne plus que probable de ces pièces serait un élément supplémentaire en faveur d'une diversité de la production baguettaire dans la phase récente du Gravettien, puisque seule cette phase du Gravettien est représentée dans cette partie du gisement.

Le recours au TF, et dans une moindre mesure au TRF n'est pas spécifique au Gravettien récent. Pour les phases anciennes, à la Gravette et aux Vachons (c. 4), le DLR pourrait avoir été utilisé en parallèle du TRF ou du TF (Goutas, 2004, p. 169-172 et 365). À la Ferrassie, selon Denis Peyrony, le DRL n'est attesté pour la première fois qu'au sein de la couche L (à burins de Noailles), tandis que dans les couches antérieures (couche J à pointes de la Font Robert et couche K à pointes de la Gravette), le travail de l'os et du bois de cervidé se faisait par fendage avec « coins ou burins (...) à la manière des bûcherons exploitant un tronc d'arbre » (Peyrony, 1934, p. 88) ». Le recours au TF sur ce site a été confirmé par une récente étude (Prade, 2016). Pour le Noaillien, seul le DLR est, pour l'heure, clairement attesté pour la production de baguettes, marquant en cela une différence majeure avec le Rayssien. Pour cette phase, au Flageolet I (couche 5),

de rares témoins évoquent un débitage par TF (Goutas, 2004). Ce procédé a été reconnu dans les niveaux rayssiens des grottes du Renne et du Trilobite à Arcy-sur-Cure, en parallèle de l'usage du DRL et du TRF. Cette mixité des procédés en lien avec la production baguettaire ne peut toutefois ici être clairement rapportée au système technique rayssien dans la mesure où les données de l'industrie lithique (Klaric, 2003) évoquent un possible mélange avec une courte occupation du Gravettien récent (Goutas, 2013b). Enfin, le DRL et TF sont aussi employés dans le Gravettien final de Laugerie-Haute, tandis que le TRF ne semble plus utilisé (Goutas, 2003a).

Une diversité des débitages baguettaires en réponse à un choix de rationalisation de la production

L'emploi du DRL, du TF et du TRF vient répondre, à Laugerie-Haute, à des objectifs de productions bien différenciés. L'équipement cynégétique en bois de cervidé peut être mis en relation avec un débitage par double rainurage. Les quelque quatre-vingts pointes de projectile sont particulièrement fines (la majorité a une épaisseur et une largeur inférieures à 10 mm), de forme et de section très régulières. Elles sont majoritairement fragmentaires et les quelques exemplaires complets ont une longueur comprise entre 116 et 154 mm. Cependant, plusieurs pointes cassées dépassent ces valeurs dont une double-pointe à biseau latéral, quasi complète, de 385 mm de long. À l'inverse, le TF et TRF sont utilisés pour produire de larges et longues baguettes, dévolues à la fabrication d'outils peu façonnés : robustes à partie active mousse ou biseauté (utilisation par frottement ou en pièce intermédiaire, voir fig. 3, n° 2c) et plus étroits à partie active fusiforme déjetée (utilisation par frottement uniquement, voir fig. 3, n° 2d).

Cette « spécialisation » du débitage repose sur une rationalisation des avantages et des contraintes de ces différents procédés dès lors qu'ils sont mis en œuvre par extraction ou bipartition. Le DRL est certes plus long à mettre en œuvre mais il autorise une prédétermination très importante des supports (Goutas, 2004, p. 161). Nous entendons par là, qu'à la différence des autres procédés de production baguettaire identifiés en contexte gravettien, il permet, dans l'absolu, la production en série et à l'identique, de supports parfaitement réguliers et rectilignes (Averbouh, 2000), pourvus à la fois de longueurs très importantes (près de 400 mm à Laugerie-Haute), tout en étant très étroits. Cela a pu constituer des avantages non négligeables dans la logistique de production et d'utilisation des équipements de chasse aux yeux des fabricants gravettiens (voir détails *in* Goutas, 2009). Lorsqu'il est convergent, le double rainurage permet en outre de produire un support aux dimensions et aux attributs morphologiques qui sont quasiment ceux de l'armature de chasse finie (pointe biconique), ce que ne permettront jamais le TF ou le TRF tels que mis en œuvre par les Gravettiens (par extraction et bipartition). Nous insistons sur ce dernier point pour éviter toute extrapolation à

d'autres types de débitages, comme la partition en quart par percussion diffuse qui ne répond pas à ces mêmes contraintes, puisque, dans ce cas, le débitage se fait par une division successive du bloc et est conduit uniquement à partir des bords latéraux du tronçon. Plus largement, ce constat, purement factuel, n'induit en rien un caractère plus évolué ou plus efficace du DRL, et *a contrario* un quelconque archaïsme ou une plus faible efficacité du TF ou du TRF. Et pour cause l'efficacité d'une technique, d'un procédé, d'un équipement est toujours fonction des conditions spécifiques de son utilisation. Si des groupes humains ont jugé opportun d'utiliser pendant des siècles voire des millénaires certains types de débitages, c'est bien qu'ils étaient adaptés à leurs besoins. Ces besoins ne peuvent d'ailleurs nullement être soumis à une comparaison qualitative diachronique, qui serait nécessairement anachronique, car ces choix techno-économiques sont éminemment dépendants des contextes environnementaux et des normes culturelles de chaque groupe.

