



*Magdalenian chrono-stratigraphic correlations and cultural connections
between Cantabrian Spain and Southwest France...and beyond.*
*Corrélations chrono-stratigraphiques et interactions culturelles au cours du Magdalénien
entre l'Espagne cantabrique et le Sud-Ouest de la France... et au-delà.*
*Correlaciones y Conexiones Crono-Culturales del Magdalenense
entre la Región Cantábrica Española y el Sur-Oeste de Francia...y más allá*
Textes publiés sous la direction de Lawrence Guy STRAUS et Mathieu LANGLAIS
Paris, Société préhistorique française, 2020
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-81-4

Approche des comportements techniques au Magdalénien moyen ancien dans le Centre-Ouest de la France *Approaching technical behaviours during the Early Middle Magdalenian in west-central France*

L'industrie lithique de la Marche (Vienne) et de la grotte Blanchard à la Garenne (Indre) *The lithic industry from la Marche (Vienne) and the Blanchard cave at la Garenne (Indre)*

Eugénie GAUVRIT ROUX, Sylvie BEYRIES

Résumé : Au Magdalénien moyen ancien (MMA, 19-17,5 ka cal. BP), les témoins d'occupation du Centre-Ouest de la France sont particulièrement nombreux et riches en art et en industrie osseuse. Plusieurs ensembles culturels sont reconnus à cette période, notamment à travers la typologie des pointes de projectile et des microlithes mais également de la production artistique. Le Centre-Ouest correspond alors à un carrefour à l'interface de plusieurs traditions culturelles. Il s'agit par exemple du Magdalénien à pointes de Lus-sac-Angles (MLA), identifié du Sud du Bassin parisien jusqu'aux Cantabres (Magdalénien inférieur cantabrique), et du Magdalénien à navettes (MN), reconnu de la Gironde à la Pologne. Leur appréhension repose essentiellement sur des bases typologiques, ce qui rend leur définition peu dynamique.

Dans cet article, nous plaçons les techniques au cœur des réflexions avec pour objectif de participer à une meilleure compréhension des dynamiques culturelles en jeu au MMA dans le Centre-Ouest. Dans cette perspective, nous croisons l'analyse technologique et fonctionnelle des industries lithiques. L'articulation des deux méthodes doit permettre de reconstituer les chaînes opératoires et d'approcher les traditions techniques. Ces dernières constituent à elles seules des marqueurs culturels forts, quel que soit le statut du site. Pour illustrer notre propos, nous comparons l'industrie lithique de la Marche (Vienne, MLA) et de la grotte Blanchard à la Garenne (Indre, MN). Ces ensembles lithiques témoignent à la fois de récurrences et de variations des modalités de production et d'utilisation de l'industrie lithique ; celles-ci s'expriment tout au long des chaînes opératoires. En isolant des comportements techniques propres à une période ou à une région, nous tentons d'approcher de manière systémique la diversité des cultures matérielles au Magdalénien.

Mots-clés : Magdalénien moyen ancien, Centre-Ouest de la France, industrie lithique, technologie, analyse fonctionnelle, la Marche, la Garenne.

Abstract : The evidence of post-LGM human re-occupation of West-Central France particularly develop between 19 and 17.5 ky cal. BP. This interval corresponds to the Early Middle Magdalenian Period (EMM) which includes numerous cave sites rich in art in the area. In West-Central France, the EMM appears as an exception since very few occupations are attributed to earlier (Lower Magdalenian) or later periods (Late Middle Magdalenian). Several open-air sites are documented in the area south of the Paris Basin, but their chrono-cultural attribution is complicated: they are most often non-dated surface sites whose material is composed of unretouched flint

débitage items. These sites may have been related to the exploitation of good quality flints in the Grand-Pressigny region (Indre-et-Loire).

During the EMM, several cultural traditions are recognised, notably through the typology of osseous projectile points, the microliths and art productions. West-Central France is at the crossroads of several of these traditions. The sites of the region have yielded abundant works of art and osseous industry, which is at the heart of cultural traditions perceived by the archaeologists as the following facies. The Lussac-Angles Magdalenian (LAM) is defined by the Lussac-Angles osseous point identified from the south of the Paris Basin to Cantabria (Cantabrian Lower Magdalenian). The *navettes* Magdalenian (NM) is mainly identified by the *navette*, a specific osseous artifact interpreted as a tool haft, found from Gironde to Poland.

The comprehension of these facies rests mainly on typological bases. In order to contribute to a broadening of the means of characterizing these facies, we place the techniques at the heart of the reflection to participate to promote a better understanding of the cultural dynamics during the EMM in West-Central France. To reach this, we use technological and functional analyses of lithic industries. These two methods allow to reconstitute the *chaînes opératoires* from the production of the tools to their discard, the gestures that compose processes, and therefore the technical traditions to which they belonged. These last aspects constitute cultural markers and are used in the characterization on the cultural diversity during the EMM.

We focus on the lithic industry from la Marche (Vienne, LAM) and the Blanchard cave on the hillside of la Garenne (Indre, NM). They are close geographically and chronologically and are at the centre of the definition of distinct typological facies.

The comparison of the lithic assemblages attests of both recurrences and variations of production and use techniques. The Magdalenians from la Marche and the Blanchard cave exploited good quality flint from allochthonous outcrops, mainly Upper Turonian from the Grand-Pressigny region and Lower Turonian from the Indre and Cher valleys (Aubry, 2004 ; Primault, com. pers.). In both sites, the production objectives are oriented towards elongated and regular blanks: the blades and the bladelets. They were obtained by direct percussion with a soft organic hammer. The blade knapping *chaîne opératoire* is segmented in time and space. Blades are knapped from wide surface cores with mainly a unipolar rhythm. A diversity of arrangements is used for bladelets production: exploited cores can be blocks or flakes, the rhythm unipolar or preferential unipolar, the knapping surface can be wide or narrow and its exploitation can be semi-rotating, frontal, or rotating. The bladelets are mainly shaped into backed bladelets and blades are devoted to the shaping of extremity tools such as burins, endscrapers, beaks, or lateral tools such as retouched blades. Most of these elements are common with EMM sites from South-West of France (Langlais *et al.*, 2016).

A diversity of activities was performed with stone tools in both sites. The functional spectra is dominated by the exploitation of animal resources. Form and function of tools are strongly correlated. For example, backed bladelets only present impact damages (fractures, scars, linear impact traces). Hide is the best represented worked material on blades, and endscrapers are the main tools used for hide scraping. Strategies to extend the life of tools (multiple uses, reuses or recycling) and used areas (resharpening) are common in both sites and may induce form and function changes. Most of these elements are also identified at the EMM site of le Roc-aux-Sorciers, Vienne (Chehmana et Beyries, 2010 ; Beyries et Cattin, 2014).

Aside from the recurrences, production and use techniques vary between the studied sites. At la Marche, as well as in the EMM sites from South-West of France (Langlais *et al.*, 2016), blades and bladelets correspond to strictly separated objectives. Nevertheless, at the Blanchard cave, the continuous distribution of the width of unretouched blades and bladelets may suggest continuous exploitation of at least some cores, which is also recognised during the Lower and Upper Magdalenian in South-West of France. At the Blanchard cave, however, products having an intermediary size are not sought out for tool manufacture.

Scalene bladelets are absent in EMM sites of West-Central France but are abundant in EMM sites of the South-West of France and in the Cantabrian Lower Magdalenian of Northern Spain. Furthermore, typological differences express between in the two studied sites: double backed bladelets and splintered pieces are more numerous at the Blanchard cave than at la Marche. On the contrary, beaks and perforators, as well as the thinned and truncated pieces or la Marche-type cores are abundant at la Marche and rare at the Blanchard cave (Airvaux *et al.*, 2012). Typological differences may be the expression of use techniques variations, but this is not systematic: the functional analysis of beaks and perforators from both sites indicates similar uses. In addition, typology similarities are not necessarily related with the same uses, as shown by the examples of endscrapers, well represented in both sites and sharing shape and shaping modalities. By comparing the use-wears on their distal end with ethnographic and experimental data, different gestures corresponding to several stages of hide treatment are identified in each site.

The technical variations between the studied sites complete the set of artistic expressions and osseous industry differences that are at the heart of the definition of LAM and NM facies, and need to be reinforced by further investigations: isolating technical behaviours specific to a region or a period allows for a better apprehension of the cultural diversity during the Magdalenian.

Keywords: Early Middle Magdalenian, West-Central France, lithic industry, technology, functional analysis, la Marche, la Garenne.

LE CENTRE-OUEST DE LA FRANCE : UNE RÉGION CLEF POUR APPRÉHENDER LES DYNAMIQUES CULTURELLES AU MMA

Les témoins d'occupation du Centre-Ouest de la France sont particulièrement nombreux et riches en art et en industrie osseuse attribuées au Magdalénien moyen ancien (MMA, 19-17,5 ka cal. BP, Langlais *et al.*, 2016 ; Pétillon, 2016). Dans cette région, très peu de sites sont connus avant ou après le MMA. L'unique exemple attribué au Magdalénien inférieur (21,5-19,5/19 ka cal. BP, Ducasse, 2010 ; Langlais *et al.*, 2015) est le Taillis-des-Coteaux (Primault *et al.*, 2007 ; Soler *et al.*, 2007 ; Primault *et al.*, 2010). Pour ce qui est du Magdalénien moyen récent (MMR, 18-16 ka cal. BP, Langlais *et al.*, 2016 ; Pétillon, 2016), aucun site ne lui est attribué avec certitude dans le Centre-Ouest à l'heure actuelle. On connaît toutefois un certain nombre de sites de plein-air au sud du Bassin parisien, dont l'attribution chronoculturelle est difficile : il s'agit souvent de sites de surface non datés dont le matériel est composé d'éléments de débitage non caractéristiques (Foucher, 1991 ; Foucher et San Juan, 1994 ; Foucher *et al.*, 1996 ; fig. 1).

La densité d'occupations attribuées au MMA dans la région fait donc face à leur rareté, voire leur absence, avant ou après cette période. Cela peut refléter une lacune de recherches archéologiques, l'effet de phénomènes taphonomiques, ou bien des dynamiques de peuplement et d'abandon de la région. Ces dernières pourraient être perçues en termes d'adaptation à l'environnement : la fin du dernier maximum glaciaire est en effet marquée par d'importantes variations climatiques, dont l'évènement froid d'Heinrich 1 (H1). Il peut être décomposé en trois phases paléoclimatiques ; le MMA coïncide avec la première phase d'H1 et avec la deuxième moitié du *Greenland Stadial* 2.1b, caractérisées par des conditions climatiques froides et humides (Stanford *et al.*, 2011 ; Rasmussen *et al.*, 2014 ; Naughton *et al.*, 2016).

Pendant le MMA, plusieurs ensembles culturels sont reconnus, notamment à travers la typologie des pointes de projectile (pointes de Lussac-Angles, de la Croze), les microlithes (lamelles scalènes, lamelles à dos à base tronquée) et la production artistique (figuratif réaliste, schématisation ; Kozłowski, 1964 ; Allain *et al.*, 1985 ; Pinçon, 1988 ; Bertrand *et al.*, 2003 ; Langlais, 2007 ; Bourdier, 2010 ; Fuentes, 2013 ; Mevel *et al.*, 2014 ; Lajoux *et al.*, 2016 ; Langlais *et al.*, 2016 ; Pétillon, 2016 ; Bourdier *et al.*, 2017b ; Langlais *et al.*, 2017 ; Gaussein, 2017 ; Peschaux, 2017 ; Sécher, 2017).

Le Centre-Ouest correspond à un carrefour à l'interface de plusieurs traditions culturelles au MMA. Les sites de la région livrent d'abondantes productions artistiques et osseuses à la base de la définition d'ensembles appréhendés comme des faciès : le Magdalénien à pointes de Lussac-Angles (MLA) est défini à partir d'un type de pointes de projectile courtes, de forme lancéolée et à biseau simple, que l'on trouve en grande quantité à la

Marche (Lussac-les-Châteaux, Vienne) et au Roc-aux-Sorciers (Angles-sur-l'Anglin, Vienne). Il est identifié dans une région allant du sud du Bassin parisien jusqu'aux Cantabres (Magdalénien inférieur cantabrique ; Pinçon, 1988 ; Pétillon et Averbough, 2013 ; Sécher, 2017). Le Magdalénien à navettes (MN) est défini à partir de l'abondant matériel que livre le site de la Garenne (Saint-Marcel, Indre ; Allain *et al.*, 1985 ; Bourdier *et al.*, 2017b). Il tire son nom d'objets en bois de cervidé généralement interprétés comme des manches d'outils, et nommés en référence à leur proximité morphologique avec les navettes des tisserands. La répartition de ces objets va de la Gironde à la Pologne.

La définition de ces Magdaléniens apparaît fragile pour plusieurs aspects d'ordre stratigraphique, chronologique, et méthodologique :

Les sites du Centre-Ouest, riches et livrant parfois des frises pariétales sculptées comme au Roc-aux-Sorciers (Vienne) ou à la Chaire-à-Calvin (Charente), ont, pour beaucoup, fait l'objet de fouilles anciennes. Nous disposons rarement de descriptions stratigraphiques précises (Delage, 2012) et l'organisation spatiale des occupations est très peu documentée ; il est donc difficile d'appréhender les organisations socio-économiques.

Par ailleurs, certains sites livrent à la fois des pointes de Lussac-Angles et des navettes : dans six des dix sites à navettes, on trouve également les pointes de Lussac-Angles. Dans le Centre-Ouest, c'est le cas au Chaffaud ou à la Piscine dans la Vienne, ainsi qu'au Placard en Charente (Mortillet, 1906 ; Allain *et al.*, 1985 ; Dujardin et Pinçon, 2000 ; Airvaux, 2001 et 2002 ; Dujardin et Tymula, 2005 ; Bourdier, 2010 ; Clottes *et al.*, 2010 ; Delage, 2011 et 2012 ; Gaussein, 2013 ; Pétillon et Averbough, 2013 ; Delage *et al.*, 2016).

Dans le Centre-Ouest de la France, la plupart des sites livrant des pointes de Lussac-Angles présentent des dates plus récentes que ceux livrant des navettes (fig. 2, tabl. 1). La corrélation avec les datations de sites du Sud-Ouest montre en revanche que les deux ensembles culturels sont contemporains (Sécher, 2017). Les difficultés de calage chrono-stratigraphique soulignent que l'appréhension du MLA et du MN repose essentiellement sur des bases typologiques (Paillet *et al.*, 2017). Cette approche ne prend en compte que certains aspects de productions spécifiques ; toutefois les différences de composition typologique des assemblages peuvent avoir des causes très variées, notamment fonctionnelles (Bosselin et Djindjian, 1988).

LA TECHNIQUE COMME OUTIL DE RÉFLEXION SUR LA DIVERSITÉ CULTURELLE DU MMA

Les cultures se différencient sur des plans variés allant de l'organisation du système de parenté à la manière de tailler le silex ; la technique est un de ces champs de démarcation culturelle. L'approche technologique [...]

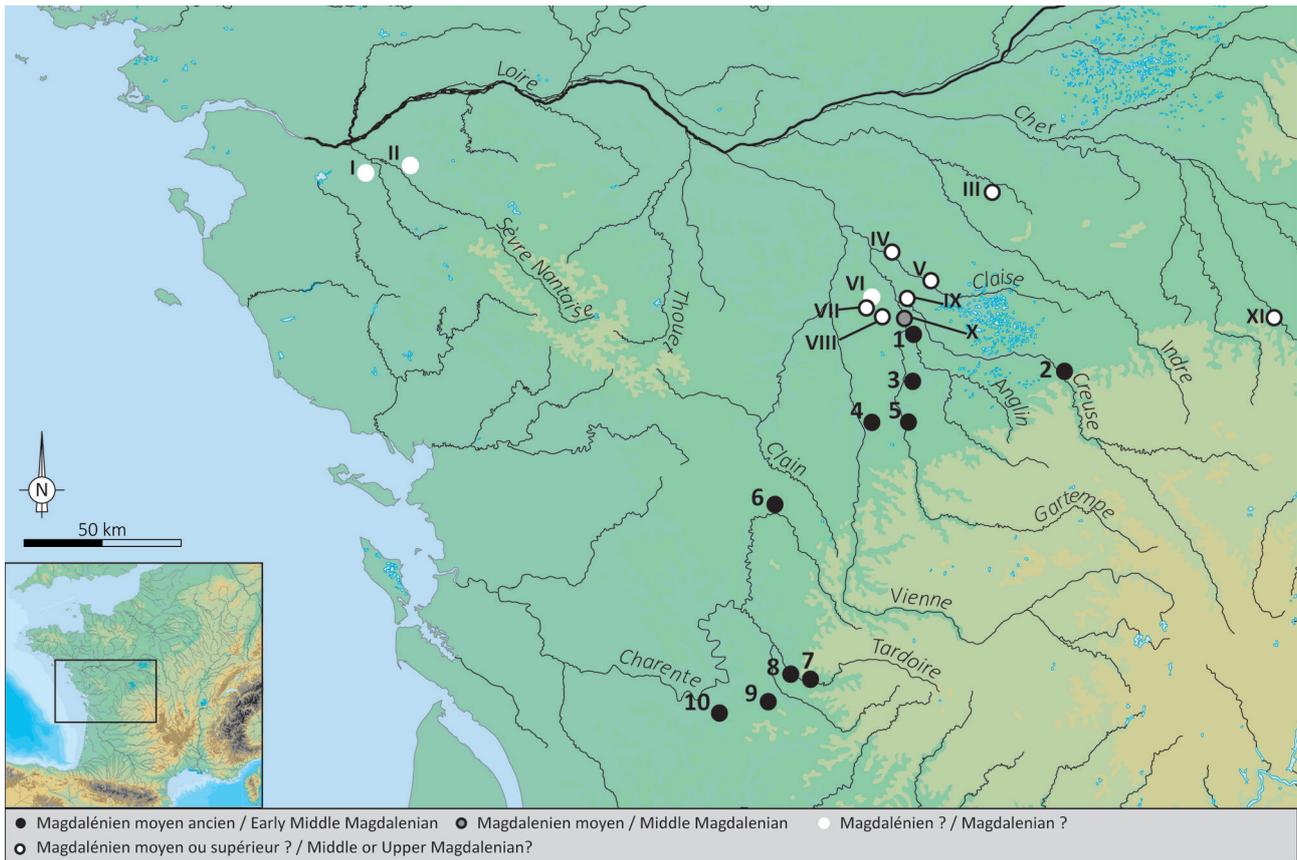


Fig. 1 - Carte de répartition des sites en grotte, abri et plein-air attribués ou pouvant potentiellement être attribués au Magdalénien moyen ancien. Sites en grotte ou abri : 1. Angles-sur-l'Anglin, le Roc-aux-Sorciers (Abri Bourdois, c. RSC, RSD, RSE, RSF ; Cave Taillebourg, c. TCC, TCD) ; 2. Saint-Marcel, Coteau de la Garenne (Grotte Blanchard, c. B1 à B6 ; Grand Abri, c. B1-B2) ; 3. Antigny, le Taillis-des-Coteaux (ens. II) ; 4. Lussac-les-Châteaux, la Marche, Le Réseau Guy-Martin, les Fadets, les Terriers ; 5. Montmorillon, la Piscine (niv. B/C) ; 6. Savigné, Le Puits-du-Chaffaud (niv. VII) ; 7. Montbron, Montgaudier (Abri Paignon, c. 2) ; 8. Vilhonneur, le Placard (c. 6 et 7 ; brèche 1 du secteur CRL) ; 9. Sers, Roc de Sers (Grotte de la Vierge, phase 5) ; 10. Mouthiers-sur-Boëme, la Chaire-à-Calvin (c. F, niv. 6). Sites de plein-air (attribution chrono-culturelle d'après Foucher *et al.*, 1996, hormis la Haie-Pallet et le Gros Cailloux) : I. Le Bignon, le Gros Cailloux ; II. Mouzillon, la Haie-Pallet ; III. Loché-sur-Indrois, la Perrotière ; IV. Le Grand Pressigny, la Gare ; V. Bossay-sur-Claise, Saint Fiacre ; VI. Coussay-les-Bois ; VII. Leigné-les-Bois, les Genêts ; VIII. Pleumartin, le Verlet ; IX. Yzeures-sur-Creuse, le Bois d'Après, la Pluche ; X. Vicq-sur-Gartempe, la Guillonerie ; XI. Saint-Amand Montrond, les Venesmes.

Fig. 1 - Distribution of the cave, shelter and open-air sites attributed or possibly attributed to the Early Middle Magdalénien. Cave or shelter sites : 1. Angles-sur-l'Anglin, le Roc-aux-Sorciers (Abri Bourdois, c. RSC, RSD, RSE, RSF ; Cave Taillebourg, c. TCC, TCD) ; 2. Saint-Marcel, Coteau de la Garenne (Grotte Blanchard, c. B1 à B6 ; Grand Abri, c. B1-B2) ; 3. Antigny, le Taillis-des-Coteaux (ens. II) ; 4. Lussac-les-Châteaux, la Marche, Le Réseau Guy-Martin, les Fadets, les Terriers ; 5. Montmorillon, la Piscine (niv. B/C) ; 6. Savigné, Le Puits-du-Chaffaud (niv. VII) ; 7. Montbron, Montgaudier (Abri Paignon, c. 2) ; 8. Vilhonneur, le Placard (c. 6 et 7 ; brèche 1 du secteur CRL) ; 9. Sers, Roc de Sers (Grotte de la Vierge, phase 5) ; 10. Mouthiers-sur-Boëme, la Chaire-à-Calvin (c. F, niv. 6). Open-air sites (chrono-cultural attribution after Foucher *et al.*, 1996, except for la Haie-Pallet et le Gros Cailloux) : I. Le Bignon, le Gros Cailloux ; II. Mouzillon, la Haie-Pallet ; III. Loché-sur-Indrois, la Perrotière ; IV. Le Grand Pressigny, la Gare ; V. Bossay-sur-Claise, Saint Fiacre ; VI. Coussay-les-Bois ; VII. Leigné-les-Bois, les Genêts ; VIII. Pleumartin, le Verlet ; IX. Yzeures-sur-Creuse, le Bois d'Après, la Pluche ; X. Vicq-sur-Gartempe, la Guillonerie ; XI. Saint-Amand Montrond, les Venesmes.

permet de parvenir à [...] la fois l'approvisionnement en matières premières, la production et l'utilisation, pour parvenir à une vision globale et systémique de la culture matérielle (Mauss, 1948 ; Lévi-Strauss, 1952 ; Lemonnier, 1983 ; Cresswell, 1993 ; Geslin, 1999).

Dans le Sud-Ouest, le Massif central, ou l'Est de la France, l'approche technologique occupe une place importante dans les réflexions sur la diversité culturelle magdalénienne, ce qui est encore peu le cas dans le Centre-Ouest (Cupillard et Welté, 2006 ; Langlais, 2007 ; Airvaux *et al.*, 2012 ; Angevin et Surmely, 2013 ; Mevel

et al., 2014 ; Angevin, 2017 ; Malgarini *et al.*, 2017 ; Langlais *et al.*, 2016 ; Pétilion, 2016 ; Sécher, 2017).