À l'inverse, considérer que le TF ou le TRF autorisent une « prédétermination plus faible » (en regard du DRL), ne signifie nullement qu'il y ait absence de prédétermination. Des expérimentations (Tejero *et al.*, 2012), dont celles ici présentées, l'ont d'ailleurs démontré. *A contrario*, le TF et le TRF ont pour avantage leur rapidité de mise en œuvre (quelques minutes pour la phase d'extraction ou de division des blocs), dès lors que les connaissances et savoir-faire que requièrent ces deux procédés sont maîtrisés. La production rapide de supports robustes dont la destination fonctionnelle ne nécessitait qu'un façonnage restreint, aura en définitive sans doute motivé les Gravettiens de Laugerie-Haute à privilégier ces procédés, au détriment du DRL, pour la fabrication de leurs outils de transformation. En définitive, les résultats valables dans un contexte d'étude ou d'expérimentation donné ne sont pas directement transposables à d'autres contextes, dès lors que les produits étudiés portent des pans de fracture. Les modes d'actions sur la matière, les outils utilisés, les matières premières ou les objectifs économiques mis ainsi en comparaison peuvent s'avérer être différents (fracturation *stricto sensu versus* partition, extraction et éclats *versus* baguettes). Ainsi, comparer termes à termes un débitage par percussion diffuse sur enclume (de type fracture conchoïdale avec ou sans préparation, unique ou répétée, continue ou discontinue), avec un débitage par percussion indirecte sagittale ou encore latérale est-il réellement pertinent? Nécessairement non, le mode de transmission de la force n'est pas le même, ainsi que les outils utilisés et le plan d'attaque ou encore le contrôle de la propagation de l'onde fracture.

Remerciements : Nous remercions Jean-Jacques Cleyet-Merle, directeur du MNPE, pour nous avoir autorisé l'étude des collections de Laugerie-Haute, ainsi que l'ensemble des collègues du MNPE pour avoir facilité au mieux nos recherches : Peggy Jacquement, Stéphane Madeleine, Bernard Nicolas et André Morala. Nos remerciements s'adressent aussi aux rapporteurs, à Pierre Noiret, Laurent Klaric, Françoise Audouze et Jessica Lacarrière pour leurs remarques avisées, ainsi qu'à l'ensemble

des collaborateurs du thème « Ressources animales » et du GDRI Préhistos du CNRS. Ces deux groupes de recherche ayant été des plus structurants dans la construction du présent article. Nos remerciements vont aussi à Michaela Rašková Zelinková, pour les expériences pavloviennes que nous avons partagées.

NOTES

- (1) En utilisant cette expression (voir définition *in* Goutas et Christensen, ce volume), nous nous inscrivons dans la continuité des réflexions terminologiques et méthodologiques développées depuis 2008 dans le cadre du GDRI TECHNOS (dir. Aline Averbouh, <http://gdreprehistos.cnrs.fr/>), tout en marquant une distinction avec l'expression « débitage baguettaire » qui recouvre un sens différent (Averbouh, 2000).
- (2) Pour les termes de « technique, procédé, module, débitage baguettaire, schéma de transformation, extraction, bipartition, tronçonnage » : voir Averbouh, 2000. Pour les termes de « fendage » et « stigmates secondaires et principaux », voir Christensen, 2016.
- (3) Ces dernières années, des parentés entre la fin de l'Aurignacien et les débuts du Gravettien auront aussi été observées et questionnées dans le domaine des productions lithiques (Pesesse, 2008).
- (4) Ces travaux ont été présentés, en décembre 2012, dans le cadre d'une journée d'étude du thème « Ressources animales » de l'équipe Ethnologie préhistorique (UMR 7041 ArScAn), au terme de la première année du programme de recherche collectif initié sur la fracturation *lato sensu* des matières osseuses (voir Christensen et Goutas, ce volume).
- (5) La reprise du matériel gravettien, réalisée en 2012 et 2014, aura été complexifiée par différents remaniements des collections depuis notre thèse (disparition de certaines pièces, numéros d'inventaires égarés ou mélangés).
- (6) Comme l'indiquent les mesures prises sur les déchets de débitage mais aussi sur les supports produits et les objets finis (voir Averbouh, 2000 et Goutas, 2004 pour un rappel des critères de détermination des modules).
- (7) Ceci se traduit, sur les pièces archéologiques comme sur les pièces expérimentales, par la présence de pans de fracture recoupant le sillon de rainurage.
- (8) Cf. Averbouh, 2000 ; aussi appelé « plan de percussion » ou « plan de fente » (Liolios, 1999).
- (9) Les mesures ont été prises sur les supports bruts et sur les outils dont le façonnage, partiel, a laissé des pans de fracture bruts.
- (10) La latéralisation des baguettes est possible pour les baguettes d'extraction, lorsqu'elles sont complètes ou sub-complètes et présentent ainsi à leurs extrémités, le vestige d'un plan d'ouverture (considéré comme proximal) et une terminaison en languette (plan de sortie de l'onde de fracture considéré comme l'extrémité distale).
- (11) Les termes « d'encoche rainurée » (Baumann, 2014) fut aussi utilisé pour désigner cet aménagement ; il ne nous semble cependant pas adapté dans la mesure où une « encoche », désigne une dépression découlant d'une action de percussion. Or, un sillon de rainurage découle d'une action de « coupe » dans la matière (Christensen, 2016).
- (12) Il s'agit d'un bois issu d'un élevage de rennes (société Beridon, Alpes-de-Haute-Provence : <http://www.bienve->