Participant d'un élargissement des moyens de réflexion, nous proposons de nous pencher sur les techniques dans l'objectif de participer à une meilleure compréhension des dynamiques culturelles en jeu au MMA dans le Centre-Ouest. Pour cela, nous croisons l'analyse technologique et fonctionnelle des industries lithiques. L'intégration de ces deux méthodes de travail permet de reconstituer les chaînes opératoires depuis la production des outils jusqu'à leur rejet. Nous pouvons ainsi appré-

hender l'adéquation entre les objectifs du débitage et les objectifs fonctionnels, c'est-à-dire entre la forme d'un outil et sa (ou ses) fonction(s), et comparer des procédés techniques spécifiques. En reconstituant les gestes et les savoir-faire techniques qui composent des procédés, nous pouvons nous approcher des traditions techniques. Ces dernières constituent à elles seules des marqueurs culturels, quel que soit le statut du site. En replaçant les techniques dans leur dynamique de production et d'utilisation, nous pouvons nous approcher au plus près du sens économique, culturel et social des variations et des évolutions des cultures matérielles.

CORPUS D'ÉTUDE

Pour illustrer notre propos, nous comparons l'industrie lithique de la Marche et celle de la grotte Blanchard à la Garenne. Ces deux sites se trouvent respectivement dans les vallées de la Vienne et de la Creuse, à l'Est du Seuil du Poitou, lequel correspond à l'interface du Sud du Bassin parisien et du Nord du Massif central. Ces sites sont éloignés d'une soixantaine de kilomètres et tous deux ont été occupés pendant le MMA. Ils sont proches géographiquement et chronologiquement et sont au cœur de la définition de faciès typologiques distincts.

La Marche

La Marche est une petite grotte de l'Est de la Vienne, surplombant la rivière du Petit-Moulin à Lussac-les-Châteaux (fig. 1). La cavité est creusée dans le calcaire bathonien et s'ouvre vers le Sud. Elle est haute d'environ 2,40 m du substrat à la voûte. Elle a été fouillée entre 1937 et 1942 par L. Péricard et S. Lwoff (Péricard et Lwoff, 1940 ; Lwoff, 1989). Vers 1960, L. Pradel y fait une courte intervention, laquelle permet une première datation absolue du site (Pradel, 1958 et 1980). Enfin, entre 1988 et 1993, J. Airvaux tamise des déblais extraits des fouilles anciennes et précise la stratigraphie de remplissage de la cavité karstique. Il effectue un relevé SE/NO du témoin stratigraphique au Sud, entre les entrées Est et Ouest de la grotte (Airvaux, 2001).

Les premiers fouilleurs mentionnent cinq niveaux archéologiques, allant du Magdalénien III au Magdalénien VI (Péricard et Lwoff, 1940 ; Lwoff, 1941). Les auteurs des descriptions stratigraphiques suivantes ne mentionnent que la couche du Magdalénien moyen. Elle est épaisse de 15 à 30 cm, riche en matériel archéologique et s'étend sur toute la surface de la cavité, ce qui n'est pas le cas des autres couches, moins riches en matériel et moins épaisses ; elles ont probablement été entièrement fouillées lors des premières opérations de terrain (Pradel, 1958 ; Leroi-Gourhan et Chaline, 1973 ; Airvaux, 2001).

Le matériel que nous étudions provient de la couche attribuée au Magdalénien moyen (cf. tabl. 1). Le niveau est composé de sédiment argilo-dolomitique fortement hématitique. On le trouve en contact direct avec le subs-

trat calcaire dans la majeure partie de la cavité ; par endroits, il est superposé à un sédiment stérile de texture limoneuse abondant en blocs et gravillons calcaire.

Le matériel de cette couche est considéré comme homogène (Pradel, 1958). Il est néanmoins constitué d'un palimpseste, identifié dès les premières fouilles et précisé par J. Airvaux (2001). Entre les occupations s'intercalent de fines lentilles sableuses stériles (Péricard et Lwoff, 1940 ; Lwoff, 1941 ; Airvaux, 2001). La couche livre un ensemble faunique composé principalement de cheval (*Equus caballus* Lin.), de renne (*Rangifer tarandus* Lin.), de bovidés (*Bovidae* sp.), ainsi que d'antilope saïga (*Saiga tatarica* Lin.) et de cerf élaphe (*Cervus elaphus* Lin.). Le début de l'occupation du Magdalénien moyen coïncide avec une diminution conséquente du couvert arboré, laquelle se poursuit lors de l'occupation humaine et correspond aux débuts froids et humides d'H1 (Pradel, 1958 ; Leroi-Gourhan et Chaline, 1973).

La définition du Magdalénien moyen à pointes de Lussac-Angles a été construite à partir du matériel que fournissent le Roc-aux-Sorciers et la Marche. Ce site livre *a minima* 119 pointes ou fragments de pointes éponymes de l'ensemble culturel, ainsi que de nombreux éléments de parure dénommés stomach beads, des os hyoïdes percés et cochés, près d'une centaine d'incisives de chevaux décorées de motifs géométriques et un art mobilier riche de milliers de gravures sur plaquettes calcaires représentant la figure humaine (Fuentes, 2013) dans un style figuratif-réaliste (Péricard et Lwoff, 1940 ; Lwoff, 1941 ; Pales et Tassin de Saint Péreuse, 1976 ; Airvaux et Pradel, 1984 ; Pinçon, 1988 ; Dujardin et Pinçon, 2000 ; Bertrand *et al.*, 2003 ; Mélard, 2006 ; Bourdier, 2010 ; Mazière et Buret, 2010 ; Beyries *et al.*, 2012 ; Fuentes, 2013 ; Peschaux, 2017).

Les recherches effectuées à la Marche se sont concentrées sur l'abondante production artistique et la parure, lesquelles en font un site majeur pour l'art du Paléolithique supérieur européen (Bourdier *et al.*, 2017b), et ont un peu laissé de côté le matériel lithique et la faune. L'ensemble lithique est pourtant riche d'environ 10 000 pièces réparties dans différentes collections (Airvaux *et al.*, 2012).

La grotte Blanchard

La grotte Blanchard est située sur la commune de Saint-Marcel, à environ 20 m au-dessus de la Creuse coulant en bas du Coteau de la Garenne (fig. 1). Cette petite grotte compose la partie inférieure du Coteau. Elle est surplombée par le Grand Abri et les deux cavités s'ouvrent vers le sud depuis une falaise en calcaire bajocien-bathonien (Lorenz, 2009 ; Migaud *et al.*, 2009). La grotte Blanchard a été découverte en 1956 et fouillée jusqu'en 1976 par une équipe dirigée par J. Allain (Allain, 1957a, 1957b et 1984).

Plusieurs niveaux d'occupation ont été reconnus lors de la fouille ; tous sont attribués au Magdalénien moyen. Les datations de la séquence s'étendent de 15 290 ± 90 BP à 15 010 ± 90 BP (Despriée *et al.*, 2009a

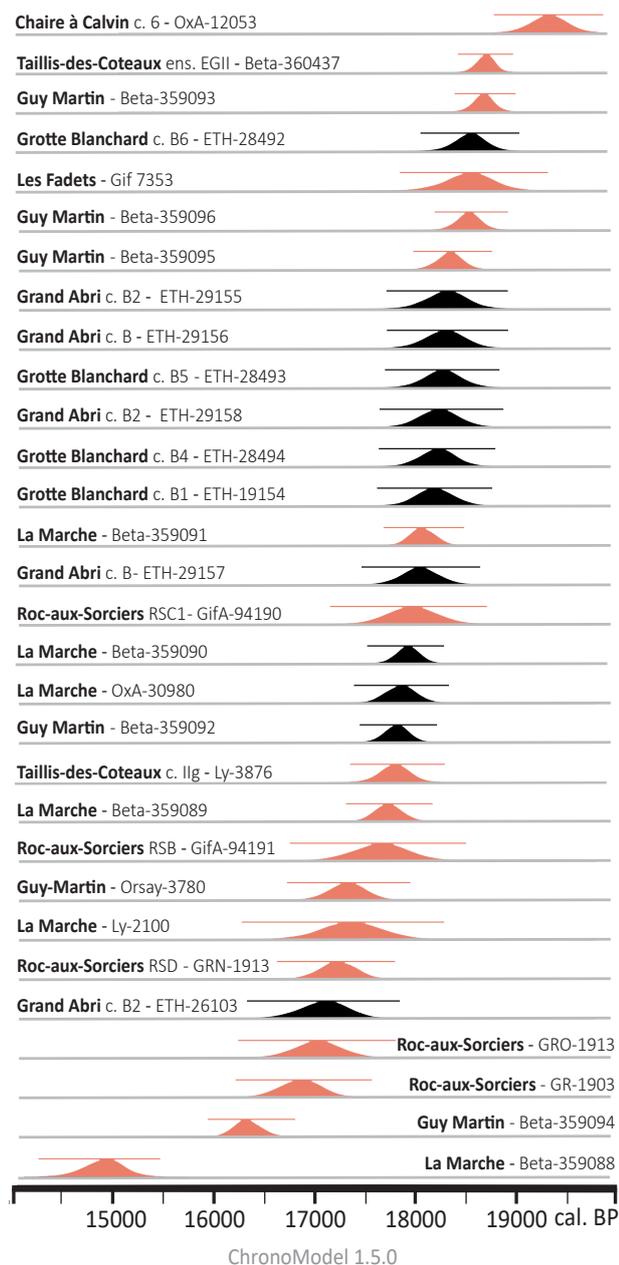


Fig. 2 – Datations ^{14}C calibrées (probabilité 95 %) pour les sites du Centre-Ouest associés au Magdalénien de Lussac-Angles (noir) et au Magdalénien à navettes (rouge). Les dates de la Piscine, du Chaffaud, du Placard, de Laugerie-Haute et de Laugerie-Basse n'ont pas été prises en compte car la position stratigraphique des marqueurs culturels (navettes et pointes de Lussac-Angles) est imprécise. Datations avec un écart-type > 200 ans non prises en compte. ChronoModel 1.5.0. Courbe atmosphérique IntCal13 (Reimer *et al.*, 2013).

Fig. 2 – Calibrated ^{14}C dates (95% probability) for the sites of West-Central France associated to the Lussac-Angles Magdalenian (black) and the navettes Magdalenian (red). The dates of la Piscine, le Chaffaud, le Placard, Laugerie-Haute and Laugerie-Basse are not taken into account since the stratigraphic position of the Lussac-Angles points and the navettes are imprecise. Dates having standard deviation > 200 years are excluded. ChronoModel 1.5.0. IntCal13 atmospheric curve (Reimer *et al.*, 2013).

et 2009b ; fig. 2). La plus profonde couche archéologique reconnue est B6 ; elle repose sur des niveaux stériles d'effondrement des parois. Elle est assez mince et restreinte au seuil de la grotte, avec un possible dallage sous-jacent ou sus-jacent. Elle est séparée de B5 par un dépôt d'argile jaune stérile. Une autre couche d'argile jaune sépare B5 de B4 ; ce dépôt argileux est discontinu et la distinction entre B4 et B5 est parfois impossible à l'intérieur de la cavité. La couche est alors nommée B4+B5. La couche B4 est composée d'un sédiment rougeâtre particulièrement riche en matériel archéologique. B4 semble rejoindre une couche C1 vers l'intérieur de la cavité. Une fraction calcaire grossière et moyenne provenant de la voûte est venue combler l'intérieur de la cavité au-dessus de B4. Entre l'extérieur et le seuil de la cavité, on trouve, au-dessus de B4, une couche B3 très riche en industrie. La distinction entre ces deux unités stratigraphiques est, au moins en partie, artificielle. Une couche B2 se superpose à B3 entre l'extérieur et le seuil de la cavité. Toutes deux sont séparées par une couche brune. B2, peu dense en matériel archéologique, est composée de sable argilo-calcaire. La couche B1 qui lui est superposée est plus pauvre encore. On retrouve vraisemblablement B2 et B1 vers l'intérieur de la cavité sous forme de colluvionnement depuis le seuil (Jacquot, 2002).

Suite au relevé stratigraphique NS effectué sur un témoin stratigraphique le long de la paroi Ouest, J. Despriée et collaborateurs (2009) reconnaissent deux couches archéologiques ; cela pourrait indiquer que les couches archéologiques identifiées par J. Allain et son équipe ne s'étendaient pas sur l'ensemble de la surface de la cavité. À la base, les auteurs rencontrent une succession de couches argilo-sableuses stériles, localement épaisses de près d'un mètre. Au-dessus, un niveau limono-sableux, épais d'environ 30 cm, livre d'importantes quantités de matériel archéologique. S'y superposent une couche sableuse riche en manganèse, puis une nouvelle couche riche en matériel archéologique, épaisse d'environ 50 cm, dont le sédiment est argilo-sableux ; ces deux couches proviennent d'éboulis du Grand-Abri.

Les données environnementales attestent d'un climat froid pendant toute la séquence d'occupation. Tout comme à la Marche, les taxons non arborés dominent le spectre pollinique durant l'occupation humaine. Le cheval et le renne sont les taxons les mieux représentés sur le site, quelle que soit la couche considérée. Ils sont accompagnés de divers taxons, dont le bison et l'antilope saïga, le lièvre, le bouquetin ou le loup (Allain *et al.*, 1985 ; Bayle *et al.*, 2009).

L'homogénéité du matériel d'une couche à l'autre est soulignée par différents auteurs, qui proposent en outre une continuité stratigraphique entre le dépôt archéologique de la grotte Blanchard et celui du Grand Abri (Allain *et al.*, 1985 ; Bourdier *et al.*, 2017b).

Ces deux sites livrent une abondante industrie osseuse, composée notamment de 86 navettes (dont fragments de navettes), ainsi que de longues pointes à biseau double. La production artistique est composée de représentations de figures humaines schématisées sur supports osseux,

| Site | Dépt., pays | Provenance échantillon | Code laboratoire | Date BP | Erreur standard | Cal. BP | Matériau daté | Référence |
|---------------------|-------------|------------------------|------------------|---------|-----------------|-------------|---|---|
| Chaire-à-Calvin | Charente | C. 6 | Oxa-12053 | 16020 | 80 | 19567-19082 | Os saïga | Dujardin et Tymula, 2005 |
| Taillis-des-Coteaux | Vienne | EG ind | Beta-360437 | 15440 | 50 | 18820-18578 | Bois de renne_pointe à biseau double | Brou et al., 2013 (inédit) ; Pétilion, 2016 |
| Réseau-Guy-Martin | Vienne | C. 2 | Beta-359093 | 15420 | 60 | 18818-18550 | Dent - l2 inf. gauche <i>Equus species</i> | Brou et al., 2013 (inédit) |
| Grotte Blanchard | Indre | B6 Secteur HO | ETH-28492 | 15290 | 90 | 18758-18346 | Tibia droit renne | Despriée et al., 2009 |
| Les Fadets | Vienne | _ | Gif 7353 | 15300 | 150 | 18875-18212 | Os | Dujardin et Tymula, 2005 |
| Réseau-Guy-Martin | Vienne | C. 2 | Beta-359096 | 15270 | 60 | 18701-18373 | Os - Métapode épiphyse proximale <i>Equus species</i> (?) | Brou et al., 2013 (inédit) |
| Réseau-Guy-Martin | Vienne | C. 2 | Beta-359095 | 15100 | 50 | 18529-18153 | Os - Astragale droit <i>Equus species</i> | Brou et al., 2013 (inédit) |
| Grand Abri | Indre | B2 Secteur F | ETH 29155 | 15080 | 100 | 18586-18041 | Os long <i>Equus</i> | Despriée et al., 2009 |
| Grand Abri | Indre | B Secteur inconnu | ETH-29156 | 15070 | 100 | 18575-18030 | Os long <i>Equus</i> | Despriée et al., 2009 |
| Grotte Blanchard | Indre | B5 Secteur HO | ETH-28493 | 15050 | 90 | 18538-18021 | Tibia droit Boviné | Despriée et al., 2009 |
| Grand Abri | Indre | B2 Secteur G | ETH-29158 | 15020 | 100 | 18515-17975 | Os long <i>Equus</i> | Despriée et al., 2009 |
| Grand Abri | Indre | B4 Secteur HO | ETH-28494 | 15010 | 90 | 17450-16752 | Bois de renne | Despriée et al. 2009 |
| Grand Abri | Indre | B1 Secteur F | ETH-19154 | 14980 | 100 | 18465-17940 | Os long <i>Equus</i> | Despriée et al., 2009 |
| La Marche | Vienne | _ | Beta-359091 | 14870 | 50 | 18263-17905 | Dent - l2 sup. droite <i>Equus species</i> | Brou et al., 2013 (inédit) |
| Grand Abri | Indre | B Secteur E | ETH-29157 | 14840 | 100 | 18331-17810 | Os long <i>Equus</i> | Despriée et al., 2009 |
| Roc-aux-Sorciers | Vienne | RS C1 | Gifa 94190 | 14770 | 140 | 18330-17627 | Os | Dujardin et Tymula, 2005 |
| La Marche | Vienne | _ | Beta-359090 | 14740 | 50 | 18105-17752 | Dent - P2 sup. droite <i>Equus species</i> | Brou et al., 2013 (inédit) |
| La Marche | Vienne | _ | Oxa-30980 | 14685 | 75 | 18077-17646 | Molaire humaine 2 (ou 1) | Barshay Szmidt et al. 2016 |
| Réseau-Guy-Martin | Vienne | C. 2 | Beta-359092 | 14640 | 50 | 17994-17647 | Dent - M3 inf. gauche <i>Equus species</i> | Brou et al., 2013 (inédit) |
| Taillis-des-Coteaux | Vienne | Il-g | Ly-3876 | 14630 | 70 | 18005-17605 | Os de renne | Primault et al., 2007 |
| La Marche | Vienne | _ | Beta-359089 | 14560 | 60 | 17939-17552 | Dent - M3 sup. gauche <i>Equus species</i> | Brou et al., 2013 (inédit) |
| Roc-aux-Sorciers | Vienne | RSD3 | Gifa 94191 | 14510 | 160 | 18055-17236 | Os | Dujardin et Tymula, 2005 |
| Réseau-Guy-Martin | Vienne | C. 2 | Orsay 3780 | 14240 | 85 | 17594-17077 | Os | Airvaux 2001 |
| La Marche | Vienne | _ | Ly 2100 | 14280 | 160 | 15569-14756 | Os | Pradel, 1980 |
| Roc-aux-Sorciers | Vienne | RSD | GRN 1913 | 14160 | 80 | 17501-16978 | Charbon | Dujardin et Tymula, 2005, Bourdier et al., 2017 |
| Grand Abri | Indre | B2 Carré E8 | ETH-26103 | 14070 | 100 | 17450-16752 | Bois de renne | Despriée et al., 2009 |
| Roc-aux-Sorciers | Vienne | _ | GRO 1913 | 14030 | 100 | 17401-16676 | Os | Dujardin et Tymula, 2005 |
| Roc-aux-Sorciers | Vienne | _ | GRN 1903 | 13920 | 80 | 17160-16555 | Os | Dujardin et Tymula, 2005 |
| Réseau-Guy-Martin | Vienne | C. 2 | Beta-359094 | 13560 | 50 | 16559-16145 | Os - Humérus droit <i>Rangifer species</i> | Brou et al., 2013 (inédit) |
| La Marche | Vienne | _ | Beta-359088 | 12580 | 50 | 15172-14631 | Dent - M2 sup. droite <i>Equus species</i> | Brou et al., 2013 (inédit) |

Tabl. 1 - Références des datations de la fig. 2. Calibration à 95.4 % de probabilité. OxCal v. 4.3, d'après Bronk Ramsey (2017); r.5 ; courbe atmosphérique IntCal 13 (Reimer et al., 2013). **Table 1** - References of the datations of the fig. 2. Calibration 95.4 % probability. OxCal v. 4.3, after Bronk Ramsey (2017); r.5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al., 2013).

d'une parure composée de coquillages et de dents, notamment d'incisives de renne, de pendeloques en os à motifs géométriques et de pièces phalliformes. C'est à partir de ces productions, désormais considérées comme typiques, que J. Allain et collaborateurs définissent le Magdalénien à navettes (Allain *et al.*, 1985 ; Fuentes, 2013 ; Peschoux, 2017).

La grotte Blanchard fournit également un ensemble lithique riche composé de plus de 11 735 pièces conservées au musée d'Argentomagus, à Saint-Marcel, et décomptées par P. Paillet (données inédites). Le matériel lithique a fait l'objet de plusieurs études, avec les travaux d'A. Rigaud (1972, 1977), d'É. Jacquot (2002), d'A. Taylor (2003) et de T. Aubry (2004).

MÉTHODES

Pour les deux sites étudiés, nous combinons analyse technologique et fonctionnelle du matériel lithique.

Technologie lithique

L'analyse des chaînes opératoires de production lithique est basée sur les méthodes établies par J. Tixier et collaborateurs (1980), N. Pigeot (1987) et M.-I. Cattin (2002). Pour la Marche, l'analyse technologique a été réalisée à partir de 5 568 pièces des collections Périscard (fouilles 1937-42) et Bastière (tamisages effectués par J. Airvaux entre 1988 et 1993). Pour la grotte Blanchard, nous avons collecté des données technologiques à partir de 1 404 pièces provenant de B3 (N = 258), B4 (N = 639), B5 (N = 402) et B6 (N = 105). Notre propos est complété par les données issues de la bibliographie pour les couches C1 et B5/C2 (Taylor, 2003), les microlithes de HO-MB3 et HO-MB5 et l'ensemble des nucléus (Jacquot, 2002).

Analyse fonctionnelle

Très peu de données fonctionnelles sont connues pour l'industrie lithique du MMA (Chehmana et Beyries, 2010 ; Beyries et Cattin, 2014) et cette étude permet d'esquisser une base de réflexion qui pourra ensuite être élargie à d'autres régions et à d'autres périodes. L'objectif de l'analyse fonctionnelle qui suit est de restituer des gestes, voire des procédés techniques propres à certains outils, tout en appréhendant la gestion de cet outillage et en examinant les relations entre forme et fonction. En fonction de ces trois axes de recherche, l'échantillonnage a favorisé des morphologies d'outils présentant fréquemment des traces d'utilisation macroscopiques pour lesquelles nous disposons de référentiels expérimentaux ou ethnographiques que nous avons participé à renforcer dans le cadre de ce travail. La possible sous-représentation de la production brute liée à l'ancienneté des fouilles, l'altération des pièces liée à de longues années de manipulation et la fragilité des tranchants bruts face aux altérations

post-dépositionnelles ont déterminé notre choix de nous porter davantage vers l'outillage retouché. De nombreux tranchants bruts sont en effet endommagés par des esquillements liés à la friction mécanique, laquelle a généré du lustré et des stries parasites, en particulier à la Marche. Au niveau macroscopique, cette altération post-dépositionnelle a compliqué la lecture fonctionnelle des bords latéraux, souvent peu endommagés par l'utilisation, c'est pourquoi nous avons cherché à exclure les pièces présentant de telles altérations. Pour l'analyse fonctionnelle des armatures de projectile, nous avons réalisé des tests expérimentaux d'utilisation de lamelles à dos en armature de projectile, de piétinement et de fabrication, ce qui nous a permis de discriminer, au moins en partie, les endommagements fonctionnels de ceux d'origine taphonomique et technologique (Gauvrit Roux, 2019).

L'échantillonnage a été réalisé macroscopiquement, à l'aide des binoculaires Olympus (x 15,3-x 76,5), MFU MBS-10 (x 4,8-x 98), et d'un microscope digital Dino-Lite (*Dino-Lite Digital Microscope Premier*, x 30-x 250). Nous avons privilégié des pièces présentant de potentiels stigmates macroscopiques d'utilisation, tels que des émoussés, des lustrés, des résidus, des esquillements, des fractures, ou des stries. Les pièces fortement altérées par la friction mécanique ou la patine blanche ont été écartées de l'analyse. En fonction de ces critères, nous avons sélectionné 404 pièces pour la Marche et 350 pour la grotte Blanchard à partir de l'observation macroscopique de 5 568 et 1 404 pièces respectivement pour la Marche et la grotte Blanchard (tabl. 2).