- nue-a-la-ferme.com/paca/alpes-de-haute-provence/auzet/ferme/ferme-beridon/83544).
- (13) Des relevés de la structure interne des bois, en amont et aux différentes étapes du débitage, tels qu'envisagés au sein du thème Ressources animales (coord. Romain Malgarini), permettraient assurément de mieux comprendre ces dynamiques internes et leurs impacts sur certaines étapes du débitage.
- (14) Ce temps n'est toutefois qu'indicatif, car en partie rallongé par des phases d'observation avant ou après chaque action du débitage. Les temps de description et de discussion n'ont en revanche pas été décomptés.
- (15) Des supports courts, souvent larges, détachés en percussion diffuse et formés d'un talon (plan de frappe résiduel), d'un cône de percussion et d'un bulbe plus ou moins marqués (par ex. Ettos, 1985 ; David, 2004 ; Inizan *et al.*, 1995).
- (16) Les éclats sont considérés comme des déchets, en vue de dégager une baguette par élimination progressive de matière de l'andouiller ou de la perche (Allain *et al.*, 1974 ; Averbough et Pétilion, 2011 ; Pétilion et Ducasse, 2012).
- (17) Cette aptitude que nous pourrions qualifier, de manière imagée, de « comportement élastique ».

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGOUDJIL A. (2004) – *L'industrie en matières dures animales du site solutréen du Roc-de-Sers (Sers, Charente), Exploitation du bois de renne : contribution d'une approche technologique et typologique à la reconnaissance d'une période chrono-culturelle*, mémoire de maîtrise, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 111 p.
- AGOUDJIL A. (2005) – *Essai de caractérisation des industries en matières dures animales solutréennes. Apport de l'étude du niveau solutréen moyen (couche H « à feuilles de laurier ») de Laugerie-Haute Ouest à la connaissance des modalités de débitage du bois de cervidé*, mémoire de DEA, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 62 p.
- ALBRECHT G. (1977) – Testing of Materials as Used for Bone Points of the Upper Palaeolithic, in H. Camps-Fabrer (dir.), *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*, actes du 2^e Colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire (abbaye de Sénanque, 9-12 juin 1976), Paris, CNRS (Colloques internationaux du CNRS, 568), p. 119-124.
- ALLAIN J., FRITSCH R., RIGAUD A., TROTIGNON F. (1975) – Le débitage du bois de renne dans les niveaux à raclettes du Badegoulien de l'abri Fritsch et sa signification, in H. Camps-Fabrer (dir.), *Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire*, actes du colloque (abbaye de Sénanque, 18-20 avril, 1974), Aix-en-Provence, université de Provence, p. 67-71.
- AVERBOUH A. (2000) – *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paléolithiques : l'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*, thèse de doctorat, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 253 et 247 p.
- AVERBOUH A., PÉTILLON J.-M. (2011) – Identification of 'Debitage by Fracturation' on Reindeer Antler: Case Study of the Badegoulian Levels at the Cuzoul de Vers (Lot, France), in J. Baron et B. Kufel-Diakowska (dir.), *Written in Bones, Studies on Technological and Social Contexts of Past Faunal Skeletal Remains*, actes des 7^{es} Rencontres du Groupe de recherche sur le travail des matières osseuses (Wrocław, 7-11 septembre 2009), Wrocław, université de Wrocław, p. 41-52.
- AVERBOUH A., PROVENZANO N. (1998-1999) – Propositions pour une terminologie du travail préhistorique des matières osseuses, 1. Les techniques, *Préhistoire et anthropologie méditerranéennes*, 7-8, p. 5-26.
- BAUMANN M. (2007) – *Nouvelles observations sur l'industrie osseuse du Roc-de-Sers (Charente). Essai de caractérisation technologique d'un assemblage solutréen*, mémoire de master 2, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 58 et 54 p.
- BAUMANN M. (2014) – *À l'ombre des feuilles de Laurier : les équipements osseux solutréens du Sud-Ouest de la France. Apports et limites des collections anciennes*, thèse de doctorat, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 593 p.
- BAUMANN M., MAURY S. (2013) – Ideas no Longer Written in Antler, *Journal of Archaeological Science*, 40, 1, p. 601-614.
- BLUMENSHINE R. J., SELVAGGIO M. M. (1988) – Percussion Marks on Bone Surfaces as a New Diagnostic of Hominid Behaviour, *Nature*, 333, 6175, p. 763-765.
- BONNICHSEN R. (1978) – Critical Arguments for Pleistocene Artifacts from the Old Crow Basin, Yukon: A preliminary Statement, in A. L. Brian (dir.), *Early Man in America from a Circum-Pacific Perspective*, Edmonton, University of Alberta (Occasional Papers of the Department of Anthropology, 1), p. 102-118.
- BOULESTIN B. (1999) – *Le cas des Mésolithiques de la grotte des Perrats et le problème du cannibalisme en Préhistoire récente européenne*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 776), 338 p.
- BORDES F. (1958) – Nouvelles fouilles à Laugerie-Haute Est : premiers résultats, *L'Anthropologie*, 62, 3-4, p. 205-244.
- BORDES F. (1968) – La question périgordienne, in *La Préhistoire : problèmes et tendances*, Paris, CNRS, p. 59-70.
- BORDES F. (1978) – Le Protomagdalénien de Laugerie-Haute Est (fouilles F. Bordes), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 75, 11, p. 501-521.
- BRICKER H. M., DAVID N. C. (1984) – *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne), the Perigordian VI (level 3) Assemblage*, Harvard, Peabody Museum (Bulletin of the American School of Prehistoric Research, 34), 109 p.
- CASTEL J.-C., COUMONT M.-P., BRUGAL J.-P., LAROULANDIE V., CAMUS H., CHAUVIÈRE F.-X., COCHARD D., GUADDELLI J.-L., KUNTZ D., MARTIN H., MOURRE V. (2008) – La fin du Paléolithique supérieur en Quercy : l'apport de l'Igüe du Gral (Sauliac-sur-Célé, Lot), in J. Jaubert, J.-G. Bordes et I. Ortega (dir.), *Les sociétés du Paléolithique dans un grand Sud-Ouest de la France : nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes*, actes des journées de la Société préhistorique française (Talence, 24-25 novembre

- 2006), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 47), p. 335-353.
- CHAUVIÈRE F.-X. (2002) – Industries et parures sur matières dures animales du Paléolithique supérieur de la grotte de Caldeirão (Tomar, Portugal), *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 5, 1, p. 5-28.
- CHRISTENSEN M. (2016) – *L'industrie osseuse des chasseurs-cueilleurs : le cas des nomades marins de Patagonie et Terre de Feu*, Punta Arenas, Universidad de Magallanes (Colección poblamiento humano de Fuego-Patagonia), 308 p.
- CHRISTENSEN M., GOUTAS N. (ce volume) – La fracturation? Enjeux terminologiques, analytiques et perspectives paléolithologiques, in M. Christensen et N. Goutas (dir.), « À coup d'éclats! » *La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Paris, 25 avril 2017), Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 11-20.
- CHRISTENSEN M., GOUTAS N., BEMLI C., CHEVALLIER A., LACARRIÈRE J., LEDUC C., BIGNON-LAU O., BODU P., CHICA-LEFORT T., KHAN B., LEGLISE S., MALGARINI R., TARTARÉ., TEJERO J.-M., TREUILLOT J., SCHWAB C. (ce volume) – La fracturation *lato sensu* de l'os et du bois de cervidé : un bref historique des recherches, in M. Christensen et N. Goutas (dir.), « À coup d'éclats! » *La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Paris, 25 avril 2017), Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 23-42.
- DAVID É. (2004) – *L'industrie en matières dures animales du Mésolithique ancien et moyen en Europe du Nord : contribution de l'analyse technologique à la définition du Maglemosien*, thèse de doctorat, université Paris X, Nanterre, 773 p.
- DEMARS P.-Y. (1995) – Le Solutrén de Laugerie-Haute (Dordogne). Économie du silex, *Gallia Préhistoire*, 37, 1, p. 1-53.
- DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum Glaciaire : la couche 4 du Petit Cloup Barrat et la question de la transition badegoulo-magdalénienne, *Paleo*, 22, p. 101-154.
- ETTOS (1985) – Techniques de percussion appliquées au matériau osseux : premières expériences, *Cahiers de l'Euphrate*, 4, p. 373-381.
- FLORI L. (2013) – *Exploitation des matières dures d'origine animale au Gravettien récent. Exemple de la couche 3 de l'abri Pataud (Dordogne)*, mémoire de master, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 109 p.
- FONTANA L. (2000) – La chasse au renne au Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France : nouvelles hypothèses de travail, *Paleo*, 12, p. 141-164.
- FOUCHER P. (2004) – *Les industries lithiques du complexe Gravettien-Solutrén dans les Pyrénées. Techno-typologie et circulation des matières siliceuses de part et d'autre de l'axe Pyrénées-Cantabre*, thèse de doctorat, université Toulouse 2 – Le Mirail, 334 p.
- GIRYA E. Y., KHLOPACHEV G. A. (2010) – *Secrets of Ancient Carvers of Eastern Europe and Siberia: Treatment Techniques of Ivory and Reindeer Antler in the Stone Age*, Saint-Petersbourg, NAUKA, 143 p.
- GOUTAS N. (2003a) – Identification de deux procédés de débitage inédits du bois de cervidés dans les niveaux gravettiens de Laugerie-Haute Est et Ouest, *Paleo*, 15, p. 255-262.
- GOUTAS N. (2003b) – Identification d'un type particulier d'objets en bois de cervidé au Gravettien : « les matrices-outils ». Association de deux concepts a priori distincts, *Préhistoire anthropologie méditerranéennes*, 12, p. 65-74.
- GOUTAS N. (2004) – *Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l'approche techno-économique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du Sud-Ouest)*, thèse de doctorat, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 680 p.
- GOUTAS N. (2009) – Réflexions sur une innovation technique gravettienne importante : le double rainurage, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106, 3, p. 437-456.
- GOUTAS N. (2013a) – New Data on the Osseous Industry from the Eastern Gravettian (Russia): Technological Analyses and Sociological Perspectives, in F. Lang (dir.), *The Sound of Bones*, actes du colloque de l'ICAZ Worked Bone Research Group (Salzbourg, 29 août-3 septembre), Salzbourg, Archaeoplus (Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg, 5), p. 133-154.
- GOUTAS N. (2013b) – Nouvelles données sur l'industrie osseuse des grottes du Renne et du Trilobite à Arcy-sur-Cure (Yonne, France) : vers l'identification de nouveaux marqueurs techniques et culturels du Gravettien moyen à burins du Raysse, in P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano et N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest. Réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le Centre et le Sud du Bassin parisien*, actes du colloque (Sens, 15-18 avril 2009), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 56), p. 89-115.
- GOUTAS N. (2015a) – Données inédites sur le Gravettien oriental : apport de la technologie osseuse à la caractérisation des occupations de Kostienki 4 (Alexandrovska, région de Voronej, Russie), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, 4, p. 647-692.
- GOUTAS N. (2015b) – From Stone Flaking to Grinding: Three Original Pavlovian Antler Tools from Moravia (Pavlov I, Czech Republic), *Quaternary International*, 359-360, p. 240-260.
- GOUTAS N. (2016) – Gravettian Projectile Points: Considerations about the Evolution of Osseous Hunting Weapons in France, in M. C. Langley (dir.), *Osseous Projectile Weaponry: Towards an Understanding of Pleistocene Cultural Variability*, Dordrecht, Springer (Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology), p. 89-107.
- GOUTAS N., TEJERO J. M. (2016) – Osseous Technology as a Reflection of Chronological, Economic and Sociological Aspects of Palaeolithic Hunter-gatherers: Examples