Les pièces sélectionnées ont été analysées en combinant les observations macro- et microscopiques : nous avons utilisé les binoculaires Olympus SZ ET (x 10-x 63) et Leica Z16 APO (x 5,7-x 92), ainsi que le microscope optique à réflexion lumineuse Leica DMRM (x 100-x 200) ; les photographies ont été prises avec une caméra Leica DMC 2900 et traitées avec le logiciel Leica en utilisant ponctuellement le multifocus (Helicon Focus). L'analyse tracéologique se base sur les méthodologies couramment utilisées depuis les débuts de la discipline avec S. A. Semenov (1964), et fait notamment référence aux travaux détaillés de P. Vaughan (1981), J. J. Ibáñez Estévez et J. E. González Urquijo (1994) et É. Claud (2008).

Un nettoyage des pièces à l'eau courante savonneuse et à l'alcool a été effectué après une première observation macroscopique, à condition que la pièce ne présente pas de résidu. Nous avons réalisé des moulages en silicone (*Coltene – President microSystem*) de certains bords actifs afin de nous rapprocher au plus près des angles de travail : ces derniers peuvent être mesurés à partir de moulages de tranchants où l'émoussé lié à une cinématique transversale forme un méplat. Lors de l'analyse fonctionnelle, nous avons identifié des zones d'utilisation (ZU). Ce sont des zones où les traces d'utilisation ont une extension délimitée et correspondent à un matériau travaillé et à une action spécifiques. L'utilisation d'une zone d'un outil pour deux activités distinctes et successives correspond à deux ZU. Les pièces utilisées exclusivement

| Support | Type | La Marche | Grotte Blanchard |
|----------------|--|------------|------------------|
| Chute de burin | Brute | 6 | 2 |
| | Chute de burin retouchée | 4 | 4 |
| | Microperçoir | 2 | 0 |
| Éclat | Burin | 1 | 0 |
| | Burin-pièce esquillée | 0 | 1 |
| | Brute | 0 | 2 |
| | Grattoir | 0 | 1 |
| | Nucléus | 1 | 1 |
| | Pièce esquillée | 1 | 6 |
| Indéterminé | Pièce à dos | 1 | 0 |
| | Pièce esquillée | 0 | 3 |
| Lame | Bec | 26 | 3 |
| | Bec double | 1 | 0 |
| | Bec sur lame tronquée | 2 | 0 |
| | Bec-burin | 3 | 2 |
| | Brute | 8 | 11 |
| | Burin | 35 | 21 |
| | Burin double | 8 | 6 |
| | Burin sur lame amincie tronquée | 4 | 0 |
| | Burin sur lame tronquée | 3 | 1 |
| | Burin-pièce esquillée | 0 | 3 |
| | Grattoir | 66 | 21 |
| | Grattoir double | 4 | 37 |
| | Grattoir sur lame tronquée | 5 | 1 |
| | Grattoir-bec | 2 | 1 |
| | Grattoir-burin | 12 | 30 |
| | Lame à coche tronquée | 1 | 0 |
| | Lame bitronquée | 1 | 0 |
| | Lame retouchée | 2 | 4 |
| | Lame tronquée | 3 | 0 |
| | Pièce esquillée | 0 | 7 |
| Lamelle | Brute | 6 | 8 |
| | Microperçoir | 12 | 2 |
| | Microperçoir sur lamelle à dos | 1 | 0 |
| | Lamelle à dos double | 3 | 46 |
| | Lamelle à dos double à base tronquée | 1 | 24 |
| | Lamelle à dos double appointée | 1 | 2 |
| | Lamelle à dos double partiel | 1 | 11 |
| | Lamelle à dos simple à base tronquée | 37 | 28 |
| | Lamelle à dos simple à base tronquée appointée | 1 | 0 |
| | Lamelle à dos simple bitronquée | 2 | 0 |
| | Lamelle à dos simple denticulée | 0 | 2 |
| | Lamelle à dos simple partiel | 1 | 1 |
| | Lamelle à dos simple partiel à encoche | 1 | 0 |
| | Lamelle à dos simple | 132 | 59 |
| | Lamelle à dos simple appointée | 1 | 0 |
| | Nucléus sur bloc | | 2 |
| Total | | 404 | 351 |

Tabl. 2 - Composition de l'échantillon étudié pour l'analyse fonctionnelle.
Tabl. 2 - Composition of the sample studied for the functional analysis.

en armature de projectile ne correspondent à aucune ZU, mais à l'utilisation d'un outil entier.

DE LA PRODUCTION À L'UTILISATION DES OUTILS

Approvisionnement en matières premières

Les occupants magdaléniens de la Marche et de la grotte Blanchard avaient en commun un même territoire d'approvisionnement en matières premières siliceuses. Il s'agit principalement de silex de bonne qualité d'origine allochtone provenant du Sud du Bassin parisien : Turo-nien supérieur de la région du Grand-Pressigny et Turo-nien inférieur des vallées de l'Indre et du Cher (Aubry, 2004 ; Primault, 2003, com. pers.).

Modalités de production des lames et des lamelles

Objectifs et économie du débitage

La production lithique est orientée dans les deux sites vers l'obtention de produits allongés, standardisés, aux bords réguliers et parallèles, supports privilégiés pour l'outillage : les lames et les lamelles. La production laminaire est vouée à l'outillage de type domestique, avec des outils d'extrémité (burins, grattoirs, becs) et latéraux (lames retouchées). Quelques différences typologiques sont notées entre les deux sites : tandis que les pièces esquillées sont abondantes à la grotte Blanchard, elles sont rares à la Marche, et inversement pour les outils appoin-tés. Les lamelles, quant à elles, sont retouchées pour former des lamelles à dos généralement rectiligne ayant un profil droit. Leur base peut être tronquée de façon plus ou moins rectiligne et elles sont exceptionnellement denticulées. Certaines présentent un dos double, l'un d'eux étant généralement aménagé par un bordage pouvant être accompagné d'un égrisage, tandis que l'autre présente, comme généralement sur les lamelles à dos, un abattage envahissant abrupt. Ces pièces sont plus fréquentes à la grotte Blanchard. Les gabarits de la production lamellaire de ce site sont légèrement inférieurs à ceux de la Marche (Jacquot, 2002), mais il n'est pas à exclure que ce soit un effet de l'ancienneté des fouilles dans le site lussacois. Aucune production autonome d'éclats n'est identifiée. Ces derniers, rares dans les deux sites, ne sont qu'exceptionnellement retouchés.

La comparaison des distributions des largeurs des produits lamino-lamellaires bruts et des outils montre qu'à la Marche, les lames et les lamelles correspondent à des objectifs disjoints (Airvaux *et al.*, 2012), tandis qu'à la grotte Blanchard, la production de supports de gabarit intermédiaire suggère une possible exploitation continue de certains nucléus. Ces supports intermédiaires ne sont cependant pas recherchés pour l'aménagement d'outils (fig. 3 ; fig. 4).

La production laminaire

Dans les deux sites, les étapes de mise en forme, d'entretien ou de réfection des volumes voués au débitage laminaire sont peu représentées : les lames corticales, crêtes, éclats, éclats corticaux, tablettes et éclats de ravi-vage sont rares quel que soit le site et le niveau concerné. Si nous pouvons y voir l'effet d'une possible sélection du matériel récolté lors des fouilles, en particulier pour la Marche, cela peut également refléter une segmenta-tion spatio-temporelle de la chaîne opératoire de débitage laminaire, avec l'importation sur les sites de produits débités. Cette segmentation est en effet reconnue pour le MMA dans de nombreux contextes du Sud-Ouest (Langlais, 2007 ; Langlais *et al.*, 2016 ; Sécher, 2017).

Les deux nucléus à finalité laminaire abandonnés à la Marche témoignent de la mise en place des surfaces de débitage dans la plus grande longueur des volumes. Elles sont carénées en partie distale et l'une d'elle au moins a été mise en place ou a fait l'objet d'une réfection à l'aide d'une crête antérieure. Dans les deux cas, le dos et les flancs sont partiellement mis en forme par le détachement d'éclats et restent fortement corticaux.

À la grotte Blanchard, aucun nucléus à lame n'est identifié. Les plus grands négatifs d'enlèvements présents sur les nucléus correspondent au débitage de petites lames ou grandes lamelles (largeurs ≤ 16 mm en C1-B4 et ≤ 18 mm en C2-B5 d'après Taylor, 2003).

Dans les deux sites, les négatifs d'enlèvements présents sur certaines lames attestent de la préparation des flancs par éclats transversaux provenant des flancs mêmes ou du dos. Par ailleurs, la présence de lames à pan cortical indique une progression latérale du débitage sur des flancs non préparés, laquelle peut intervenir plus ou moins tôt dans l'exploitation des volumes.

La préparation des plans de frappe est systématique et soignée. Les talons présentent le plus souvent une morphologie punctiforme, linéaire, en éperon, ou facettée. Plusieurs éléments indiquent que le débitage est effectué par percussion directe au percuteur tendre, vraisemblablement organique : les lames sont peu épaisses, leur bulbe est diffus, les ondes peu visibles, et une lèvre est souvent présente en arrière du talon. L'abrasion est généralement observée sur le dièdre talon-face supérieure des lames et a pour but de renforcer le point d'impact. Cette abrasion des corniches est nécessaire lors de l'utilisation d'un percuteur tendre organique. Ce type de percussion facilite la standardisation et l'élongation des supports laminaires, à condition que la carène et le cintrage soient bien développés (Pelegriin, 2000).

Le facetage et le surcreusement des points d'impact sont exclusivement réservés aux lames et témoignent d'un soin particulier apporté à la préparation de leur débitage. Les éperons sont aménagés par de petits enlèvements convergents sur le plan de frappe autour du point d'impact. Le débitage au percuteur tendre est réalisé avec un geste tangentiel qui accroche l'éperon et arrache la lame au bloc. Le point d'impact n'est pas visible sur les produits débités et la face inférieure présente une conca-

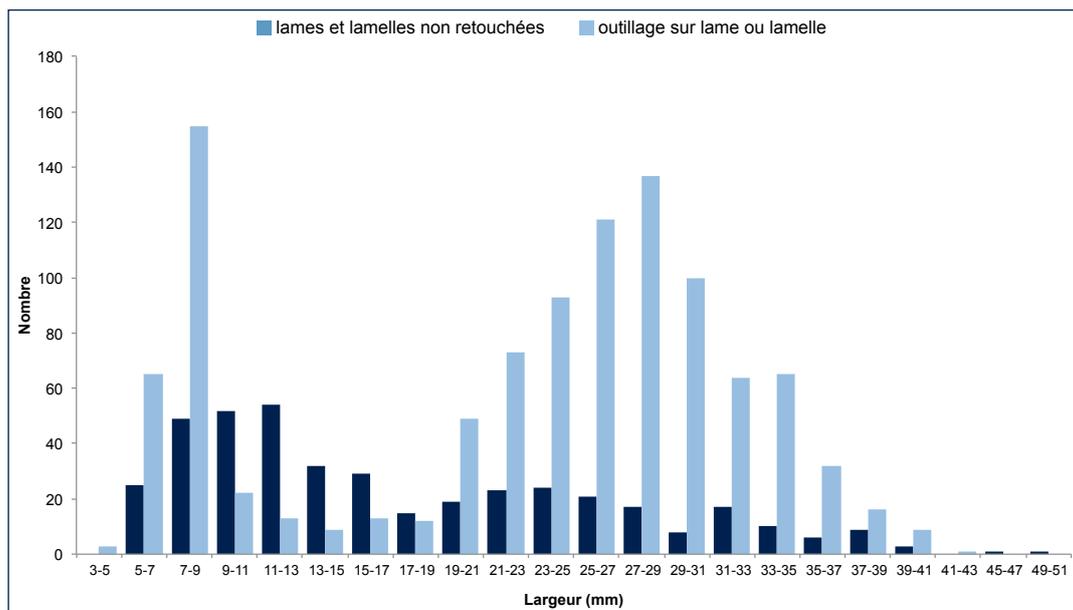


Fig. 3 – Distribution des largeurs de 1 467 produits laminaires et lamellaires bruts ou retouchés de la Marche.
Fig. 3 – Distribution of the width of 1 467 tools on blades and bladelets and unretouched blades and bladelets from la Marche.

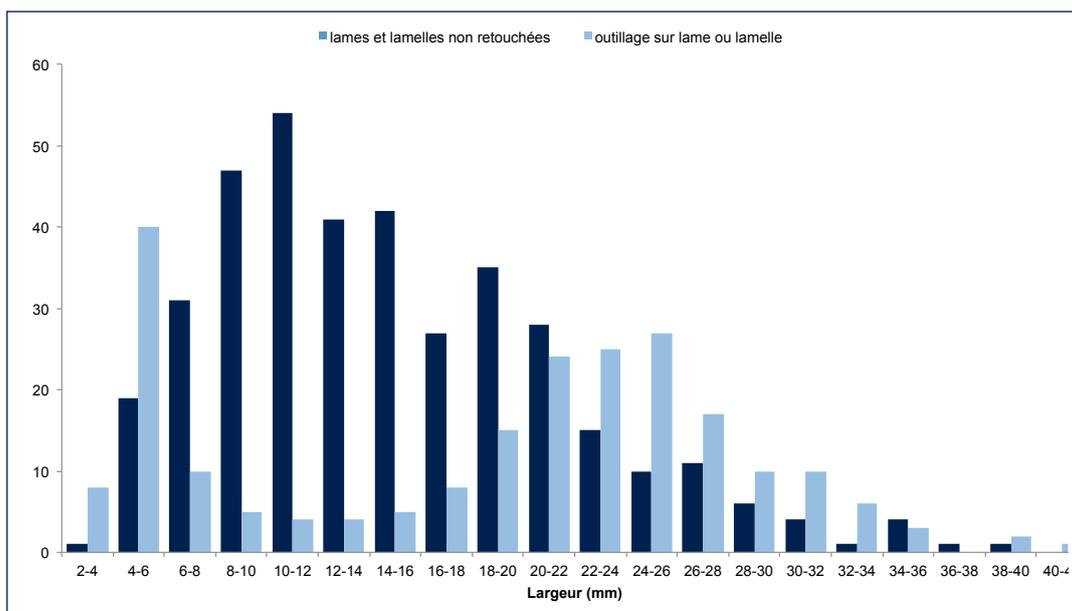


Fig. 4 – Distribution des largeurs de 602 produits laminaires et lamellaires bruts ou retouchés de la couche B4 de la grotte Blanchard.
Fig. 4 – Distribution of the width of 602 tools on blades and bladelets and unretouched blades and bladelets from layer B4 of the Blanchard cave.

vité sous le talon. Les lames obtenues sont relativement fines (Surmely et Alix, 2005).

Les négatifs d'enlèvement sur les faces supérieures des lames, orientés dans le même sens que celui du débitage, ainsi que la carène, développée principalement en partie distale, témoignent d'une exploitation unipolaire des blocs. Un second plan de frappe peut occasionnellement être ouvert, comme l'indiquent les négatifs d'enlèvement sur la face supérieure de certaines lames, opposés au sens de débitage et limités à la partie distale ou mésio-distale. Dans ce cas, il s'agit probablement d'une

solution technique visant à entretenir la carène distale et à rectifier d'éventuels accidents sur la surface de débitage.

À la Marche comme à la grotte Blanchard, les lames sont relativement larges et peu épaisses, elles ont le plus souvent une section trapézoïdale, et présentent des bords latéraux parallèles d'angulation fermée. Ces éléments témoignent d'une exploitation de surfaces larges à partir de volumes prismatiques. Cet agencement permet de produire de nombreuses lames assez fines, et est donc intéressant d'un point de vue économique (Pigeot, 1987).

Afin de conserver une angulation surface de débitage/plan de frappe, propice au bon déroulement du débitage, des tablettes et des éclats de ravivage du plan de frappe ont été détachés à partir des flancs ou de la surface de débitage. L'épaisseur de ces produits est révélatrice de la perte de matière et de longueur de surface de débitage exploitable qu'ils impliquent. Les talons en éperon, bien représentés dans les ensembles, requièrent une réfection fréquente du plan de frappe, non reflétée par la rareté des tablettes de ravivage, en particulier à la grotte Blanchard où leur présence est exceptionnelle (< 1 % en B3, B4 et B5, non documentées en B6).

L'entretien de la double convexité longitudinale et transversale de la surface de débitage est un élément essentiel au bon déroulement du débitage, en particulier dans le cadre d'une percussion directe au percuteur tendre organique. Dans cet objectif et afin de maintenir une surface de débitage sans accident, les tailleurs magdaléniens ont utilisé des solutions axiales (néocrêtes, ouverture d'un second plan de frappe) ou transversales (éclats transversaux).

La production lamellaire

La phase de débitage lamellaire est assez bien représentée dans les deux sites, avec notamment une quantité importante de nucléus à finalité lamellaire (55/61 à la grotte Blanchard selon Jacquot, 2002 et 100/108 à la Marche ; fig. 5). Ils sont généralement présents sur les sites en état d'exhaustion. De rares exemplaires sont abandonnés dans les premières phases du débitage. La présence de volumes à différents stades d'exploitation témoigne, avec la quantité importante de nucléus à lamelles, d'un débitage réalisé au moins en partie sur place (Inizan *et al.*, 1995).

Dans les deux sites, le débitage est principalement effectué sur bloc (39 à la grotte Blanchard selon Jacquot, 2002, et 89 à la Marche) et, dans une moindre mesure, sur éclat. À la Marche, la possibilité d'un débitage sur face supérieure de lame fait débat (Alix *et al.*, 1995 ; Airvaux *et al.*, 2012).

La mise en forme a pour but d'aménager la double convexité longitudinale et transversale et une angulation surface de débitage/plan de frappe oscillant entre 60 et 80°. Pour les nucléus sur bloc, le dos est le plus souvent aménagé par l'enlèvement d'éclats ; à la Marche, une crête est aménagée sur certains dos afin de participer à la mise en place du cintrage et à la régularisation des flancs. L'objectif semble rarement de permettre la mise en place d'une surface de débitage sur le dos, comme le montre la forte proportion de dos corticaux. De rares exemplaires témoignent d'un réaménagement de nucléus à lames en nucléus à lamelles dans les deux sites, où l'ancienne surface de débitage laminaire tient lieu de dos ou de flanc des nucléus à lamelles. Cela va dans le sens d'une production autonome de lamelles à la Marche, ou au moins partiellement autonome à la grotte Blanchard. Les flancs sont aménagés par le détachement d'éclats provenant du dos, de la base ou du plan de frappe ; dans certains cas,

ils peuvent être laissés bruts. La surface de débitage est mise en place dans la plus grande longueur du volume des blocs ou des éclats, afin d'optimiser la longueur des supports détachés. Elle peut exploiter les convexités et l'angulation naturelles des volumes, ce dont témoigne le matériel de la grotte Blanchard (Jacquot, 2002 ; Taylor, 2003) ; elle peut aussi être mise en place à l'aide de crêtes, ce qui n'apparaît pas systématique.

Dans les deux sites, la rareté des éclats corticaux peut, en partie, être le fait de l'ancienneté des fouilles, en particulier à la Marche, ou suggérer que la mise en forme est réalisée en dehors de la zone fouillée, ou encore qu'elle est réduite et effectuée progressivement au cours du débitage. À la grotte Blanchard, l'importance des nucléus partiellement corticaux pourrait nous orienter vers cette dernière hypothèse. De même, dans les deux sites, la présence de lames semi-corticales pourrait être liée à une progression latérale du débitage sur des flancs non préparés.

La préparation des plans de frappe est, comme pour le débitage laminaire, systématique et soignée. Les corniches sont abrasées et les talons sont quasi-systématiquement punctiformes ou linéaires. Les bulbes sont diffus, les points d'impact très rarement visibles et de petites lèvres sont fréquemment présentes sur la face inférieure. Ces éléments permettent de proposer une percussion directe au percuteur tendre, probablement organique. Cela est cohérent avec une carène et un cintrage généralement bien développés sur les nucléus.

Les nucléus présentent une diversité de morphologies et d'agencements qui témoignent d'une souplesse d'adaptation aux volumes exploités. Pour autant, les supports débités apparaissent fortement standardisés. À la Marche comme à la grotte Blanchard, l'exploitation s'effectue le plus souvent selon un rythme unipolaire ; le débitage unipolaire préférentiel intervient fréquemment en lien avec la gestion des convexités ou le nettoyage de la surface de débitage en cas d'accident (42,7 % des nucléus de la Marche et 27,3 % de la grotte Blanchard selon Jacquot, 2002). Les lamelles sont généralement détachées à partir de surfaces de débitage larges, étant produites selon un agencement semi-tournant et parfois tournant ; le débitage frontal est relativement peu représenté. De ce type de débitage résultent des produits larges, longs et assez peu épais.

Différentes solutions techniques sont employées par les Magdaléniens pour entretenir les convexités et les angulations des volumes qui s'atténuent naturellement au cours du débitage.

Les plans de frappe lamellaires sont nettoyés à l'aide d'éclats et de tablettes de ravivage permettant de rétablir des angulations adéquates. Elles sont débitées à partir de la surface de débitage ou des flancs ; leurs négatifs sont lisibles sur les nucléus, mais les produits eux-mêmes restent peu représentés dans les ensembles. Lors de l'exploitation réalisée à partir de deux plans de frappe opposés jumeaux, des éclats plus ou moins envahissants sont détachés sur l'une des surfaces, visant à entretenir l'angle surface de débitage/plan de frappe, tandis que l'autre sert au débitage lamellaire à proprement parler.

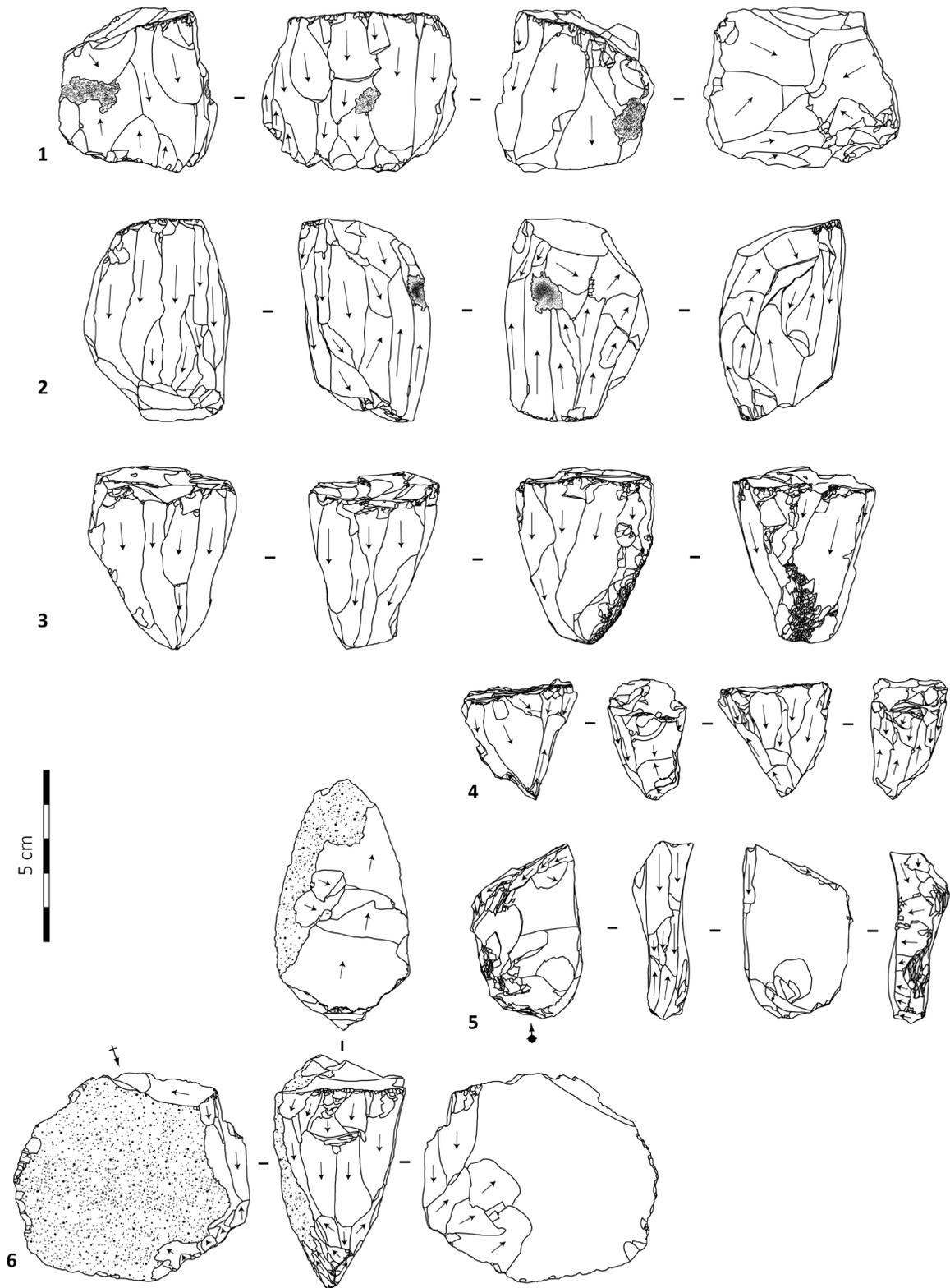


Fig. 5 – Nucléus à lamelles de la Marche. 1. Débitage semi-tournant unipolaire préférentiel sur nucléus prismatique ; 2. Débitage semi-tournant unipolaire sur nucléus prismatique à partir de deux plans de frappe opposés parallèles ; 3. Nucléus pyramidal à agencement tournant et rythme unipolaire ; 4. Nucléus pyramidal à agencement tournant et rythme unipolaire préférentiel ; l'ouverture d'un second plan de frappe correspond ici à la réfection de la table à la suite d'accidents ; 5. Débitage sur la tranche d'une tablette de ravigage ; 6. Débitage sur tranche d'éclat cortical épais avec mise en place de la table à l'aide d'une crête antérieure.

Fig. 5 – Bladelet cores from la Marche. 1. Semi-rotating unipolar preferential débitage on prismatic core ; 2. Semi-rotating unipolar débitage on prismatic core from two opposite parallel striking platforms ; 3. Pyramidal core with a rotating unipolar exploitation ; 4. Pyramidal core with a rotating unipolar preferential exploitation ; the opening of a second striking platform corresponds to the refection of the flaked surface after hinged scars ; 5. Knapping of the edge of a rejuvenation core flake ; 6. Knapping of the edge of a thick cortical flake after the shaping out of the flaked surface by an anterior crest.

L'ouverture d'un second plan de frappe opposé au premier (rythme unipolaire préférentiel) participe de la volonté d'entretenir la carène et de nettoyer d'éventuels accidents sur la surface de débitage.

L'aménagement de néocrêtes antérieures, antéro-latérales ou latérales permet d'entretenir les convexités de la surface de débitage ; elle implique néanmoins une réfection partielle de la surface de débitage ou des flancs et peut être assez coûteuse en matière première. À la grotte Blanchard, ce type de solution transversale semble moins présente, mais A. Taylor (2003) observe toutefois l'aménagement de néocrêtes partielles. Plusieurs solutions axiales sont employées pour entretenir les convexités de la surface de débitage, telles que le détachement de lamelles outrepassées ou de lamelles de flanc. Les dernières permettent la gestion du cintrage et l'extension latérale la surface de débitage.

Pour résumer, nous retrouvons à la Marche et la grotte Blanchard une production orientée vers l'obtention de lames et de lamelles, supports privilégiés de l'outillage. Les déchets de la production laminaire sont peu représentés sur chaque site, ce qui pourrait témoigner d'une segmentation spatio-temporelle de la production des lames, comme reconnu dans le MMA du Sud-Ouest (Langlais *et al.*, 2016 et 2017 ; Sécher, 2017). Les témoins du débitage lamellaire sont mieux représentés et peuvent indiquer un débitage au moins partiellement sur place ; les volumes exploités sont des éclats épais ou des blocs, avec notamment d'anciens nucléus à lames réaménagés et, à la grotte Blanchard, certains nucléus ayant vraisemblablement fait l'objet d'une exploitation continue, depuis les lames jusqu'aux lamelles.

MODALITÉS D'UTILISATION DE L'OUTILLAGE LITHIQUE

Diversité des activités réalisées

Dans les deux sites, l'échantillon observé (tabl. 2) indique que l'industrie lithique a été utilisée pour une diversité d'activités, impliquant des matériaux travaillés et des cinématiques variés (tabl. 3, tabl. 4).

L'activité cynégétique tient une place particulièrement importante parmi les différentes activités identifiées par l'analyse fonctionnelle, et concerne exclusivement l'industrie lamellaire. Seuls des stigmates d'impact dans le cadre d'une utilisation en armature de projectile sont reconnus sur les lamelles à dos (fractures, esquillements latéraux, figures linéaires d'impact ; fig. 6). Dans plusieurs sites magdaléniens, ces outils sont également utilisés pour d'autres registres d'activités, comme la découpe carnée. C'est le cas dans le Magdalénien inférieur cantabrique de Praileaitz, au Pays Basque (Clemente Conte *et al.*, 2017), dans le Magdalénien supérieur de Santa Catalina, également au Pays Basque (Ibáñez Estévez, 1993), de Verberie et Étiolles dans le Nord du Bassin parisien (Symens, 1986 ; Christensen et Valentin, 2004),

et de Hohle Fels en Allemagne (Taller *et al.*, 2012 ; Chesaux *et al.*, 2016).

Les lames analysées sont principalement associées au travail des peaux, grattées le plus souvent avec des grattoirs et, dans une moindre mesure, découpées. À la Marche, les peaux ont parfois été perforées. La forte représentation du travail de ce matériau peut être en partie le reflet de notre échantillonnage, lequel, parmi les outils sur lame, a favorisé les grattoirs. Néanmoins, le travail de la peau tient généralement une place importante en contexte magdalénien moyen, comme au Roc-aux-Sorciers (Beyries et Cattin, 2014), à la grotte Gazel, c. 7 (Jardón Giner et Sacchi, 1994 ; Jardón Giner, 2000), ainsi que dans le Magdalénien supérieur de Pincevent (Moss, 1983 ; Plisson, 1985 ; Moss, 1987), Verberie (Audouze *et al.*, 1981), ou à Santa Catalina, c. II (Ibáñez Estévez, 1993).

Certaines activités sont peu représentées à la Marche et à la grotte Blanchard et peuvent être à rechercher du côté des produits bruts (boucherie, découpe de peau). L'altération mécanique, le faible développement des traces et leurs propriétés physiques (matériau peu abrasif et tendre pour la peau fraîche) peuvent participer à leur sous-représentation dans le spectre fonctionnel.

La peau a été travaillée principalement sèche et, dans une moindre mesure, semi-sèche, ré-humidifiée, ou avec de l'abrasif (présence non intentionnelle) ou de l'additif (ajout intentionnel) sur sa surface. Le séchage des peaux permet à la fois leur conservation, leur transport et leur tension maximale. Cet acte technique constitue un avantage économique, surtout pour des populations mobiles, car pouvoir conserver une peau implique la possibilité de segmenter spatialement et temporellement son traitement (Beyries, 2008).

À la Marche et à la grotte Blanchard, les matières dures constituent le second groupe de matériaux le plus travaillé avec les lames après la peau. Les traces sont caractérisées par un fort esquillement des bords, et les microtraces sont soit absentes, soit ne peuvent pas être interprétées car elles ont subi des altérations comme la friction mécanique, ou qu'elles sont trop peu développées. L'émoussé est souvent absent et il n'est pas possible de déterminer s'il s'agit de matière dure animale, végétale ou minérale. Les caractéristiques des esquillements (en particulier leur distribution et leur morphologie) permettent de les lier à l'utilisation et d'exclure des causes taphonomiques. Ce type de traces est retrouvé notamment sur les fronts de grattoirs, en lien avec la percussion (voir *infra* fig. 11, E, F ; Gauvrit Roux, 2019).

À côté de cela, les matières dures animales (os, bois de cervidé, dent, coquille) sont très rarement identifiées dans les deux ensembles étudiés (tabl. 3). Pourtant, l'os et le bois de cervidé sont généralement parmi les matériaux les mieux représentés en contexte magdalénien (Audouze *et al.*, 1981 ; Moss, 1983 ; Plisson, 1985 ; Moss, 1987 ; Ibáñez Estévez, 1993). La Marche et la grotte Blanchard livrent par ailleurs une industrie osseuse très riche, dont des déchets de fabrication, qui pourraient attester indirectement de l'importance des activités sur matière dure

| Matériau travaillé | La Marche | | Grotte Blanchard | |
|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | Nombre d'outils | Nombre de ZU | Nombre d'outils | Nombre de ZU |
| Peau | 81 (9) | 89 (15) | 76 (11) | 80 (12) |
| Végétal | 8 (14) | 10 (14) | 3 (4) | 5 (5) |
| Boucherie | (3) | (3) | (3) | (3) |
| Matière dure animale | 3 (4) | 3 (5) | (2) | (2) |
| Minéral | 3 (4) | 3 (4) | 7 (2) | 8 (2) |
| Tendre | 9 (4) | 9 (4) | 0 | 0 |
| Tendre abrasif | 9 (5) | 10 (5) | 19 (1) | 20 (1) |
| Semi-dur | 13 (18) | 14 (20) | 12 | 12 |
| Semi-dur abrasif | 8 | 8 | 26 (1) | 28 (1) |
| Dur | 32 (8) | 37 (9) | 39 (1) | 69 (1) |
| Dur abrasif | 7 (2) | 7 (2) | 6 (1) | 7 (1) |
| Total | 173 (71) | 190 (81) | 188 (26) | 229 (28) |

Tabl. 3 – Matières travaillées à la Marche et à la grotte Blanchard, pour tous les types de produits, hors lamelles à dos ou lamelles tronquées. La Marche = 223 pièces ; grotte Blanchard = 173 pièces.

Les chiffres entre parenthèses indiquent des incertitudes de détermination de matière travaillée.

Table 3 – Worked materials at la Marche and Blanchard cave, for all tool types, except backed or truncated bladelets. La Marche = 223 pieces; Blanchard cave = 173 pieces. Numbers in parenthesis indicate uncertainties of determination of the worked material.

| Matériau travaillé | La Marche | | | | | | Grotte Blanchard | | | | |
|----------------------|-----------------|----------------|-----------|---------------|----------------|-----------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| | Transversal | Longitudinal | Percuter | Rainurer | Percer | Mixé ou problématique | Transversal | Longitudinal | Percuter | Rainurer | Percer |
| Peau | 76 (9) | 6 (3) | | | 6 (1) | 1 (2) | 77 (11) | 2 (1) | | | 1 |
| Végétal | | 7 (13) | | | (1) | 3 | 2 (1) | 3 (4) | | | |
| Boucherie | | (3) | | | | | | (3) | | | |
| Matière dure animale | 1 (1) | (2) | | 1 (1) | 1 (1) | | (1) | | (1) | | |
| Minéral | 1 | 1 (1) | | | 1 (3) | | 3 (1) | 3 | (1) | 1 | 1 |
| Tendre | 8 (1) | 1 (3) | | | | | | | | | |
| Tendre abrasif | 8 (3) | 1 (1) | | | 1 (1) | | 17 (1) | 2 | | | 1 |
| Semi-dur | 5 (4) | 6 (6) | | (2) | 3 (7) | (1) | 3 | 4 | | | 5 |
| Semi-dur abrasif | 2 | 1 | | 2 | 3 | | 14 (1) | 4 | 1 | 2 | 7 |
| Dur | 8 (6) | | 21 | 5 (3) | 2 | 2 | 3 | 1 | 61 | 4 (1) | |
| Dur abrasif | 3 (2) | | | 2 | 2 | | 2 | | | 5 (1) | |
| Total | 112 (26) | 23 (32) | 21 | 10 (6) | 19 (14) | 5 (3) | 121 (16) | 19 (8) | 62 (2) | 12 (2) | 15 |

Tabl. 4 – Matières travaillées corrélées au mouvement effectué par ZU à la Marche et à la grotte Blanchard, pour tous les types de produits, hors lamelles à dos ou lamelles tronquées. La Marche = 223 pièces ; grotte Blanchard = 173 pièces. Les chiffres entre parenthèses indiquent des incertitudes de détermination de matière travaillée.

Table 4 – Worked materials correlated to the kinematic effected with each used zone at la Marche and the Blanchard cave, for all tool types, except backed or truncated bladelets. La Marche = 223 pieces; Blanchard cave = 173 pieces. Numbers in parenthesis indicate uncertainties of determination of the worked material.

animale (Allain, 1957 ; Allain *et al.*, 1985 ; Pinçon, 1988 ; Houmard, 2003). Les relations entre la production de l'industrie osseuse et les burins ont d'ailleurs été établies pour la Garenne (Rigaud, 1972). Comment expliquer alors cette rareté de traces d'os ou de bois de cervidé ? Des phénomènes post-dépositionnels pourraient avoir altéré les

microtraces de matière dure animale sur les silex, et en conséquence, le niveau de détermination que nous pouvons atteindre est limité à celui de matières dures plus ou moins abrasives. Peut-être faut-il alors corrélérer la sous-représentation des matières dures animales à la Marche et la grotte Blanchard avec la quantité importante d'outils

liés au travail de matières dures non identifiables. Cela soulève la question d'une éventuelle altération différentielle des poliss d'os ou de bois de cervidé face aux autres matériaux. Il est toutefois observé expérimentalement que ces derniers sont plus résistants aux attaques chimiques que les poliss de bois ou de viande par exemple (Plisson, 1985). Un ravivage fréquent des bords actifs pourrait éga-

lement jouer un rôle dans la sous-représentation de l'os et du bois de cervidé, dans la mesure où les enlèvements d'affûtage emportent avec eux les traces d'utilisation. Les chutes de burin représentent 1,8 % de l'ensemble lithique de la grotte Blanchard (décomptes P. Paillet) et 6,1 % de celui de la Marche. Aucune des seize chutes analysées ne présente de traces de matière dure animale ; une analyse

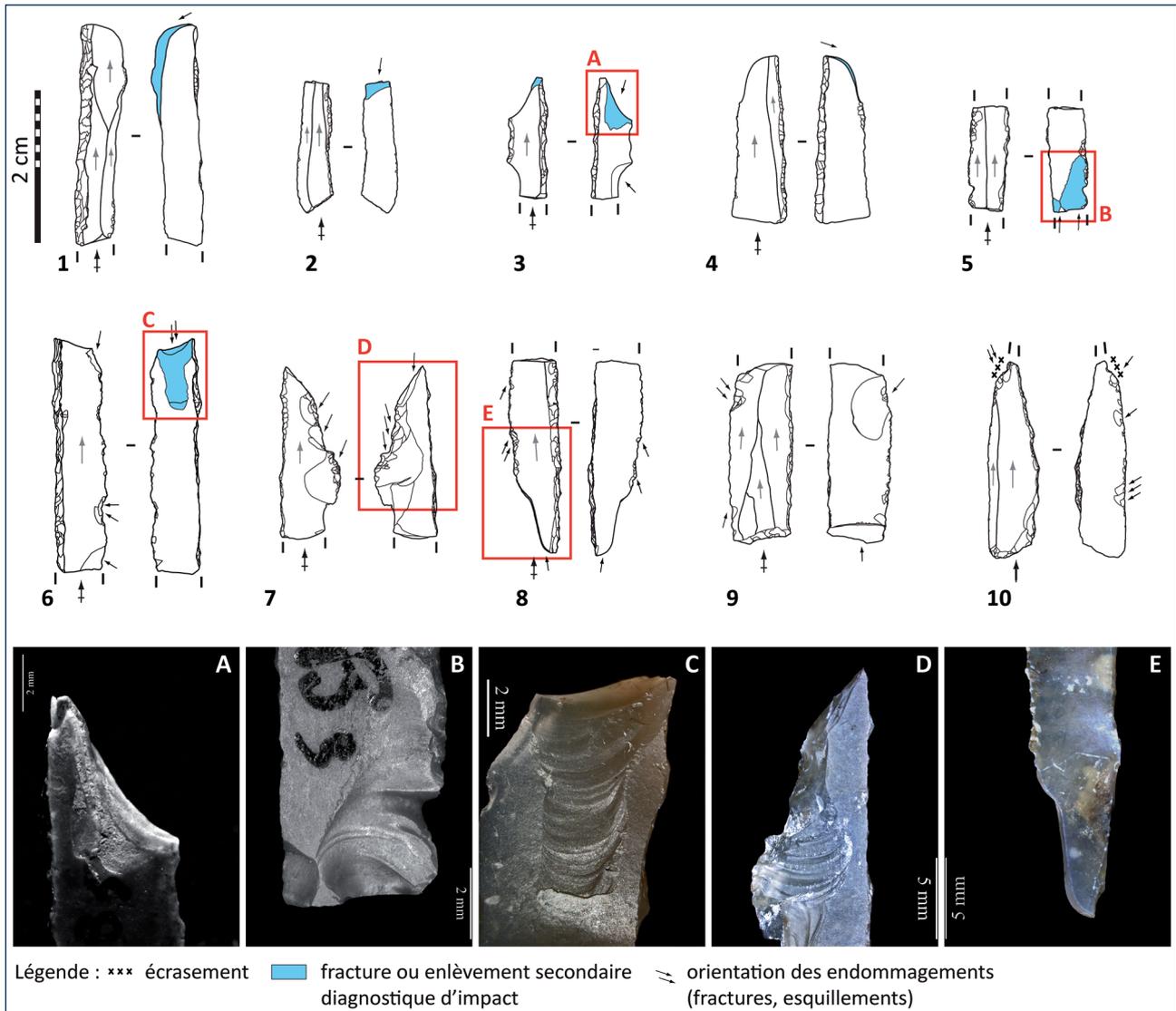


Fig. 6 – Lamelles à dos portant des endommagements diagnostiques d'impact à la grotte Blanchard (1 à 5) et à la Marche (6 à 10). 1. lamelle à dos simple avec fracture burinante à terminaison fine longue de 23 mm ; 2. lamelle à dos simple à base tronquée avec fracture en flexion totale à terminaison réfléchie de 2 mm de long ; 3. lamelle à dos double avec fracture en flexion à terminaison scalariforme de 2,5 mm de long (A) ; 4. lamelle à dos simple avec fracture burinante à terminaison scalariforme de 5,3 mm de long ; 5. lamelle à dos simple avec enlèvements secondaires faciaux longs de 1,8 à 6 mm (B) ; 6. lamelle à dos simple avec fracture en flexion totale à terminaison scalariforme longue de 8,5 mm (C) ; 7. lamelle à dos simple avec nombreux endommagements latéraux envahissants, superposés et à initiation en flexion (D) ; 8. lamelle à dos simple avec fracture burinante à terminaison fine longue de 10 mm (E) ; 9. lamelle à dos à base tronquée avec endommagement latéral envahissant à initiation en flexion ; 10. lamelle à dos à base tronquée portant un endommagement latéral sous forme d'écrasement du fil tranchant et d'esquillements à initiation en flexion relativement envahissants.

Fig. – 6 - Backed bladelets with diagnostic impact damages from the Blanchard cave (1 to 5) and la Marche (6 to 10). 1. simple backed bladelet with a 23 mm long feather terminating burin fracture; 2. simple backed bladelet with a truncated base with a 2 mm long hinge terminating bending fracture; 3. double backed bladelet with a 2,5 mm step terminating bending fracture (A); 4. simple backed bladelet with a 5,3 mm step terminating burin fracture; 5. simple backed bladelet with 1,8 to 6 mm long spin-off scars (B); 6. simple backed bladelet with a 8,5 mm long step terminating bending fracture (C); 7. simple backed bladelet with numerous overlapped bending initiating lateral damages (D); 8. simple backed bladelet with a 10 mm long feather terminating burin fracture (E); 9. truncated backed bladelet with invasive bending initiating lateral damages; 10. truncated backed bladelet with crushing and invasive bending initiating lateral damages.

ciblée sur ces produits pourrait permettre d'évaluer plus précisément la gestion des burins et leur place dans le travail des matières dures animales.

Un petit nombre d'outils a travaillé du minéral dans chaque site ; cela concerne sept outils à la Marche (un grattoir-perçoir, un bec, une lame tronquée, un micro-perçoir sur chute de burin et trois microperçoirs sur lamelle) et neuf à la grotte Blanchard (deux grattoirs, un grattoir-burin, un bec, un burin double, un burin-pièce esquillée, un fragment mésial de lame brute, un fragment proximal de petite lame, un microperçoir sur lamelle). Ces différents types d'outils ont réalisé plusieurs actions (raclage, sciage/découpe, perforation/perçage, percussion) sur des minéraux variés en dureté, en pouvoir abrasif ou colorant. Cela reflète la grande diversité de roches travaillées dans les deux sites (notamment calcaire, schiste, hématite, coquille fossile) pour la production d'art mobilier ou de parure par exemple (Mélard, 2006 ; Paillet, 2009 ; Abgrall *et al.*, 2017 ; Peschaux, 2017) ; certains outils peuvent d'ailleurs être liés à la riche production artistique (gravure d'un minéral dur avec la pointe d'un bec à la Marche).

Les matières végétales (de type bois) ont principalement été sciées ou coupées dans les deux gisements du Centre-Ouest. Elles ont également été perforées dans un cas à la Marche, et raclées avec deux outils des couches B3 et B4 à la grotte Blanchard. Ces matériaux sont somme toute peu représentés au cours du Magdalénien, comme c'est le cas dans le Magdalénien inférieur cantabrique de Praileaitz (Clemente Conte *et al.*, 2017), ou dans le Magdalénien supérieur de Pincevent (Moss, 1983 ; Plisson, 1985 ; Moss, 1987), Verberie (Audouze *et al.*, 1981), Santa Catalina, c. II (Ibáñez Estévez, 1993) ou Laminak II, niv. I et II (González Urquijo et Ibáñez Estévez, 1994).

Plusieurs hypothèses peuvent être proposées pour tenter de comprendre la faible représentation du végétal dans les spectres fonctionnels du Magdalénien. Les traces de végétal pourraient faire l'objet d'une conservation différentielle, comme évoqué pour les traces de matières dures animales. Cependant, la récurrence de la rareté du végétal dans les spectres fonctionnels magdaléniens laisse penser que ce ne peut être l'unique facteur et que d'autres hypothèses doivent être explorées. Par exemple, si le travail de ce matériau est peu intensif, il générerait peu de traces sur le matériel archéologique, ou bien si la chaîne opératoire de traitement des végétaux est segmentée dans l'espace et le temps, les outils utilisés sur du végétal ne seraient pas retrouvés sur tous les sites.