- from Key Aurignacian and Gravettian Sites in South-West Europe, in A. Averbouh, J.-M. Tejero, N. Goutas et M. Christensen (dir.), *Innovation in the Production and Use of Equipment in Hard Animal Materials: Origins and Consequences in Prehistoric Societies from Paleolithic to Mesolithic*, actes du 17^e Congrès de l'UISPP (Burgos, 1-8 septembre 2014), Oxford, Elsevier (numéro spécial de *Quaternary International*, 403), p. 79-89.
- GOUTAS N., CHRISTENSEN M. avec la collaboration de TARTAR E., MALGARINI R., TEJERO J.-M., TREUILLOT J. (ce volume) – Extraction, partition, réduction ou fracturation? De quoi parlons-nous? Discussion sur la production de supports allongés (baguette, éclat baguettaire vs éclat), in M. Christensen et N. Goutas (dir.), « *À coup d'éclats!* » *La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Paris, 25 avril 2017), Paris, Société préhistorique française, (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 55-97.
- GUILLERMIN P. (2006) – Les Fieux : une occupation gravettienne du Causse quercinois, *Paleo*, 18, p. 69-94.
- GUILLERMIN P., MORALA A. (2013) – Les « Périgordiens » étaient-ils Quercinois?, in M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupations et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67, 15^e Congrès de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (supplément à *Paleo*, 4), p. 311-342.
- HENRY-GAMBIER D. (2013) – Les populations gravettiennes. Biologie et comportements funéraires, in M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*, Paris, Errance, p. 307-330.
- HUGUET Y. (1999) – *Étude technologique de la parure en matières dures animales du Périgordien supérieur du Sud et Sud-Ouest de la France (Laugerie-Haute, Pair-non-Pair, Isturitz)*, mémoire de DEA, université Paris X, Nanterre, 86 p.
- INIZAN M.L., REDURON M., ROCHE H., TIXIER J. (1995) – *Technologie de la pierre taillée*, Meudon, CNRS, Centre de recherche et d'études préhistoriques (Préhistoire de la pierre taillée, 4), 199 p.
- KILDEA F., LANG L. (2011) – Le Gravettien de la vallée du Cher : le site de la Croix de Bagnoux à Mareuil-sur-Cher, in N. Goutas, L. Klaric, P. Guillermin et D. Pesesse (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 52), p. 273-289.
- 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.
- KLARIC L. (2003) – *L'unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de la Picardie, d'Arcy-sur-Cure, de Brassempouy et du Cirque de la Patrie*, thèse de doctorat, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 426 p.
- KLARIC L. (2010) – Le Gravettien, in J. Clottes (dir.), *La France Préhistorique. Un essai d'Histoire*, Paris, Gallimard (NRF Essais), p. 142-169.
- KLARIC L. (2013) – Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du Sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale, in P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano et N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest. Réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le Centre et le Sud du Bassin parisien*, actes du colloque (Sens, 15-18 avril 2009), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 56), p. 61-87.
- KLARIC L., GUILLERMIN P., AUBRY T. (2009) – Des armatures variées et des modes de productions variables. Réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne), *Gallia Préhistoire*, 51, p. 113-154.
- KNECHT H. (1991) – *Technological Innovation and Design during the Early Upper Paleolithic: A Study of Organic Projectile Technologies*, thèse de doctorat, New York University, 729 p.
- KUNTZ D. (2011) – *Ostéométrie et migration(s) du Renne (Rangifer Tarandus) dans le Sud-Ouest de la France au cours du dernier Pléniglaciaire et du Tardiglaciaire (21500-13000 cal. BP)*, thèse de doctorat, université Toulouse 2 – Le Mirail, 496 p.
- LACARRIÈRE J. (2015) – *Les ressources cynégétiques au Gravettien en France. Acquisition et modalités d'exploitation des animaux durant la phase d'instabilité précédant le Maximum Glaciaire*, thèse de doctorat, université Toulouse Jean-Jaurès, 467 p.
- LEGRAND A. (2000) – *Vers une identification technique et fonctionnelle des outils biseautés en matières osseuses : le site magdalénien de la Garenne Saint-Marcel (Indre)*, mémoire de DEA, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 51 p.
- LENOBLE A., MORALA A., COSGROVE R. (2013) – *Prélèvements géochronologiques et sédimentologiques de l'abri de Laugerie-Haute Ouest (Les-Eyzies-de-Tayac, Dordogne)*, rapport de sondage archéologique, service régional de l'Archéologie d'Aquitaine, Bordeaux, 39 p.
- LIOLIOS D. (1999) – *Variabilité et caractéristique du travail des matières osseuses au début de l'Aurignacien. Approche technologique et économique*, thèse de doctorat, université Paris X, Nanterre, 360 p.
- MAIGROT Y. (2003) – *Étude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales. La station 4 de Chalais (Néolithique final, Jura, France)*, thèse de doctorat, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 232 p.
- MALGARINI R., BODU P. (ce volume) – Des tests expérimentaux aux cas archéologiques : le débitage par percussion du bois de renne au Magdalénien moyen dans l'Est de la France, in M. Christensen et N. Goutas (dir.), « *À coup d'éclats!* » *La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Paris, 25 avril 2017), Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 187-211.

- MOREAU L. (2012) – Le Gravettien ancien d'Europe centrale revisité : mise au point et perspectives, *L'Anthropologie*, 116, p. 609-638.
- MORLAN R. E. (1980) – *Taphonomy and Archaeology in the Upper Pleistocene of the Northern Yukon Territory: a Glimpse of the Peopling of the New World*, Ottawa, University of Ottawa Press (National Museum of Man Mercury Series. Archaeological Survey of Canada Paper, 94), 398 p.
- MUJICA ALUSTIZA J. A. (1990) – La industria ósea durante el Paleolítico superior: la técnica de aseramiento y la extracción de lenguetas, *Munibe, Anthropologia-Archeologia*, 42, p. 65-73.
- NESPOULET R. (2000) – Le Gravettien final de l'abri Pataud, Les Eyzies-de-Tayac (Dordogne, France). Nouvelles données technologiques et typologiques sur l'industrie lithique provenant du niveau 3, *L'Anthropologie*, 104, 1, p. 63-120.
- NOIRET P. (2011) – En guise de conclusion : chronologie, technologies et faciès culturels du Gravettien français, in N. Goutas, D. Pesesse, L. Klaric et P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 52), p. 389-395.
- OTTE M. (2013) – *Les Gravettiens*, Paris, Errance, 351 p.
- PARIS C., FAGNART J.-P., COUDRET P. (2013) – Du Gravettien final dans le Nord de la France? Nouvelles données à Amiens-Rénancourt (Somme, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, p. 123-126.
- PASSEMARD E. (1944) – *La caverne d'Isturitz en pays Basque*, Paris, Presses universitaires de France (Préhistoire, 9), 84 p.
- PELEGRIN J. (1991) – Les savoir-faire : une très longue histoire, *Terrain*, 16, p. 106-113.
- PERLÈS C. (2012) – Quand « diffusion » ne veut pas dire « interaction », in M. Borrell (dir.), *Xarxes al neolític : circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII-III mil·lenni a. C.)*, actes du colloque international (Gavà et Bellaterra, 2-4 février 2011), Gavà, Museu de Gavà (Rubricatum, 5), p. 585-589.
- PESESSE D. (2008) – *Les premières sociétés gravettiennes. Analyse comparée des systèmes lithiques de la fin de l'Aurignacien aux débuts du Gravettien*, thèse de doctorat, université de Provence, Aix-en-Provence, 282 p.
- PÉTILLON J.-M. (à paraître) – L'industrie en bois de cervidé de l'Aurignacien ancien de la grotte des Hyènes, in D. Henry-Gambier et F. Bon (dir.), *L'Aurignacien de la grotte des Hyènes (Brassempouy, Landes)*.
- PÉTILLON J.-M., AVERBOUH A. (2012) – Le travail du bois de renne dans les couches badegouliennes, in J. Clottes, J.-P. Giraud et P. Chalard (dir.), *Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de Vers : des chasseurs de Renne en Quercy*, Liège, université de Liège (ERAUL, 131), p. 359-386.
- PÉTILLON J.-M., DUCASSE S. (2012) – From Flakes to Grooves: A Technical Shift in Antlerworking during the Last Glacial Maximum in Southwest France, *Journal of Human Evolution*, 62, 4, p. 435-465.
- PEYRONY D. (1934) – La Ferrassie (Moustérien, Périgordien, Aurignacien), *Préhistoire*, 3, p. 1-92.