La rareté des traces de végétal sur l'outillage lithique magdalénien fait face à une abondance de traces liées aux ressources animales, relatives en particulier au traitement des peaux et à l'activité cynégétique. Cela pourrait être le reflet d'une économie orientée principalement vers l'exploitation des ressources animales. Le travail du végétal avec les outils de pierre taillée ne prendrait une importance notable dans les stratégies de subsistance qu'à la toute fin de l'Azilien (Jacquier, 2015 et 2018), pour connaître un véritable essor au début du Mésolithique (Guéret, 2013).

Nous pouvons aussi envisager que le traitement des végétaux fasse intervenir peu d'outils lithiques. Certaines actions en vannerie moderne sont d'ailleurs réalisées sans outil et seulement avec la force des mains (fendre, écorcer) ou avec des outils en matériaux périssables (fendoirs en bois pour lever les éclisses par exemple). À la grotte Blanchard, deux outils biseautés en os et en bois de renne pourraient d'ailleurs avoir servi à fendre du bois végétal, témoignant de la diversité des outils archéologiques potentiellement liés au travail du végétal (Legrand, 2000). Des outils acérés sont néanmoins nécessaires pour séparer la tige ou la branche de la souche ou du tronc par percussion ou découpe. Cette dernière cinématique est d'ailleurs la principale identifiée à la Marche et à la grotte Blanchard sur les outils en silex. Pour ce qui est de la percussion, le registre ethnographique montre que des matériaux comme la coquille peuvent être employés ; une analyse fonctionnelle des coquilles de bivalves archéologiques serait nécessaire afin de vérifier cette hypothèse (Cuenca Solana *et al.*, 2011).

RELATIONS ENTRE FORME ET FONCTION DES OUTILS

L'outillage laminaire est peu pris en compte pour appréhender les variations et les évolutions culturelles au Magdalénien. Il est perçu comme constituant un fonds commun du MMA ; une plus grande attention est donnée à l'outillage lamellaire, dont les formes varient davantage dans l'espace et le temps au Magdalénien. En nous penchant sur les techniques liées à l'utilisation de plusieurs catégories d'outils sur lame ou éclat, nous pouvons dépasser la relative homogénéité formelle de ces productions et raisonner de manière systémique : la forme donnée à un outil au moyen d'un ensemble de techniques est nécessairement liée à son objectif fonctionnel. En questionnant les relations entre ces deux éléments, nous pouvons approcher les récurrences et variations de choix techniques des Magdaléniens de la Marche et de la grotte Blanchard.

Des perçoirs et des becs pour percer ?

Les outils perçants sont particulièrement bien représentés à la Marche : les becs, perçoirs, zinkens totalisent 23 % des outils sur lame et éclat (36 échantillonnés, dont outils doubles). Plus marginaux, les microperçoirs représentent 1 % des outils sur lamelle (13 échantillonnés), et ceux sur chute de burin comptent trois exemplaires (2 échantillonnés). Ils sont en revanche rares à la grotte Blanchard, avec seulement une quinzaine d'exemplaires de becs et perçoirs parmi les lames et éclats retouchés (0,7 %), dont neuf échantillonnés pour l'analyse fonctionnelle. Malgré cette disparité typologique, les outils perçants présentent des fonctionnements proches en ce qu'ils ne sont pas exclusivement liés à l'activité de rotation, mais peuvent aussi être employés pour graver, inciser ou gratter, et qu'ils sont

associés à des matériaux diversifiés : matière semi-dure plus ou moins abrasive, peau, matière tendre plus ou moins abrasive, matière dure, minéral colorant ou non, matière dure animale. Dans les deux sites, la morphologie de la pointe est généralement corrélée à son fonctionnement, dans la mesure où les pointes les plus robustes (larges et épaisses) sont plutôt liées à des cinématiques transversales, tandis que les plus fines sont associées à la rotation (fig. 7). Les becs et perçoirs de l'habitation n° 1 de Pincevent témoignent du même type de fonctionnement (Moss, 1983 ; Plisson, 1985), tandis que dans d'autres contextes du Magdalénien supérieur, ces outils apparaissent voués spécifiquement à la perforation, comme à Santa Catalina (Ibáñez Estévez, 1993) ou à Verberie (Audouze *et al.*, 1981 ; Schmider, 1988 ; Beyries *et al.*, 2005).

À la Marche et surtout à la grotte Blanchard, les Magdaléniens ont tiré profit de divers types de bords pointus pour percer : extrémité convergente de lame, de lamelle ou de chute de burin, coin de fracture nette oblique, ou encore burin, semblant rechercher davantage des outils de même forme que des outils liés aux mêmes techniques de fabrication (Cahen *et al.*, 1980 ; Valentin, 1995).

La grotte Blanchard livre 19 poinçons en os ou bois de cervidé (décompte P. Paillet) ayant pu venir compléter le spectre des outils utilisés pour percer ; une analyse fonctionnelle de ce matériel osseux permettrait de mieux comprendre les différences typologiques inter-sites et de reconstruire des chaînes opératoires complexes.

Les burins : diversité de formes et de fonctions

Les burins sont parmi les outils les mieux représentés dans les ensembles lithiques de la Marche (16,6 % de l'outillage) et de la grotte Blanchard (20,3 % de l'outillage, décomptes P. Paillet), comme c'est généralement le cas en contexte magdalénien. Les ensembles lithiques analysés comprennent principalement des burins dièdres, des burins d'angle sur cassure ou sur pan transversal et des burins sur troncature oblique. Les burins d'angle sur troncature et les burins de type Lacan restent marginaux.

Ces outils présentent une diversité de morphologies de bords, dièdres ou trièdres, formant des tranchants solides plus ou moins longs (dièdre pan/face inférieure ou supérieure, dent inférieure ou supérieure, biseau), des surfaces (pans) et une pointe (pans ou troncatures convergent ; Cauvin, 1983 ; Christensen, 1991 ; De Araujo Igreja et Pesesse, 2006 ; Plisson, 2006). Les différentes unités morphologiques peuvent être utilisées de manière autonome ou être combinées selon les gestes effectués. À la Marche et à la grotte Blanchard, ces outils polymorphes ont été utilisés pour réaliser des activités diversifiées : du rainurage (avec le biseau ou avec le biseau et la dent et éventuellement aussi une partie du dièdre inférieur ou supérieur d'un pan), du raclage (dent inférieure, dièdre inférieur d'un pan ou d'une troncature), de la percussion dans le cadre d'une utilisation en pièce intermédiaire, ou encore de la perforation avec toute l'extrémité du burin (tabl. 5). Les matériaux de contact sont eux aussi variés :

matières dures et semi-dures plus ou moins abrasives, peau, matières dures animales, minéral (fig. 8).

Cette diversité de matériaux travaillés et de cinématiques réalisées avec les burins se retrouve dans plusieurs gisements magdaléniens et ne correspond pas à une spécificité des sites du MMA : à Andernach et Santa Catalina par exemple, différentes zones dégagées par les coups de burin sont associées à du rainurage, du raclage et de la perforation de matériaux divers (Plisson, 1985 ; Vaughan, 1985 ; Ibáñez Estévez, 1993 ; Ibáñez Estévez et González Urquijo, 2006).

Plusieurs gestes techniques liés à l'utilisation des fronts de grattoir sur la peau

Les grattoirs, dont outils doubles, représentent 37 % et 24 % des outils sur lame de la Marche et de la grotte Blanchard, respectivement. Les fronts sont généralement aménagés en partie distale de lame, s'opposent souvent à une fracture et ont principalement une morphologie convexe (Rigaud, 1977). L'analyse de 180 de ces outils, avec 89 pour la Marche et 91 pour la grotte Blanchard, montre qu'ils ont principalement servi à gratter la peau avec leur front : cette activité est représentée sur 83 % des fronts utilisés à la Marche et 84 % à la grotte Blanchard (fig. 9).

La comparaison avec le registre ethnographique et expérimental permet d'approcher des gestes techniques liés au travail des peaux avec les grattoirs magdaléniens. Pour cela, nous devons isoler des paramètres (Beyries, 1997 et 1999 ; Beyries *et al.*, 2001 ; Beyries, 2002 ; Brandt et Weedman, 2002 ; Weedman, 2002 ; Beyries, 2003 ; Weedman, 2006 ; Beyries, 2008 ; Beyries et Rots, 2008 ; Weedman, 2008 ; Weedman *et al.*, 2009).

Par exemple, l'extension des traces sur le front renseigne sur l'angle de travail : dans les deux sites, les traces de grattage sont systématiquement limitées au fil et témoignent d'un angle de travail ouvert, proche de 90°.

Le ravivage est identifié lorsque les traces d'utilisation antérieures sont partiellement recoupées par des enlèvements de retouche. On observe ce type de chronologie sur plusieurs bords ayant travaillé la peau ou une matière tendre abrasive. Cela concerne 31 fronts de la grotte Blanchard sur les 95 analysés et 18 fronts sur 93 à la Marche. La présence ou l'absence de ravivage et l'intensité de développement des traces nous renseignent sur l'objectif de l'activité. Dans la plupart des procédés, le retrait de matière est effectué avec un tranchant affûté lors de l'écharnage, l'amincissement ou l'épilation ; les traces sont alors peu développées car emportées par les enlèvements de ravivage. L'assouplissement, visant à briser les fibres de la peau par percussion, est réalisé avec un tranchant mousse non avivé, sur lequel les traces seront par conséquent bien développées.

La distribution centrée ou décentrée des traces sur les fronts est significative de la position du tranchant sur la peau. L'application de la force sur l'outil peut être équilibrée ou non, en fonction de la position des mains de l'artisan sur le manche, de la position du travailleur par rapport à la peau, ou de l'amplitude du geste effectué.

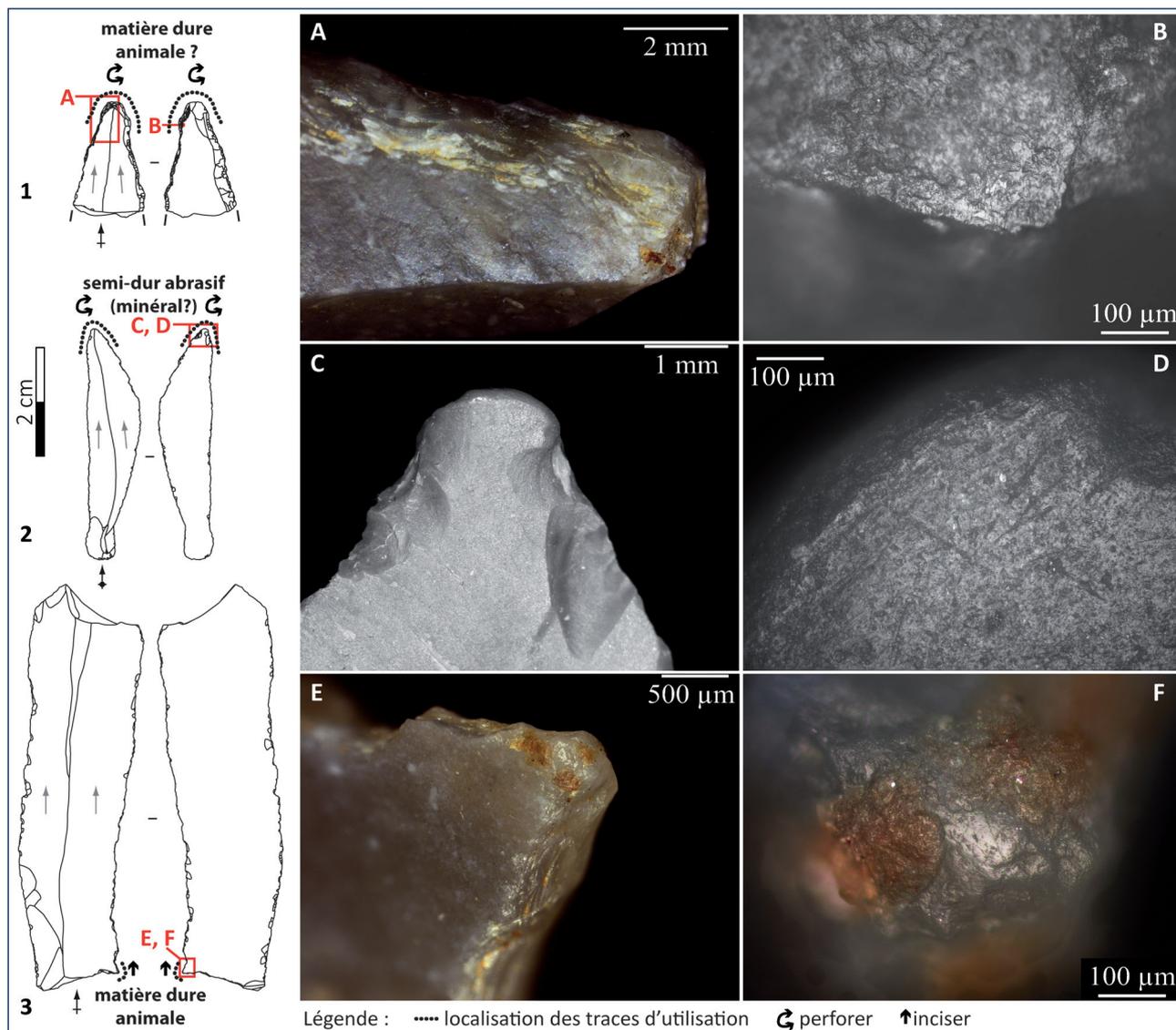


Fig. 7 – 1. bec de la Marche utilisé pour perforer ; les nombreux esquillements superposés (A) et le poli marginal à trame compacte (B) peuvent indiquer le travail d'une matière dure d'origine animale ; 2. lamelle brute de la grotte Blanchard dont la partie distale convergente a servi à perforer ; les esquillements témoignent du contact avec une matière relativement dure (C) ; l'émoussé bien développé sur l'extrémité de la pointe et les nombreuses stries relativement profondes et larges indiquent que le matériau travaillé contenait des particules abrasives grossières (D) ; ces éléments permettent de proposer le travail du minéral ; 3. perçoir sur lame de la grotte Blanchard ayant servi à inciser/graver une matière dure animale, comme en atteste le poli à topographie relativement lisse, à trame compacte, et les stries à fond lisse (F). Des résidus de couleur brune-orangéâtre sont associés aux traces d'utilisation sur la pointe (E).
Fig. 7 – 1. beak from la Marche used to perforate; the numerous overlapped scars (A) and the marginal polish with a compact thread (B) may indicate hard animal material working; 2. unretouched bladelet from the Blanchard cave whose convergent distal end was used to perforate; the scars attest of a hard material working (C); the well-developed rounding and the numerous deep and wide striations indicate that the worked material contained coarse abrasive grains (D); these elements may indicate mineral working; 3. perforator on blade from the Blanchard cave used to incise/engrave a hard animal material, as indicated the smooth polish with a compact thread and the smooth bottom striations (F). Brown-orange residues are associated to the use-wears on the point (E).

Par ailleurs, la largeur des fronts varie parmi les grattoirs des deux ensembles lithiques analysés. Cela peut traduire une adaptation de la morphologie de l'outil, plus ou moins robuste, pour travailler des peaux de différentes épaisseurs, ou pour réaliser des activités plus ou moins délicates.

L'état de la peau travaillée - sèche, ré-humidifiée, avec abrasif ou additif - participe à renseigner sur l'étape de la chaîne opératoire. Ainsi, la ré-humidification pon-

ctuelle de la peau intervient spécifiquement lors de l'amin-

cissement de peaux épaisses. En identifier les traces en contexte archéologique est donc riche d'informations. L'état de la surface de la peau peut toutefois varier au cours d'une même étape et ne peut être considéré seul pour identifier l'étape du procédé (Beyries *et al.*, 2018).

En fonction de l'ensemble de ces paramètres, trois groupes de grattoirs sont identifiés par site. Dans les deux ensembles lithiques, on retrouve des grattoirs à front étroit,

| Site | Nbre de burins analysés* | Nbre pièces utilisées | Nbre pièces avec traces sur le burin lui-même | Localisation des ZU sur les burins | | | | | |
|------------------|--------------------------|-----------------------|---|------------------------------------|-----------------|--|---------------------------------------|--|----------------------------|
| | | | | Biseau (+ dent) | Dent inférieure | Dièdre inférieur ou supérieur d'un pan ou d'une troncature | Dent inférieure + une partie d'un pan | Dent inférieure + biseau + une partie d'un pan | Toute l'extrémité du burin |
| La Marche | 66 | 46 | 31 | 15 | 7 | 6 | 0 | 1 | 4 |
| Grotte Blanchard | 63 | 56 | 29 | 8 | 4 | 6 | 2 | 6 | 6 |
| Total | 129 | 102 | 60 | 23 | 11 | 12 | 2 | 7 | 10 |

Tabl. 5 - Localisation des traces d'utilisation sur les burins analysés. *: dont outils doubles.

Table 5 - Location of the use-wears on the analysed burins *: among which double tools.

avec des traces centrées peu développées, pouvant être ravivés, et des fronts larges pouvant également être ravivés et où les traces sont peu développées. Ces deux groupes peuvent être liés à des étapes comme l'amincissement, l'écharnage ou l'épilation de peaux plus ou moins épaisses.

À la Marche, s'y ajoute un groupe de grattoirs à front large non ravivé, où les traces sont décentrées et bien

développées, pouvant avoir été utilisés pour l'assouplissement (Gauvrit Roux et Beyries, 2018).

À la grotte Blanchard, on ne retrouve pas ce groupe, mais un petit nombre de grattoirs à front étroit, où les traces sont bien développées, décentrées, et qui ont travaillé de la peau avec additif ou abrasif. Si tous les autres groupes de grattoirs ont travaillé dans un sens uni-

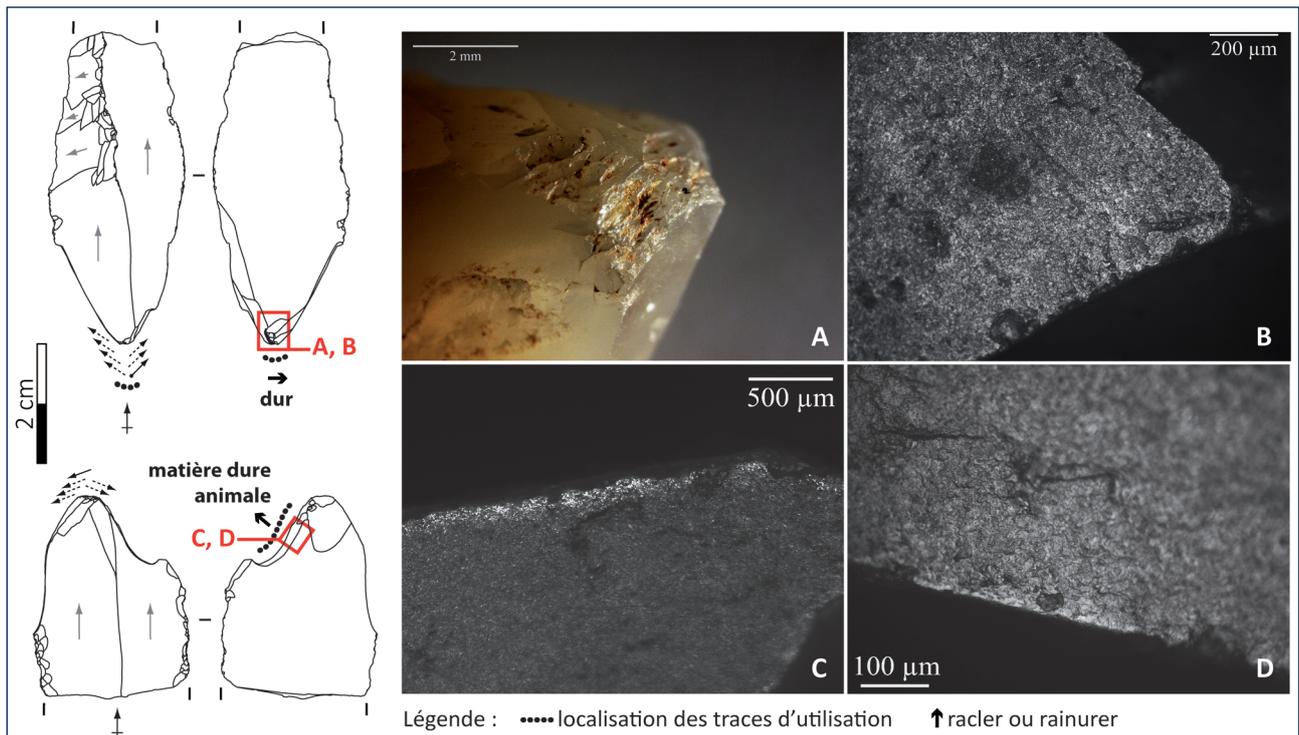


Fig. 8 – A, B. burin sur lame néocrète cassée, utilisé pour rainurer avec le biseau à la grotte Blanchard : les esquillements et l'écrasement du bord sont développés uniquement vers le pan gauche. Leur morphologie témoigne du contact avec un matériau dur. Les microtraces sont très peu développées ; les stries sur la dent inférieure permettent de confirmer le mouvement ; C, D. burin sur lame retouchée cassée, utilisé pour racler une matière dure animale avec le pan inférieur droit. Le lustré est marginal et brillant, le poli est restreint au fil, sa trame est compacte ; il est accompagné de stries courtes, à fond lisse et perpendiculaires au bord.

Fig. 8 – A, B. burin on broken neocrest blade used to groove with the bevel at the Blanchard cave: the scars and the crushing of the edge are developed only towards the left burin facet. Their morphology attests of contact with a hard material. Microwears are only weakly developed; striations on the burin tip confirm the motion; C, D. burin on broken retouched blade used to scrape a hard animal material with the right inferior burin facet. The shine is marginal, and the polish is restricted to the very edge, its thread is compact, and it is accompanied of short, smooth bottom striations which are perpendicular to the edge.

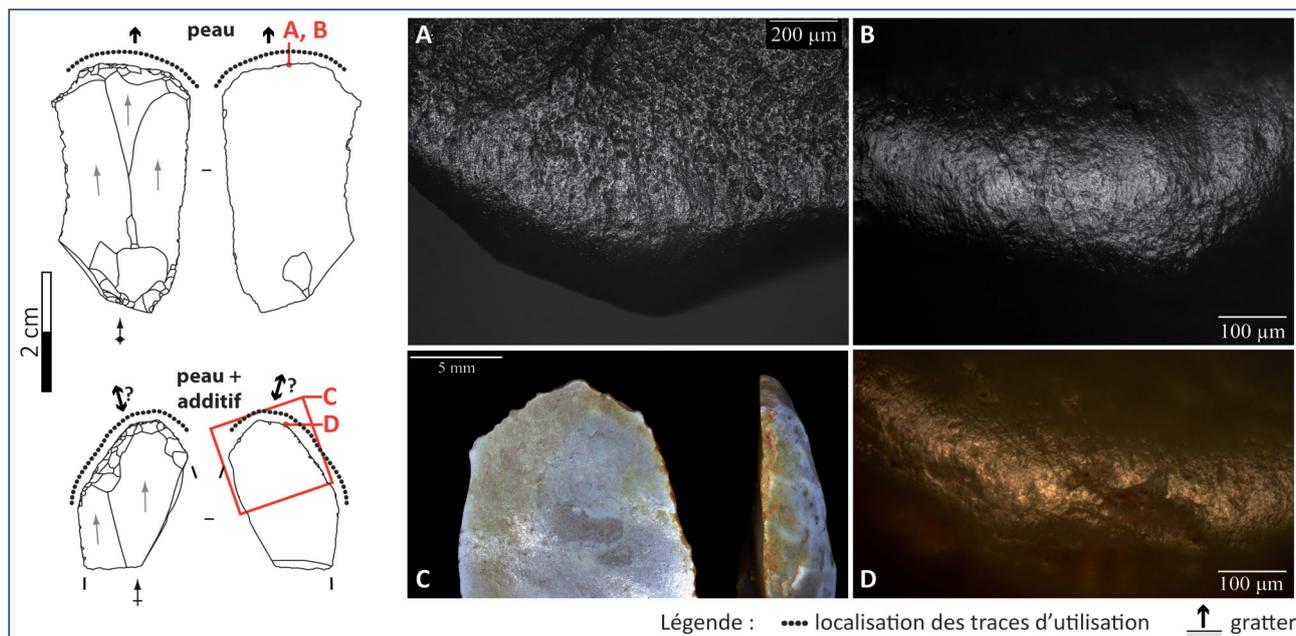


Fig. 9 – Exemples de grattoirs de la grotte Blanchard utilisés pour gratter la peau. A et B. l'émoussé bien développé est limité au fil du tranchant, témoignant d'un angle de travail élevé ; le poli, d'aspect mat et rugueux, est accompagné de nombreuses stries à fond rugueux perpendiculaires au bord, indiquant le grattage d'une peau sèche ; C, D. les traces de travail de la peau sont accompagnées de résidus orangés présents dans les esquillements d'utilisation, indiquant le travail d'une peau avec un additif ; les esquillements développés sur les deux faces de l'outil peuvent témoigner d'un travail bidirectionnel.

Fig. 9 – Examples of endscrapers used to work hide at the Blanchard cave. A, B. the well-developed rounding is limited to the very edge, indicating a high-working angle; polish is rough and dull and is accompanied of numerous striations with a rough bottom that are perpendicular to the edge, attesting of a dry hide scraping; C, D. the hide use-wears are accompanied of orangey residues that is present in the use scars, indicating working of hide with an additive; the scars are developed on both faces of the tool, which may attest of a bidirectional scraping motion.

directionnel (esquillements développés seulement sur la face supérieure), le geste lié à l'utilisation du troisième groupe de la grotte Blanchard est probablement celui d'aller-et-retour (esquillements développés sur les deux faces). Ce dernier groupe peut être lié à des travaux de précision ou de travail de peaux fines (fronts étroits), sur lesquelles un additif ou abrasif est présent, pouvant être en lien avec des travaux de finition (Philibert, 1994).

Le fonctionnement des grattoirs et les procédés de traitement des peaux apparaissent partiellement différents entre les corpus analysés, ce qui témoigne de variations techniques au sein du MMA.

Des tranchants latéraux polyvalents

Outre l'utilisation des outils sur extrémité de lame, les Magdaléniens ont fréquemment utilisé les tranchants latéraux des lames à la Marche et à la grotte Blanchard (tabl. 6 ; fig. 10). Parmi les 19 lames non retouchées analysées, six présentent des traces d'utilisation sur les tranchants latéraux (trois pièces à la Marche et trois autres à la grotte Blanchard).

C'est probablement sur les bords latéraux que l'on trouve la plus grande diversité de fonctionnements en relation avec des morphologies de bords qui, elles, varient peu (longs tranchants rectilignes ou légèrement convexes). Ces tranchants ont principalement servi à couper et scier, avec 72 % des ZU sur les bords latéraux à la

Marche et 67 % à la grotte Blanchard. La seconde cinématique la mieux représentée est le raclage. À la Marche, les bords latéraux d'une pièce ont servi à percuter un matériau dur. Plusieurs lames de ce site présentent des tranchants associés à des cinématiques problématiques du fait des altérations post-dépositionnelles et des stries parasites associées. Les matériaux travaillés sont diversifiés, quelle que soit la cinématique : on retrouve principalement des traces de végétal, de matériaux semi-durs et tendres plus ou moins abrasifs, de peau, de boucherie, de matériaux tendres plus ou moins abrasifs.

Ces différentes actions peuvent être réalisées avec des bords retouchés comme bruts. Si à la grotte Blanchard les cinématiques transversales et longitudinales sont réalisées de manière indifférenciée avec des bords bruts ou retouchés, il en va différemment à la Marche. Ici, les actions longitudinales sont préférentiellement effectuées avec des bords bruts (N = 35/50), tandis que les actions transversales semblent plutôt effectuées avec des bords retouchés (N = 7/9).

L'intensité de développement et la localisation des traces sur les tranchants latéraux ne permettent pas toujours d'établir une chronologie avec l'aménagement ou l'utilisation des outils sur extrémité de lame ; en ce sens, les chutes de burin sont de précieux indicateurs, puisqu'elles ont emporté les traces d'utilisation des lames à partir desquelles elles ont été détachées, et correspondent donc à des enlèvements de ravivage.

| Site | Nombre de lames analysées | Nbre de pièces dont au moins un tranchant latéral présente des traces d'utilisation | Nbre de pièces avec des traces sur un seul tranchant latéral (gauche ou droit) | Nbre de pièces avec des traces sur deux tranchants latéraux (gauche et droit) |
|------------------|---------------------------|---|--|---|
| La Marche | 186 | 53 | 36 | 17 |
| Grotte Blanchard | 148 | 27 | 21 | 6 |
| Total | 334 | 80 | 57 | 23 |

Tabl. 6 – Utilisation des bords latéraux des lames analysées pour la Marche et la grotte Blanchard.

Table 6 – Utilisation of the analysed blades lateral edges from la Marche and the Blanchard cave.

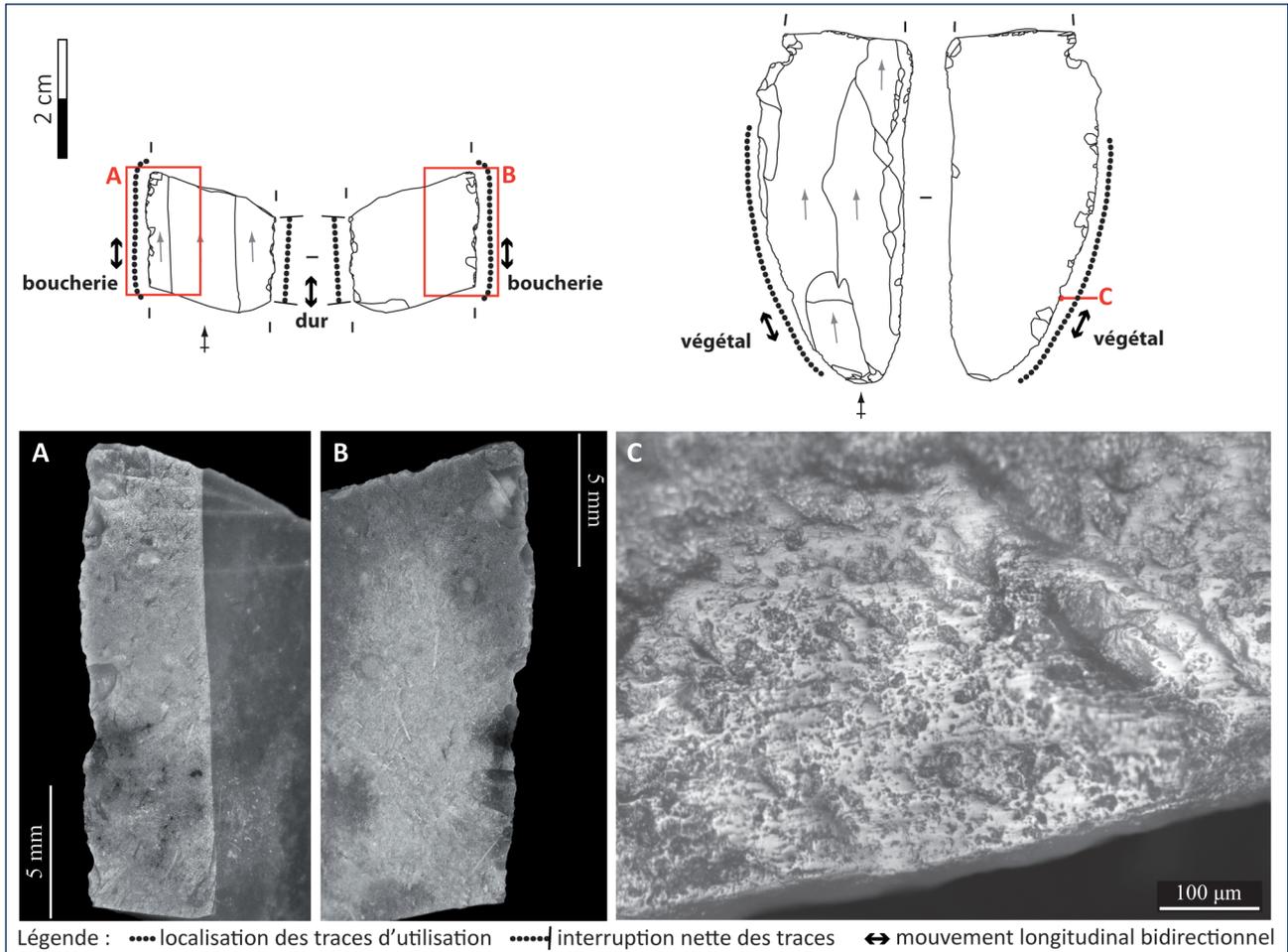


Fig. 10 – Exemples d'utilisation de tranchants latéraux. A, B. esquillements latéraux sur les faces inférieure et supérieure d'un fragment mésial de lame de la grotte Blanchard, indiquant la réalisation d'une activité de boucherie. C. lame brute cassée provenant de la Marche et portant des traces liées à une cinématique longitudinale bidirectionnelle sur du végétal relativement tendre ; le poli envahit la surface de la pièce, présente une trame semi-fermée et une topographie ondulée ; les stries associées sont parallèles au bord, fines, nombreuses, elles peuvent être en pointillés, comblées, ou légèrement rugueuses sur le fil.

Fig. 10 – Examples of use of lateral edges. A, B. lateral scars on the inferior and upper faces of a mesial fragment of unretouched blade from the Blanchard cave that indicate butchery activity. C. broken unretouched blade from la Marche with use-wears related to a bidirectional longitudinal motion on relatively soft vegetal: polish is invasive on the surface of the tool, it presents a semi-closed thread and an undulated topography; associated striations are parallel to the edge, thin, numerous, and may be stippled, filled or with a slightly rough bottom.

PROLONGER LE CYCLE DE VIE DES OUTILS SUR LAME : QUELS CHOIX TECHNIQUES ?

Les artisans magdaléniens de la Marche et de la grotte Blanchard ont adopté plusieurs solutions techniques pour prolonger la vie de leurs outils, que ce soit par la multiplication, la réutilisation ou le recyclage des parties actives. Ils ont cherché également à prolonger une même activité sur un bord en l’entretenant par ravivage. L’ensemble de ces éléments peut impliquer des changements de forme et de fonction de l’outillage (fig. 11).

Le ravivage permet de conserver l’efficacité des parties actives sans pour autant changer d’outil. Il constitue un avantage lorsque l’économie de matière première est

recherchée. Il implique une modification de la morphologie de l’outil pour plusieurs raisons : il peut entraîner d’importantes réductions de la longueur des supports (Beyries et Cattin, 2014), et l’angle et la morphologie des tranchants évolue au fur et à mesure des ravivages. Un front peut ainsi passer de convexe à rectiligne, ou même présenter un éperon si un obstacle comme un manche est présent et empêche la retouche de se développer (Jardón Giner et Sacchi, 1994 ; Beyries *et al.*, 2018). Dans le registre archéologique, certains fronts sont rectilignes ou présentent un éperon (Gauvrit Roux et Beyries, 2018).

La quantité d’outils doubles dans les ensembles lithiques (16 % de l’outillage laminaire à la Marche et 9 % à la grotte Blanchard) peut témoigner d’une recherche d’optimisation de la matière première (Rigaud, 1977).

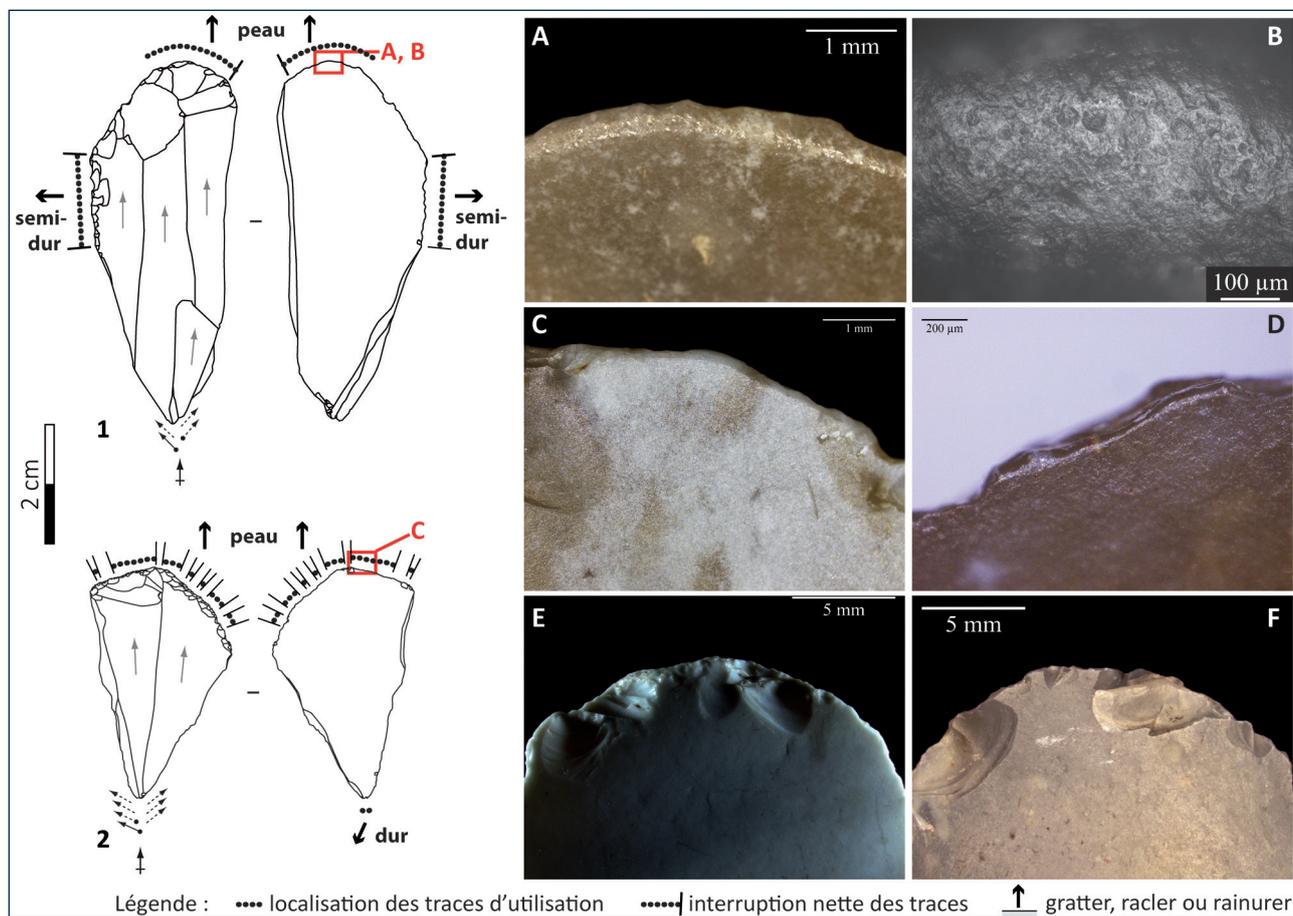


Fig. 11 – Utilisations multiples, ravivage, recyclage de grattoirs. 1. grattoir de la Marche dont le bord gauche a été utilisé pour racler un matériau semi-dur et le front pour gratter de la peau avec un abrasif grossier (A, B) ; ces deux ZU sont recoupées par des négatifs de chute de burin ; 2. grattoir-burin de la grotte Blanchard dont le front a été utilisé pour gratter de la peau et ravivé au cours de cette utilisation (C) ; des négatifs de chute de burin recourent la retouche du front ; enfin le biseau a été utilisé pour rainurer ; émoussé de peau sur le fil d’un front de grattoir de la grotte Blanchard recoupé par des enlèvements de ravivage (D) ; fronts de grattoir de la grotte Blanchard (E) et de la Marche (F) utilisés pour gratter de la peau puis pour percuter une matière dure, dont témoignent les grands enlèvements superposés localisés sur le front.

Fig. 11 – Multiple uses, resharpening, recycling of endscrapers. 1. endscraper from la Marche used on its left edge to scrape a semi-hard material and on its distal end to scrape hide (A, B); negatives of burin spalls cut through these used zones; 2. endscraper-burin from the Blanchard cave used on its distal end to scrape hide (C); this zone was resharpened; negatives of burin spalls cut through the retouch of the distal end; resharpening scars cut through hide rounding on the edge of the distal end of an endscraper from the Blanchard cave (D); endscrapers from the Blanchard cave (E) and la Marche (F) used to scrape hide and percute a hard material, as attest large overlapped scars localised on the distal end.

La multiplication des parties actives sur les lames correspond à une volonté d'utiliser d'une façon optimale toutes les zones pouvant être tirées à profit sur un outil. Les outils comportant plusieurs ZU représentent 43 % des lames utilisées à la Marche et 44 % à la grotte Blanchard, soit près de la moitié des pièces (tabl. 7). Les Magdaléniens ont utilisé une diversité de catégories de bords sur les lames en dehors de celles assez classiques que sont l'outil distal ou proximal et les tranchants latéraux. Il peut s'agir de coins de fracture, d'arêtes dorsales ou, à la grotte Blanchard, de certains talons. L'utilisation de ces zones reste occasionnelle mais témoigne d'une relative souplesse des choix techniques. Elle se retrouve dans plusieurs contextes, comme dans le Magdalénien supérieur de Monruz en Suisse (Cattin, 2012) ou dans les sites de la fin du Tardiglaciaire du Buhot dans l'Eure et de la Fosse en Mayenne (Jacquier, 2015).

Le recyclage prend diverses formes dans les ensembles analysés et peut amener les produits du débitage à changer complètement de forme et de fonction. Par exemple, à la Marche, une tablette de ravigage de plan de frappe laminaire a été recyclée pour servir de nucléus à lamelles. Dans ce même site, plusieurs nucléus en état d'exhaustion ont été utilisés comme percuteur ou abraseur.

Sur les lames, le recyclage concerne en particulier les grattoirs : outre l'utilisation de leurs bords latéraux, leurs fronts ont gratté de la peau ou une matière tendre abrasive, puis certains fronts sont réutilisés pour percuter une matière dure avant leur rejet (Gauvrit Roux et Beyries, 2018). Des esquillements de taille petite à grande se développent alors de manière superposée au centre de la face inférieure, dans l'axe de débitage des lames, et recoupent l'émoussé de peau sur le front. Cela concerne 11 fronts à la Marche et 16 à la grotte Blanchard. Si dans la majeure partie des cas les enlèvements sont restreints au front, dans plusieurs cas, des esquillements développés sur le bord opposé indiquent une utilisation en pièce intermédiaire, comme cela avait été démontré par A. Rigaud (1977) pour les grattoirs de la Garenne. Cette même succession d'activités se retrouve sur les fronts dans plusieurs sites du Magdalénien moyen :

| Nombre de ZU | La Marche | | Grotte Blanchard | |
|--------------|------------|------------|------------------|------------|
| | Nombre | % | Nombre | % |
| 0 | 33 | 17,7 | 10 | 6,8 |
| 1? | 3 | 1,6 | 0 | 0 |
| 1 | 82 | 44,1 | 73 | 49,3 |
| 2? | 3 | 1,6 | 0 | 0 |
| 2 | 43 | 23,1 | 53 | 35,8 |
| 3 | 14 | 7,5 | 9 | 6,1 |
| 4 | 5 | 2,7 | 3 | 2,0 |
| 5 | 3 | 1,6 | 0 | 0 |
| Total | 186 | 100 | 148 | 100 |

Tabl. 7 – Nombre de ZU par lame de la Marche et de la grotte Blanchard.

Table 7 – Number of used zones on the analysed blades from the Marche and the Blanchard cave.

dans le MMA du Roc-aux-Sorciers dans la Vienne (Beyries et Cattin, 2014) ou du MMR de la grotte Gazel dans l'Aude (Jardón Giner, 2000).

La morphologie et l'utilisation du front tiennent un rôle à part dans la gestion du support d'outil, dans la mesure où les actions qui peuvent endommager ces bords interviennent presque toujours en dernier (percussion de matière dure ou détachement des chutes de burin). Certains grattoirs témoignent d'un recyclage lorsque le front est recoupé par des enlèvements de burin partant du bord opposé. Cela concerne quatre pièces de la Marche et trois pour la grotte Blanchard ; parmi ces cas, le burin présente des traces d'utilisation sur une pièce de chaque site, tandis que le front de chaque pièce a été utilisé. C'est seulement dans un cas à la Marche que nous observons que le grattoir a probablement été aménagé après le burin.

L'approvisionnement en matières premières principalement allochtones peut être un des facteurs conditionnant la segmentation spatio-temporelle du débitage laminaire et la recherche de prolongation de la vie des outils sur lame, parfois réalisée au détriment de leur morphologie ou de leur fonction initiale.

DISCUSSION

Récurrences et variations des modalités de production et d'utilisation de l'industrie lithique

À travers l'identification de récurrences et de variations des modalités de production et d'utilisation de l'industrie lithique, nous pouvons isoler des comportements techniques propres à une période ou à une région. Cela nous permet d'appréhender de manière systémique la diversité des cultures matérielles au Magdalénien.

L'analyse technologique et fonctionnelle des ensembles lithique de la Marche et de la grotte Blanchard met en évidence une récurrence de choix techniques entre ces sites emblématiques de faciès culturels distincts et un ensemble de sites du MMA. Ces récurrences s'expriment tout au long des chaînes opératoires.

Les occupants magdaléniens des deux sites ont partagé des territoires d'exploitation en matières premières allochtones (Aubry, 2004 ; Primault, com. pers.). Le phénomène des faciès du MMA n'apparaît donc pas excluant économiquement ou symboliquement, puisque plusieurs ensembles culturels ont pu fréquenter un même espace.

Les objectifs de production sont centrés sur l'obtention de produits allongés et standardisés aux bords parallèles : les lames et les lamelles. Dans les deux sites, la rareté de déchets de débitage laminaire indique une segmentation spatio-temporelle de la chaîne opératoire, observée pour les sites de cette période (Angevin, 2012 ; Langlais *et al.*, 2016).

Les modalités de débitage laminaire et lamellaire font appel à des stratégies similaires à celles observées dans les ensembles MMA du Sud-Ouest (Langlais, 2007 ;

Langlais *et al.*, 2016 ; Langlais *et al.*, 2017). Le débitage laminaire est effectué sur surface de débitage large carénée. Une diversité de modalités de débitage est employée pour l'obtention des lamelles (surface de débitage large ou étroite, rythme unipolaire ou unipolaire préférentiel). La production lamino-lamellaire semble effectuée au percuteur tendre organique.