- PEYRONY D., PEYRONY É (1938) – *Laugerie-Haute près des Eyzies (Dordogne)*, Paris, Masson (Archives de l'Institut de paléontologie humaine, 19), 86 p.
- PIKE-TAY A., BRICKER H. M. (1993) – Hunting in the Gravettian: An Examination of Evidence from Southwestern France, in G. L. Peterkin, H. M. Bricker et P. Mellars (dir.), *Hunting and Animal Exploitation in the Later Palaeolithic and Mesolithic of Eurasia*, Washington, American Anthropological Association (Archaeological Papers of the American Anthropological Association, 4), p. 127-143.
- PRADE M. (2016) – *Analyse technologique de l'industrie en matières dures animales du niveau moyen de la grotte de la Ferrassie (Dordogne)*, mémoire de master 1, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 212 p.
- RIGAUD A. (1984) – Utilisation du ciseau dans le débitage du bois de renne à La Garenne-Saint-Marcel (Indre), *Gallia Préhistoire*, 27, p. 245-253.
- RIGAUD J.-P. (2008) – Les industries lithiques du Gravettien du nord de l'Aquitaine dans leur cadre chronologique, in J.-P. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*Paleo*, numéro spécial 20), p. 381-397.
- SIMONET A. (2010) – *Typologie des armatures gravettiennes de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France)*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 2156), 135 p.
- SIMONET A. (2012) – Des apprentis gravettiens ont-ils confectionné des armatures lithiques à Tercis (Landes, France)?, *Paleo*, 23, p. 249-276.
- SMITH P. E. L. (1966) – *Le Solutréen en France*, Bordeaux, Delmas (Publications de l'Institut de Préhistoire de l'université de Bordeaux, 5), 451 p.
- SONNEVILLE-BORDES D. de (1960) – *Le Paléolithique supérieur en Périgord*, Bordeaux, Delmas, 558 p.
- TARTAR É. (2012) – The Recognition of a New Type of Bone Tools in Early Aurignacian Assemblages: Implications for Understanding the Appearance of Osseous Technology in Europe, *Journal of Archaeological Science*, 39, p. 2348-2360.
- TARTAR É. (ce volume) – La fracturation du bois de renne à l'Aurignacien : mise en évidence d'une nouvelle modalité de débitage impliquant la percussion directe, in M. Christensen et N. Goutas (dir.), « À coup d'éclats ! » *La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Paris, 25 avril 2017), Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 119-138.
- TEJERO J. M. (2010) – *La explotación de las materias duras animales en el Paleolítico superior inicial. Una aproximación tecno-económica a las producciones óseas aurignacienses en la Península Ibérica*, thèse de doctorat, université de Madrid (UNED), 2 vol., 463 p. et 295 p.
- TEJERO J. M., CHRISTENSEN M., BODU P. (ce volume) – Exploitation du bois de cervidé et comportements techniques durant l'Aurignacien en Europe occidentale. Caractérisation du débitage par fendage, in M. Christensen et N. Goutas (dir.), « À coup d'éclats ! » *La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'une modalité*