Les lames sont vouées à un outillage domestique dont la composition typologique varie peu (avec principalement des burins dièdres ou sur troncature, des grattoirs, des lames retouchées) et atteste d'une forte homogénéité avec les sites du MMA du Sud-Ouest (Langlais, 2007 ; Langlais *et al.*, 2016 ; Sécher, 2017). Cette production est perçue comme constituant un fonds culturel commun fortement standardisé, et c'est l'une des raisons pour lesquelles elle n'a que peu été prise en compte pour participer à l'établissement du cadre chronoculturel magdalénien, ou pour percevoir des variations culturelles géographiques (Dujardin et Pinçon, 2000 ; Paillet *et al.*, 2017). La production lamellaire du Centre-Ouest est, pour sa part, marquée par une abondante production de lamelles à dos pouvant être tronquées et l'absence de lamelles scalènes, très présentes à la même période dans le Sud-Ouest de la France et au Nord de l'Espagne (Soler, 1995 ; Cazals et Langlais, 2006 ; Langlais, 2007 ; Langlais *et al.*, 2016 ; Sécher, 2017).

L'analyse fonctionnelle montre que les Magdaléniens de la Marche et la grotte Blanchard ont travaillé une diversité de matériaux avec des objectifs très différents. Les activités réalisées sont comparables sur ces sites où priment l'activité cynégétique, réalisée spécifiquement avec les lamelles à bord abattu, et le travail de la peau, prédominant sur les lames. L'exploitation des ressources animales tient ainsi une place particulièrement importante et investit tant la production lamellaire que laminaire. Cela semble constituer une constante pendant tout le Magdalénien, que l'on retrouve par exemple au Roc-aux-Sorciers pour le MMA, à Praileaitz I pour le Magdalénien inférieur cantabrique, et à Pincevent, Santa Catalina ou El Horno pour le Magdalénien supérieur (Audouze *et al.*, 1981 ; Moss, 1983 ; Plisson, 1985 ; Ibáñez Estévez, 1993 ; Chehmana et Beyries, 2010 ; Beyries et Cattin, 2014 ; Clemente Conte *et al.*, 2017 ; Clemente Conte et Fano, 2018).

La forme et la fonction de l'outillage sont fortement corrélées, ce qui permet de lier la standardisation de la production lamino-lamellaire à des objectifs fonctionnels précis, en particulier pour les lamelles à dos, vouées à l'activité cynégétique, et les grattoirs, principalement liés à la préparation des peaux.

Les moyens mis en œuvre pour prolonger le cycle de vie des outils sur lame ou de certaines parties actives se retrouvent dans les deux gisements du Centre-Ouest analysés, avec de nombreuses utilisations multiples, réutilisations, ravivages de fronts de grattoirs et recyclages. La forte représentation des outils doubles peut jouer un rôle dans la gestion des supports et des matières premières. Ces stratégies sont reconnues dans plusieurs contextes, comme dans le MMA du Roc-aux-Sorciers (Beyries et Cattin, 2014) ou le MMR de la grotte Gazel, c.7 (Jardón Giner, 2000).

Le cycle de vie de certains outils se retrouve d'un site à l'autre. C'est le cas des grattoirs-burins, d'abord utilisés pour gratter la peau avec leur front et pouvant également servir pour des activités diverses avec leurs bords latéraux. Un burin peut ensuite être aménagé sur le bord opposé au front. Lorsqu'il est possible de l'observer, le burin est quasi-systématiquement postérieur à l'aménagement et à l'utilisation du grattoir. Cette succession d'étapes peut être établie lorsque les enlèvements du burin recoupent le front et ses traces d'utilisation.

À côté des récurrences techniques que l'on retrouve dans les ensembles lithiques de la Marche, de la grotte Blanchard, et dans de nombreux contextes magdaléniens voire, plus largement, du Paléolithique supérieur, plusieurs éléments indiquent des variations en termes de comportements techniques.

La production des lames et des lamelles est disjointe à la Marche, comme c'est généralement reconnu pour le MMA (Langlais, 2007 ; Langlais *et al.*, 2016). En revanche, à la grotte Blanchard, le continuum de répartition des gabarits des produits lamino-lamellaires bruts suggère la possibilité d'un débitage linéaire de certains volumes pour produire lames, petites lames/grandes lamelles, puis lamelles. Cela contraste avec ce qui est documenté pour le MMA, mais se retrouve dans des ensembles du Magdalénien inférieur ou supérieur du Sud-Ouest (Langlais, 2007 ; Langlais *et al.*, 2016). Les objectifs semblent néanmoins être les mêmes à la grotte Blanchard qu'à la Marche, puisque les lames et les lamelles sont quasiment les seuls produits recherchés pour l'aménagement d'outils.

Des différences typologiques s'expriment dans la production lithique des deux sites analysés. Ainsi, les lamelles à dos double et les pièces esquillées sont plus fréquentes à la grotte Blanchard qu'à la Marche. Les outils appointés (becs, perçoirs, zinkens) et les *ciseaux à facettes*, *nucléus type la Marche* ou *pièces amincies tronquées* sont, eux, abondants à la Marche et très rares à la grotte Blanchard (Lwoff, 1967 ; Alix *et al.*, 1995 ; Airvaux *et al.*, 2012).

Les variations formelles peuvent être l'expression de comportements techniques différents, comme ce peut être le cas pour les *nucléus type la Marche* ou *pièces amincies tronquées* (Alix *et al.*, 1995 ; Airvaux *et al.*, 2012). L'analyse fonctionnelle d'outils appointés issus de la Marche et de la grotte Blanchard montre néanmoins que les différences typologiques entre les ensembles lithiques ne sont pas nécessairement corrélées à des différences de fonctionnement : les becs et les perçoirs sont particulièrement abondants à la Marche et rares à la grotte Blanchard, toutefois dans chaque site une partie des pointes les plus robuste a servi à inciser, graver ou racler, tandis que les plus fines ont servi à percer ou perforer.

Dans le même ordre d'idées, l'utilisation de certaines catégories d'outils peut varier malgré des proximités dans les modalités de production, de formes et de quantité dans les ensembles. Pour l'industrie laminaire, cela concerne en particulier les grattoirs. Ces outils sont bien représen-

tés dans les deux sites et présentent peu de différences formelles. En revanche, nous avons identifié plusieurs groupes de grattoirs liés à des gestes techniques de traitement des peaux différant d'un site à l'autre.

En approchant les comportements techniques liés à la production de l'industrie lithique et à l'utilisation de plusieurs morphologies de tranchants ou d'outils sur lame, nous voyons qu'ils peuvent varier entre des sites associés à des faciès culturels distincts et proches géographiquement et chronologiquement comme la Marche et la grotte Blanchard. Parallèlement, certains éléments techniques semblent partagés sur un espace large allant du Centre-Ouest de la France au Nord de l'Espagne entre 19 et 17,5 ka cal. BP. Les faciès identifiés au MMA apparaissent donc perméables à certains transferts techniques (Bourdier *et al.*, 2017a ; Sécher, 2017).

CONCLUSION

Appréhender la diversité culturelle au Magdalénien moyen ancien par les techniques d'utilisation des outils

Les variations techniques identifiées entre les ensembles lithiques étudiés complètent l'ensemble de productions artistiques et d'industrie osseuse à la base de l'identification des faciès du MMA dans le Centre-Ouest. Ensemble, ils témoignent à la fois de la perméabilité aux transferts et de spécificités techniques qui peuvent notamment avoir une valeur culturelle (faciès), fonctionnelle (fonction de site), ou territoriale (stratégies de mobilité) (Pinçon, 1988 ; Allain *et al.*, 1985 ; Bourdier *et al.*, 2017a ; Bourdier *et al.*, 2017b ; Sécher, 2017).

La corrélation avec les données issues d'autres contextes géographiques ou chronologiques permettra de percevoir plus largement les variations et récurrences de comportements techniques, et de parvenir à une vision dynamique des cultures magdaléniennes. Toutefois, en contexte MMA ou Magdalénien inférieur cantabrique, l'approche fonctionnelle compte encore peu de sites analysés ou publiés et comprend souvent peu de pièces. Les comparaisons chronoculturelles sont donc parfois difficiles à large échelle. À l'heure actuelle, les études tracéologiques concernent notamment El Cierro en Asturies, Espagne (Álvarez-Fernández *et al.*, 2016), où l'analyse porte sur 16 grattoirs nucléiformes issus de la couche F, dont deux présenteraient des traces d'utilisation ; ces types de pièces sont absents à la Marche et à la Garenne. À Praileaitz I, l'analyse menée par I. Clemente Conte sur 52 pièces (dont 16 portent des traces fonctionnelles) permet d'initier des comparaisons fonctionnelles inter-régionales (Clemente Conte *et al.*, 2017). L'étude tracéologique de l'industrie lithique du Roc-aux-Sorciers, réalisée par S. Beyries, est en cours et inclut un ensemble composé de plusieurs centaines de pièces, lequel permettra des comparaisons riches à l'échelle régionale (Chehmana et Beyries, 2010 ; Beyries et Cattin, 2014).

Le mode de fonctionnement d'un outil reflète un ensemble d'éléments tels que l'ergonomie, l'efficacité, le savoir-faire, les gestes, les procédés techniques et permet d'atteindre des objectifs économiques dans un environnement donné. L'analyse fonctionnelle est un moyen d'approcher au plus près les comportements techniques et de restituer ces objectifs. Cet outil d'analyse, alors qu'il permet d'intégrer toutes les facettes d'expression culturelle, participe encore trop rarement à l'élaboration des cadres chronoculturels. (Mauss, 1948 ; Lemonnier, 1983 ; Geslin, 1999).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABGRALL A., PAILLET P., ROBERT É. (2017) – La couleur dans l'art pariétal magdalénien du Roc-aux-Sorciers (Angles-sur-l'Anglin, Vienne) et de la grotte Blanchard (Saint-Marcel, Indre), in C. Bourdier, L. Chehmana, R. Malgarini et M. Połtowicz-Bobak (dir.), *L'essor du Magdalénien. Aspects culturels, symboliques et techniques des faciès à navettes et à Lussac-Angles*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Besançon, 17-19 octobre 2013), Paris, SPF (Séances de la Société Préhistorique française, 8), p. 87-101.
- AIRVAUX J. (2001) – *L'art préhistorique du Poitou-Charentes. Sculptures et gravures des temps glaciaires*, Paris, Éd. La Maison des Roches, 223 p.
- AIRVAUX J. (2002) – Les grottes du Chaffaud (Savigné, Vienne). Le Chaffaud, 168 ans après, *Préhistoire du Sud-Ouest*, 9, 1, p. 1-52.
- AIRVAUX J., PRADEL L. (1984) – Gravure d'une tête humaine de face dans le Magdalénien III de la Marche, commune de Lussac-les-Châteaux (Vienne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 81, 7, p. 212-215.
- AIRVAUX J., PRIMAULT J., BROU L. (2012) – Les outils sur lames tronquées et amincies du Magdalénien moyen de Lussac-Angles, *Préhistoire du Sud-Ouest*, 20, 2, p. 143-178.
- ALIX P., PELEGRIN J., DELOGE H. (1995) – Un débitage original de lamelles par pression au Magdalénien du Rocher-de-la-Caille (Loire, France), *Paleo*, 7, 1, p. 187-199.
- ALLAIN J. (1957a) – À propos d'une baguette à rainure armée de silex découverte dans le Magdalénien de Saint-Marcel, *L'Anthropologie*, 61, 5-6, p. 503-508.
- ALLAIN J. (1957b) – Contribution à l'étude des techniques magdaléniennes. Les Navettes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 54, 3-4, p. 216-222.
- ALLAIN J. (1984) – Grotte Blanchard, in A. Leroi-Gourhan (dir.), *L'Art des cavernes : Atlas des grottes ornées paléolithiques françaises*, Paris, La Documentation Française, p. 27-30.
- ALLAIN J., DESBROSSE R., KOZLOWSKI J.K., RIGAUD A., JEANNET M., LEROI-GOURHAN A. (1985) – Le Magdalénien à navettes, *Gallia Préhistoire*, 28, 1, p. 37-124.

- ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ E., ÁLVAREZ-ALONSO D., BÉCA-REZ J., CARRAL P., CARRIOL R.-P., CHAUVIN A., CUBAS M., CUETO M., DOMINGO R., DOUKA K., ELORZA M., JORDÁ-PARDO J.F., MURELAGA X., PORTERO R., RIVERO O., TAPIA J., TARRIÑO A., TEIRA L. C. (2016) – Nouvelles données sur le Magdalénien inférieur de la Région Cantabrique: le Niveau F de la grotte de El Cierro (Ribadesella, Asturies, Espagne), *L'Anthropologie*, 120, 5, p. 537-567.
- ANGEVIN R. (2012) – Magdalenian Societies in the Massif Central (France): Paleohistorical Perspectives on the Long-term (16.5–11.5 ka BP), *Quaternary International*, 272, Supplement C, p. 166-175.
- ANGEVIN R. (2017) – Participation et résistances au modèle socioculturel magdalénien dans le Massif central. Aspects des constructions identitaires en marge des technocomplexes « Lussac-Angles » et « à navettes », in C. Bourdier, L. Chehmana, R. Malgarini et M. Połtowicz-Bobak (dir.), *L'essor du Magdalénien. Aspects culturels, symboliques et techniques des faciès à navettes et à Lussac-Angles*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Besançon, 17-19 octobre 2013), Paris, SPF (Séances de la Société Préhistorique française, 8), p. 249-260.
- ANGEVIN R., SURMELY F. (2013) – Le Magdalénien moyen et la trajectoire historique des sociétés du XVI^e millénaire av. J.-C. en France centrale, *Palevol*, 12, p. 57-68.
- ARAÚJO IGREJA M. DE, PESESSE D. (2006) – Entre modalités techniques et objectifs fonctionnels: les burins de l'unité OP10 de la Vigne Brun (Villerest, Loire, France), in M. De Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens, *Burins préhistoriques: formes, fonctionnements, fonctions*, actes de la table ronde internationale d'Aix-en-Provence (3-5 mars 2003), Aix-en-Provence, Musée national d'histoire et d'art Luxembourg (ArchéoLogiques, 2), p. 165-196.
- AUBRY T. (2004) – L'approvisionnement en matières premières lithiques sur le site de « la Garenne », Saint Marcel, Indre, in J. Despriée et S. Tymula (dir.), *Le Coteau de La Garenne. Projet Collectif de Recherches. Études 1999-2001*, Saint-Marcel, Archéologie du Val de Creuse en Berry, Bulletin de l'Association pour la Sauvegarde du Site Archéologique d'Argentomagus et Amis du Musée (ASSAAM), num. spéc., p. 37-46.
- AUDOUZE F., CAHEN D., KEELEY L. H., SCHMIDER B. (1981) – Le site magdalénien du Buisson Campin à Verberie (Oise), *Gallia Préhistoire*, 24, 1, p. 99-143.
- BARSHAY-SZMIDT C., COSTAMAGNO S., HENRY-GAMBIER D., LAROULANDIE V., PÉTILLON J.-M., BOUDADI-MALIGNE M., KUNTZ D., LANGLAIS M., MALLYE J.-B. (2016) – New Extensive Focused AMS ¹⁴C Dating of the Middle and Upper Magdalenian of the Western Aquitaine/Pyrenean Region of France (ca. 19-14 ka cal BP): Proposing a New Model for its Chronological Phases and for the Timing of Occupation, *Quaternary International*, 414, supplement C, p. 62-91.
- BAYLE G., CRÉPIN L., DAVID F. (2009) – Évolution des comportements de subsistance des magdaléniens « à navettes » du Centre de la France, in J. Despriée, S. Tymula et A. Rigaud (dir.), *Données récentes sur le Magdalénien de « La Garenne » (Saint-Marcel, Indre)*, Argenton-sur-Creuse, Bulletin de l'Association pour la Sauvegarde du site archéologique d'Argentomagus et Amis du Musée, p. 65-99.
- BERTRAND A., DUJARDIN V., PINÇON G. (2003) – Les répartitions d'éléments clés de l'industrie en matière dure animale au cours du Magdalénien moyen en Europe et leur signification, in R. Desbrosse et A. Thévenin (dir.), *Préhistoire de l'Europe des origines à l'Âge du Bronze*, actes du 125^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Lille et Villeneuve-d'Ascq, 10-15 avril 2000), Paris, CTHS, p. 247-269.
- BEYRIES S. (1997) – Ethnoarchéologie: un mode d'expérimentation, *Préhistoire anthropologie méditerranéennes*, 6, p. 85-196.
- BEYRIES S. (1999) – Ethnoarchaeology: A Method of Experimentation, in L. R. Owen et M. Porr (dir.), *International conference (5-6 juillet 1997)*, Tübingen, Mo Vince Verlag, (Urgeschichtliche Materialhefte, 14), p. 75-88.
- BEYRIES S. (2002) – Le travail du cuir chez les Tchouktches et les Athapaskans: implications ethno-archéologiques, in F. Audouin-Rouzeau et S. Beyries (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours*, actes des 22^e Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (18-20 octobre 2001), Antibes, APDCA, p. 143-159.
- BEYRIES S. (2003) – Ethno-archéologie du travail du cuir: l'exemple de la Colombie-Britannique, in R. Córdoba de la Llave (dir.), *Mil años de trabajo del cuero*, actes del 2^e Simposium de Historia de las Técnicas (Córdoba, 6-8 de mayo 1999), Córdoba, Litopress, p. 443-462.
- BEYRIES S., JANNY F., AUDOUZE F. (2005) – Débitage, matière première et utilisations des becs sur le site de Verberie « Le Buisson Campin » (Oise) dans le Nord de la France, *Revue Archéologique de Picardie*, 22, 1, p. 15-24.
- BEYRIES S. (2008) – Modélisation du travail du cuir en ethnologie: proposition d'un système ouvert à l'archéologie, *Anthropozoologica*, 43, 1, p. 9-42.
- BEYRIES S., ROTS V. (2008) – The Contribution of Ethnoarchaeological Macro- and Microscopic Wear Traces to the Understanding of Archaeological Hide-Working Processes, in L. Longo et N. Skakun (dir.), *Prehistoric Technology: 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy*, Verona, Archaeopress, p. 21-28.
- BEYRIES S., CATTIN M.-I. (2014) – Resharpener and Recycling: Different Conceptions of the Magdalenian Tools, *Quaternary International*, 361, p. 260-268.
- BEYRIES S., VASIL'EV S. A., DAVID F., D'IACHENKO V. I., KARLIN C., CHESNOKOV Y. V. (2001) – U11, a Palaeolithic Site in Siberia: an Ethno-archaeological Approach, in S. Beyries et P. Pétrequin (dir.), *Ethno-archaeology and its transfers*, BAR International Series, 983, p. 9-22.
- BEYRIES S., BIGNON O., JACOMET S., MAZIÈRE G. (2012) – Engraved Horse Incisors during the Middle Magdalenian (France), in J. Marreiros, N. Bicho et J. Gibaja Bao (dir.), *International Conference on Use-Wear Analysis: Use-wear 2012*, Faro (Portugal), poster.
- BEYRIES S., GAUVRIT ROUX E., DE STEFANIS C. (2018) – Methodological Perspectives to Differentiate States of Hide Based on Experimentation and Ethnoarchaeology, in S. Beyries, C. Hamon et Y. Maigrot (dir.), *AWRANA 2018. Beyond Use-Wear Traces: Tools and People* (Nice, 29 mai-1^{er} juin 2018), poster.

- BOSSSELIN B., DJINDJIAN F. (1988) – Un essai de structuration du Magdalénien français à partir de l'outillage lithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 85, 10-12, p. 304-331.
- BOURDIER C. (2010) – *Paléogéographie symbolique au Magdalénien moyen. Apport de l'étude des productions graphiques pariétales des abris occupés et sculptés de l'Ouest français (Roc-aux-Sorciers, Chaire-à-Calvin, Reverdit, Cap-Blanc)*, thèse de doctorat, Bordeaux 1, 407 p.
- BOURDIER C., BOSSELIN B., GAUSSEIN P., PAILLET P., PINÇON G. (2017a) – Regards croisés sur la représentation animalière des faciès du Magdalénien moyen à pointes de Lussac-Angles et à navettes. Choix thématiques et formels, in C. Bourdier, L. Chehmana, R. Malgarini et M. Połtowicz-Bobak (dir.), *L'essor du Magdalénien. Aspects culturels, symboliques et techniques des faciès à navettes et à Lussac-Angles*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Besançon, 17-19 octobre 2013), Paris, SPF (Séances de la Société Préhistorique française, 8), p. 103-117.
- BOURDIER C., LENOIR M., MALGARINI R., MEVEL L., PAILLET P., PINÇON G. (2017b) – Trente ans après Allain *et al.*, 1985, que sont devenus les gisements de référence ? in C. Bourdier, L. Chehmana, R. Malgarini et M. Połtowicz-Bobak (dir.), *L'essor du Magdalénien. Aspects culturels, symboliques et techniques des faciès à navettes et à Lussac-Angles*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Besançon, 17-19 octobre 2013), Paris, SPF (Séances de la Société Préhistorique française, 8), p. 33-54.
- BRANDT S.A., WEEDMAN K.A. (2002) – The Ethnoarchaeology of Hide Working and Stone Tool Use in Konso, Southern Ethiopia: An introduction, in F. Audouin-Rouzeau et S. Beyries (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours*, actes des 22^e Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (18-20 octobre 2001), Antibes, APDCA, p. 113-130.
- BRONK RAMSEY C. (2017) – Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets, *Radiocarbon*, 59, 6, p. 1809-1833.
- CAHEN D., KARLIN C., KEELEY L. H., VAN NOTEN F. (1980) – Méthodes d'analyse technique, spatiale et fonctionnelle d'ensembles lithiques, *Helinium Wetteren*, 20, 3, p. 209-259.
- CATTIN M.-I. (2002) – *Hauterive-Champréveyres 13. Tome 1, Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: exploitation du silex (secteur 1)*, vol. 13, Service et musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel, (Archéologie neuchâteloise, 26), 261 p.
- CATTIN M.-I. (2012) – *Le site magdalénien de Monruz. 4, La vie quotidienne à travers le travail du silex. Avec des contributions de Jehanne Affolter et Sylvie Beyries*, Office du patrimoine et de l'archéologie de Neuchâtel, section archéologie, Hauterive, (Archéologie neuchâteloise, 51), 315 p.
- CAUVIN J. (1983) – Typologie et fonctions des outils préhistoriques: apport de la tracéologie à un vieux débat, in M.-C. Cauvin (dir.), *Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche-Orient*, table ronde du CNRS (Lyon, 8 au 10 juin 1982), Lyon, MOM Éditions, 5, 1, p. 259-274.
- CAZALS N., LANGLAIS M. (2005) – La place d'Ekain (couche VII) au sein du Magdalénien basco-cantabrique: nouvelles contributions sur l'organisation des productions lithiques, *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 57, p. 177-191.
- CHEHMANA L., BEYRIES S. (2010) – L'industrie lithique du Roc-aux-Sorciers (collection Rousseau), in J. Buisson-Catil et J. Primault (dir.), *Préhistoire entre Vienne et Charente. Hommes et Sociétés du Paléolithique*, Chauvigny, Ministère de la Culture et de la Communication, Association des publications chauvinoises (Mémoires de la Société de recherche archéologique de Chauvigny, 38), p. 453-460.
- CHESNAUX L., BEYRIES S., GAUVRIT ROUX E., TALLER A. (2016) – Le microlithisme au Paléolithique supérieur. Rôle fonctionnel des lamelles brutes et retouchées: enjeu et questions méthodologiques, in C. Montoya, J.-P. Fagnart et J.-L. Lochet (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest: mobilités, climats et entités culturelles*, actes du 28^e Congrès Préhistorique de France (Amiens, 30 mai-4 juin 2016), Paris, Société préhistorique française, poster.
- CHRISTENSEN M. (1991) – *Les burins d'Étiolles. Étude fonctionnelle des burins de l'unité O16*, mémoire de DEA, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 75 p.
- CHRISTENSEN M., VALENTIN B. (2004) – Armatures de projectiles et outils: de la production à l'abandon, in N. Pigeot (dir.), *Les Derniers Magdaléniens d'Étiolles: Perspectives Culturelles et Paléohistoriques (l'Unité d'Habitation Q31)*, Paris, CNRS (Supplément à *Gallia Préhistoire*, 37), p. 107-160.
- CLAUD É. (2008) – *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France. Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud/Jonzac*, thèse de doctorat, université Sciences et Technologies – Bordeaux 1, 546 p.
- CLEMENTE CONTE I., FANO M. Á. (2018) – Use-Wear Analysis of Magdalenian Lithic Tools from El Horno Cave (Cantabria, North Iberia), in S. Beyries, C. Hamon et Y. Maigrot (dir.), *AWRANA 2018. Beyond use-wear traces: Tools and people* (Nice, 29 mai-1^{er} juin 2018), poster.
- CLEMENTE CONTE I., GARCÍA DÍAZ V., VILA I MITJÀ A. (2017) – Análisis funcional de los restos líticos tallados de la cueva de Praileaitz I (Deba, Gipuzkoa), in J. Peñalver, S. San Jose y J. A. Mujika-Alustiza (dir.), *Munibe Monographs* (Anthropology and Archaeology Series, 1), p. 399-409.
- CLOTES J., DUPORT L., FERUGLIO V., LE GUILLOU Y. (2010) – La grotte du Placard à Vilhonneur (Charente) (Fouilles 1990-1995), in J. Buisson-Catil et J. Primault (dir.), *Préhistoire en Vienne et Charente. Hommes et sociétés du Paléolithique*, Chauvigny, Ministère de la Culture et de la Communication, Association des publications chauvinoises (Mémoires de la Société de recherche archéologique de Chauvigny, 38), p. 345-358.
- CRESSWELL R. (1994) – Tendances et faits, logique et histoire, *Techniques & Culture*, 21, p. 37-59.
- CUENCA SOLANA D., GUTIÉRREZ ZUGASTI I., CLEMENTE CONTE I. (2011) – The Use of Mollusc Shells as Tools by Coastal Human Groups: The Contribution of Ethnographical Studies to Research on Mesolithic and Early Neolithic Technologies in Northern Spain, *Journal of Anthropological Research*, 67, 1, p. 77-102.
- CUPILLARD C., WELTÉ A.-C. (2006) – Le Magdalénien de la grotte « Grappin » à Arlay (Jura, France): nouveaux regards, *L'Anthropologie*, 110, 4, p. 624-683.