d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue, actes de la séance de la Société préhistorique française (Paris, 25 avril 2017), Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 101-118.

TEJERO J. M., CHRISTENSEN M., BODU P. (2011) – La fabricación de soportes en asta de cérvido en el Auriñaciense. Una aproximación experimental para la comprensión del procedimiento de hendido en asta de ciervo, *in* A. Morgado, J. Baena Preysler et D. García González (dir.), *La investigación experimental aplicada a la Arqueología*, actes du colloque international (Ronda, 26-28 novembre 2008), Grenade, Universidad de Granada, p. 213-223.

TEJERO J. M., CHRISTENSEN M., BODU P. (2012) – Red Deer Antler Technology and Early Modern Humans in Southeast Europe: An Experimental Study, *Journal of Archaeological Science*, 39, 2, p. 332-346.

TOUZÉ O. (en cours) – *Les débuts du Gravettien dans le Nord-Ouest de l'Europe (28000-26000 BP)*, thèse de doctorat, universités de Liège et Paris 1 – Panthéon-Sorbonne.

TREUILLOT J. (2016) – *À l'Est quoi de nouveau ? L'exploitation technique de l'élan en Russie centrale au cours de la transition entre pêcheurs-chasseurs-cueilleurs sans céramique (« Mésolithique récent ») et avec céramique (« Néolithique ancien »)*, thèse de doctorat, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 390 p.

VALENSI P. (1994) – *Les grands mammifères de la grotte du Lazaret, Nice. Étude paléontologique et biostratigraphique des carnivores. Archéozoologie des grandes faunes*, thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 480 p.

VALLA F. (1984) – *Les industries de silex de Mallaha (Eynan) et du Natoufien dans le Levant*, Paris, Association Paléorient (Mémoires et travaux du Centre de recherche français de Jérusalem, 3), 329 p.

VILLA P., MAHIEU E. (1991) – Breakage Patterns of Human Long Bones, *Journal of Human Evolution*, 21, p. 27-48.

Nejma GOUTAS
UMR 7041 ArScAn,
Ethnologie préhistorique
MAE, 21, allée de l'Université
F-92023 Nanterre cedex
nejma.goutas@cnr.fr

Pierre BODU
UMR 7041 ArScAn,
Ethnologie préhistorique
MAE, 21, allée de l'Université
F-92023 Nanterre cedex
pierre.bodu@cnr.fr

Stéphan HINGUANT
INRAP Bretagne
et UMR 6566 CReAAH
263, Avenue du général Leclerc
Campus de Beaulieu,
Université de Rennes 1, CS 74205
F-35042 Rennes cedex
stephan.hinguant@inrap.fr

Aline AVERBOUH
UMR 7209 Archéozoologie,
Archéobotanique : Sociétés, pratiques
et environnements
Muséum national d'histoire naturelle, CNRS
CP55 ou 56,
55 rue Buffon
75005 Paris
aline.averbough@mnhn.fr

Marianne CHRISTENSEN
UMR 7041
Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne
3, rue Michelet
F-75006 Paris
marianne.christensen@univ-paris1.fr