- DELAGE C. (2011) – *Le site préhistorique de La Piscine (Montmorillon, Vienne). Volume I: Historique des recherches (1966-1982)*, Musée de Montmorillon, Montmorillon, 2011.
- DELAGE C. (2012) – De la « Pointe de sagaie » à la « culture de Lussac-Angles », il n'y a plus qu'un pas. Argumentaire, *Bulletin de la Société d'Études et de Recherches Préhistoriques des Eyzies*, 62, p. 23-48.
- DELAGE C., ALAMICHEL F., GAUSSEIN P., LACY S., LANGLEY M., MATHÉ V., PERAULT C. (2016) – *Le gisement magdalénien de la Piscine (Montmorillon, Vienne): études et travaux 2006-2011*, *Bulletin de la Société d'Études et de Recherches Préhistoriques des Eyzies*, 65, 47 p.
- DESPRIÉE J., TISSOUX H., MIGAUD B., ABDESSADOK S., VOINCHET P., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C. (2009a) – Le coteau de « la Garenne » dans le bassin d'Argenton-sur-Creuse: tectonique locale et relations avec la Creuse, in J. Despriée, S. Tymula et A. Rigaud (dir.), *Données récentes sur le Magdalénien de « La Garenne » (Saint-Marcel, Indre)*, Argenton-sur-Creuse, Bulletin de l'Association pour la Sauvegarde du site archéologique d'Argentomagus et Amis du Musée, p. 29-40.
- DESPRIÉE J., TYMULA S., RENAULT-MISKOWSKY J. (2009b) – Chronologie absolue des sites magdaléniens du Coteau de « la Garenne » à Saint-Marcel (Indre), in J. Despriée, S. Tymula et A. Rigaud (dir.), *Données récentes sur le Magdalénien de « la Garenne » (Saint Marcel, Indre). La place du Magdalénien « à navettes » en Europe*, actes du Colloque (Argenton-sur-Creuse, 7-9 octobre 2004), Argenton-sur-Creuse, Bulletin de l'Association pour la Sauvegarde du site archéologique d'Argentomagus et Amis du Musée, p. 53-54.
- DUCASSE S. (2010) – *La « parenthèse » badegoulienne: fondements et statut d'une discordance industrielle à travers l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum Glaciaire*, thèse de doctorat, université de Toulouse, 460 p.
- DUJARDIN V., PINÇON G. (2000) – Le Magdalénien dans la Vienne et la Charente, in G. Pion (dir.), *Le Paléolithique supérieur récent: nouvelles données sur le peuplement et l'environnement*, actes de la table ronde de la SPF (Chambéry, 12-13 mars 1999), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 28), p. 213-222.
- DUJARDIN V., TYMULA S. (2005) – Relecture chronologique de sites paléolithiques et épipaléolithiques anciennement fouillés en Poitou-Charentes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 4, p. 771-788.
- FOUCHER P. (1991) – Les Genêts (Leigné-Les-Bois, Vienne), atelier de taille magdalénien dans son contexte régional, *Revue Archéologique du Centre de la France*, 30, p. 7-29.
- FOUCHER P., SAN JUAN C. (1994) – L'atelier de taille paléolithique des Marineaux (Leigné-les-Bois, Vienne) et le problème d'attribution chronologique des sites de plein air du Bassin de la Creuse, *Paleo*, 6, p. 175-196.
- FOUCHER P., SAN-JUAN C., CHAMBORD E. (1996) – Le site de Verlet (La Roche-Posay, Vienne) et les ateliers du Paléolithique supérieur de la rive gauche de la Creuse, *Paleo*, Revue d'Archéologie Préhistorique, 8, 1, p. 299-321.
- FUENTES O. (2013) – *La forme humaine dans l'art magdalénien et ses enjeux. Approche des structures élémentaires de notre image et son incidence dans l'univers symbolique et social des groupes paléolithiques*, thèse de doctorat, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 716 p.
- GAUSSEIN P. (2013) – De la liberté d'expression chez les Magdaléniens. Nouveaux éléments d'art mobilier de l'abri de La Piscine (Montmorillon, Vienne), *Préhistoire du Sud-Ouest*, 21, 2, p. 171-193.
- GAUSSEIN P. (2017) – Graver la pierre dans la vallée de la Vienne au Magdalénien moyen: le cas des chevaux sur supports mobiliers lithiques, *Paleo*, 28, p. 137-156.
- GAUVRIT ROUX E. (2019) – Comportements techniques au Magdalénien moyen ancien. Approche techno-fonctionnelle de l'industrie lithique de deux gisements du Centre Ouest de la France: la Marche (Vienne) et la Garenne (Indre), thèse de doctorat, université Côte d'Azur, Nice, 496 p.
- GAUVRIT ROUX E., BEYRIES S. (2018) – Travail de la peau au Magdalénien moyen: analyse techno-fonctionnelle des grattoirs de la Marche (Lussac-les-Châteaux, Vienne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 4, p. 647-675.
- GESLIN P. (1999) – *L'apprentissage des mondes. Une anthropologie appliquée aux transferts de technologies*, Paris, Octarès, Maison des Sciences de l'Homme, 250 p.
- GONZÁLEZ URQUIJO J.E., IBÁÑEZ ESTÉBEZ J. J. (1994) – Análisis funcional del utillaje en sílex en el yacimiento de Laminak II, *Kobie* (Paleoantropología, 21), p. 111-129.
- GUÉRET C. (2013) – *L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique. Éclairages fonctionnels*, thèse de doctorat, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 473 p.
- HOUWARD C. (2003) – Réflexions sur les têtes de projectiles rainurées d'après l'étude du site de la Garenne (Indre), *Préhistoires Méditerranéennes*, 12, p. 165-172.
- IBÁÑEZ ESTÉBEZ J. J. (1993) – *Métodos de análisis funcional e interpretación de resultados*, tesis doctoral, universidad de Deusto, Deusto, 807 p.
- IBÁÑEZ ESTÉBEZ J. J., GONZÁLEZ URQUIJO J. E. (1994) – *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*, Bilbao, universidad de Deusto (Cuadernos de Arqueología, 14), 302 p.
- IBÁÑEZ ESTÉBEZ J. J., GONZÁLEZ URQUIJO J. E. (2006) – La complexité fonctionnelle des burins: Exemples de la fin du Paléolithique supérieur cantabrique et du Néolithique précéramique de Syrie, in M. De Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens, *Burins préhistoriques: formes, fonctionnements, fonctions*, actes de la table ronde internationale d'Aix-en-Provence (3-5 mars 2003), Aix-en-Provence, Musée national d'histoire et d'art Luxembourg (Archéologiques, 2), p. 297-318.
- INIZAN M.-L., REDURON-BALLINGER M., ROCHE H. (1995) – *Préhistoire de la pierre taillée, 4. Technologie de la pierre taillée*, Meudon, Cercle de recherches et d'études préhistoriques, 199 p.
- JACQUIER J. (2015) – *Approche fonctionnelle de l'outillage lithique à l'aube de l'Holocène dans le nord-ouest de la France*, thèse de doctorat, université de Rennes 1, Rennes, 453 p.
- JACQUIER J. (2018) – Plant and Wood Processing at the End of the Lateglacial Through Use-Wear Analysis of Flint Arti-

- facts. What about Plant Economy and Economies? in S. Beyries, C. Hamon et Y. Maigrot (dir.), *AWRANA 2018. Beyond use-wear traces: Tools and people* (Nice, 29 mai-1er juin 2018), communication orale.
- JACQUOT É. (2002) – *À la recherche de l'identité culturelle des Magdaléniens de la grotte Blanchard à la Garenne (Indre). Étude technologique des microlithes*, mémoire de maîtrise, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 110 p.
- JARDÓN GINER P. (2000) – *Los Raspadores en el Paleolítico superior: tipología, tecnología y función en la Cova del Parpalló, Gandia, España, y en la Grotte Gazel, Sallèles-Cabardès, Francia*, Valencia, Servicio de investigación prehistórica, (Serie de trabajos varios, 97), 182 p.
- JARDÓN GINER P., SACCHI D. (1994) – Traces d'usage et indices de réaffûtages et d'emmanchements sur des grattoirs magdaléniens de la grotte Gazel à Sallèles-Cabardès (Aude-France), *L'Anthropologie*, 98, 2-3, p. 427-446.
- KOZŁOWSKI J. K. (1964) – Quelques problèmes de la subdivision chronologique du Magdalénien en Europe Centrale, *Archaeologia Polona*, 7, p. 180-192.
- LAJOUX J.-B., MALGARINI R., BEMILI C., BAYLE G., ALIX P., BERTRAN P., BONTEMPS C., CLAUD É., FOSSURIER C., LAGACHE M., LISTRAT P., PESCHAUX C., SELLAMI F. (2016) – Retour à Solutré. Route de la Roche: fouille préventive d'un gisement de plein air magdalénien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 113, 4, p. 824-828.
- LANGLAIS M. (2007) – *Dynamiques culturelles des sociétés magdaléniennes dans leurs cadres environnementaux. Enquête sur 7 000 ans d'évolution de leurs industries lithiques entre Rhône et Èbre*, thèse de doctorat, université de Toulouse II et universitat de Barcelona, 552 p.
- LANGLAIS M., LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., PÉTILLON J.-M., MALIYE J.-B., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., BODADI-MALIGNE M., BARSHAY-SZMIDT C., MASSET C., PUBERT É., RENDU W., LENOIR M. (2015) – Premiers temps du Magdalénien en Gironde: réévaluation des fouilles Trécolle à Saint-Germain-la-Rivière (France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, 1, p. 5-58.
- LANGLAIS M., SÉCHER A., CAUX S., DELVIGNE V., GOURC L., NORMAND C., SÁNCHEZ DE LA TORRE M. (2016) – Lithic Tool kits: A Metronome of the Evolution of the Magdalenian in Southwest France (19,000-14,000 cal. BP), *Quaternary International*, 414, p. 92-107.
- LEGRAND A. (2000) – *Vers une identification technologique et fonctionnelle des outils biseautés en matière osseuse*, mémoire de DEA, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 51 p.
- LEMONNIER P. (1983) – L'étude des systèmes techniques, une urgence en technologie culturelle, *Techniques & Culture*, 1, p. 11-22.
- LEROI-GOURHAN A., CHALINE J. (1973) – Le paysage au temps des graveurs de la grotte de la Marche (avec une analyse zoologique par J. Chaline), in *Estudios dedicados al Profesor Dr Luis Pericot, Universidad de Barcelona, Instituto de Arqueología y Prehistoria*, p. 101-108.
- LÉVI-STRAUSS C. (1952) – *Race et histoire*, Paris, Unesco (Folio essais), 85 p.
- LORENZ J. (2009) – Contexte géologique, structural et karstologique du coteau de « la Garenne », in J. Despriée, S. Tymula et A. Rigaud (dir.), *Données récentes sur le Magdalénien de « La Garenne » (Saint-Marcel, Indre)*, Argenton-sur-Creuse, Bulletin de l'Association pour la Sauvegarde du site archéologique d'Argentomagus et Amis du Musée, p. 11-16.
- LWOFF S. (1941) – Gravures à représentations d'humains du Magdalénien III. Fouilles de la Marche, commune de Lussac-les-Châteaux (Vienne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 38, 7-8, p. 145-161.
- LWOFF S. (1967) – Ciseaux à facettes et ciseau à chanfrein de la grotte de la Marche, Lussac-les-Châteaux (Vienne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64, 3, p. 75-77.
- LWOFF S. (1989) – Grotte de la Marche (Lussac-les-Châteaux-Vienne), recensement de l'outillage en silex, courbes cumulatives de comparaison et abaqués à points cumulés, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 86, 3, p. 71-74.
- MALGARINI R., MEVEL L., BÉREIZAT G., BODU P., CUPILLARD C., DEBOUT G., CARQUIGNY N. (2017) – Les faciès du Magdalénien moyen dans l'Est de la France: confrontation et discussion des industries osseuses et lithiques, in C. Bourdier, L. Chehmana, R. Malgarini et M. Połtowicz-Bobak (dir.), *L'essor du Magdalénien. Aspects culturels, symboliques et techniques des faciès à navettes et à Lussac-Angles*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Besançon, 17-19 octobre 2013), Paris, SPF (Séances de la Société Préhistorique française, 8), p. 139-156.
- MAUSS M. (1948) – Les techniques et la technologie, in I. Meyerson et L. Fèbvre (dir.), *Le travail et les techniques*, Paris, Journal de Psychologie, p. 71-78.
- MAZIÈRE G., BURET C. (2010) – Les incisives gravées de la Marche (Lussac-les-Châteaux, Vienne). Collection Périscard, Musée Sainte-Croix, Poitiers, in J. Buisson-Catil et J. Primault (dir.), *Préhistoire entre Vienne et Charente, Hommes et sociétés du Paléolithique*, Chauvigny, Ministère de la Culture et de la Communication, Association des publications chauvinoises (Mémoires de la Société de recherche archéologique de Chauvigny, 38), p. 397-406.
- MÉLARD N. (2006) – *Les pierres gravées du Magdalénien moyen à la Marche (Lussac-les-Châteaux, Vienne) - Réalisation, fonctions et interprétations*, thèse de doctorat, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, 2 vol., 438 p.
- MEVEL L., BÉREIZAT G., MALGARINI R. (2014) – Les sociétés magdaléniennes des Alpes du Nord françaises et du Jura méridional (15 000-12 000 BP): perspectives culturelles, in J. Jaubert, N. Fourment et P. Depaepe (dir.), *Transitions, ruptures et continuités en Préhistoire, 2. Paléolithique et Mésolithique*, actes du 37^e Congrès préhistorique de France (Bordeaux et Les Eyzies-de-Tayac, 31 mai-5 juin 2010), Paris, Société Préhistorique française, p. 463-485.
- MIGAUD B., ABDESSADOK S., LAÂ FAR S. (2009) – Le remplissage sédimentaire karstique quaternaire du Grand-Abri de « la Garenne » à Saint-Marcel (Indre), in J. Despriée, S. Tymula et A. Rigaud (dir.), *Données récentes sur le Magdalénien de « La Garenne » (Saint-Marcel, Indre)*, Argenton-sur-Creuse, Bulletin de l'Association pour la Sauvegarde du site archéologique d'Argentomagus et Amis du Musée, p. 41-52.

- MORTILLET A. DE (1906) – Deux curieuses pièces de la Grotte du Placard (Charente), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 3, 10, p. 431-434.
- MOSS E.H. (1983) – *The Functional Analysis of Flint Implements. Pincevent and Pont d'Ambon: Two Case Studies from the French Final Palaeolithic*, Oxford, BAR International Series, 177, 249 p.
- MOSS E.H. (1987) – Function and Spatial Distribution of Flint Artifacts from Pincevent Section 36 Level IV 40, *Oxford Journal of Archaeology*, 6, 2, p. 165-184.
- NAUGHTON F., SÁNCHEZ GOÑI M.F., RODRIGUEZ T., SALGUEIRO E., COSTAS S., DESPRAT S., DUPRAT J., MICHEL E., ROSSIGNOL L., ZARAGOSI S., VOELKER A.H.L., ABRANTES F. (2016) – Climate Variability across the Last Deglaciation in NW Iberia and its Margin, *Quaternary International*, 414, p. 9-22.
- PAILLET P. (2009) – L'art mobilier sur supports lithique de « la Garenne » (Saint-Marcel, Indre), in J. Despriée et S. Tymula (dir.), *Données récentes sur le Magdalénien de « La Garenne » (Saint-Marcel, Indre)*, Argenton-sur-Creuse, Bulletin de l'Association pour la Sauvegarde du site archéologique d'Argentomagus et Amis du Musée, p. 181-200.
- PAILLET P., PINÇON G., BOURDIER C. (2017) – Historique des recherches sur les faciès à Lussac-Angles et à navettes, in C. Bourdier, L. Chehmana, R. Malgarini, et M. Połtowicz-Bobak (dir.), *L'essor du Magdalénien. Aspects culturels, symboliques et techniques des faciès à navettes et à Lussac-Angles*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Besançon, 17-19 octobre 2013), Paris, SPF (Séances de la Société Préhistorique française, 8), p. 19-32.
- PALES L., TASSIN DE SAINT PÉREUSE M. (1976) – *Les Gravures de la Marche. II-Les humains*, Paris, Ophrys, 178 p.
- PELEGRIN J. (2000) – Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions, in B. Valentin, P. Bodu et M. Christensen (dir.), *L'Europe Centrale et Septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux*, Nemours, actes de la table ronde internationale de Nemours (14-15-16 mai 1997), Nemours, Éd. APRAIF (Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île-de-France, 7), p. 73-86.
- PÉRICARD L., LWOFF S. (1940) – La Marche, commune de Lussac-les-Châteaux (Vienne) : Premier atelier de Magdalénien III à dalles gravées mobiles (campagne de fouilles 1937-1938), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 37, 7-9, p. 155-180.
- PESCHAUX C. (2017) – *La parure des sociétés durant le Dernier Maximum Glaciaire. Évolution des pratiques et traditions ornementales entre la fin du Solutréen, le Badegoulien et le début du Magdalénien dans les Bassins parisiens, ligérien et aquitain*, thèse de doctorat, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 296 p.
- PÉTILLON J.-M. (2016) – Technological Evolution of Hunting Implements among Pleistocene Hunter-Gatherers: Osseous Projectile Points in the Middle and Upper Magdalenian (19-14 ka cal. BP), *Quaternary International*, 414, p. 108-134.
- PÉTILLON J.-M., AVERBOUH A. (2013) – L'industrie osseuse du Solutréen au Magdalénien moyen dans le Bassin parisien, 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 recherches sur le Centre et le Sud du Bassin parisien*, actes du Colloque de la SPF (Sens, 15-18 avril 2009), Paris, Société Préhistorique française (Mémoire, 56), p. 143-158.
- PHILIBERT S. (1994) – L'ocre et le traitement des peaux : révision d'une conception traditionnelle par l'analyse fonctionnelle des grattoirs ocrés de la Balma Margineda (Andorre), *L'Anthropologie*, 98, 2-3, p. 447-453.
- PIGEOT N. (1987) – *Magdaléniens d'Étiolles: économie de débitage et organisation sociale: l'unité d'habitation U5*, Paris, CNRS (Supplément à *Gallia Préhistoire*, 25), 168 p.
- PINÇON G. (1988) – Fiche sagaies de Lussac-Angles, in H. Delporte, J. Hahn et L. Mons (dir.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier 1: Sagaies*, Aix-en-Provence, p.1-7.
- PLISSON H. (1985) – *Étude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche méthodologique et archéologique*, thèse de doctorat, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 357 p.
- PLISSON H. (2006) – Un burin ne sert pas à buriner mais en burinant, in M. De Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens, *Burins préhistoriques: formes, fonctionnements, fonctions*, actes de la table Ronde Internationale d'Aix-en-Provence (3-5 mars 2003), Aix-en-Provence, Musée national d'histoire et d'art Luxembourg (Archéologiques, 2), p. 23-34.
- PRADEL L. (1958) – La grotte magdalénienne de la Marche, commune de Lussac-les-Châteaux (Vienne), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 5), p. 170-191.
- PRADEL L. (1980) – Datations par le radiocarbone du Magdalénien III de la Marche, commune de Lussac-les-Châteaux (Vienne), *L'Anthropologie*, 84, 2, p. 307-308.
- PRIMAULT J. (2003) – *Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique*, thèse de doctorat, Paris 10, Nanterre, 362 p.
- PRIMAULT J. avec la collaboration de BERTHET, A.-L., BROU L., DELFOUR G., GABILLEAU J., GRIGGO, C., GUÉRIN S., HENRY-GAMBIER D., HOUMARD C., JEANNET M., LACRAMPE-CUYAUBERE F., LANGLAIS M., LAROULANDIE V., LIARD M., LIOLIOS D., LOMPRES A., LUCQUIN A., MISTROT V., RAMBAUD D., SCHMITT A., SOLER L., TABORIN Y., VISSAC C. (2010) – La grotte du Taillis-des-Coteaux à Antigny (Vienne), in J. Buisson-Catil et J. Primault (dir.), *Préhistoire entre Vienne et Charente, Hommes et sociétés du Paléolithique*, Chauvigny, Ministère de la Culture et de la Communication, Association des publications chauvinoises (Mémoires de la Société de recherche archéologique de Chauvigny, 38), p. 271-293.
- PRIMAULT J., GABILLEAU J., BROU L., BROU L., GRIGGO C., HENRY-GAMBIER D., HOUMARD C., LAROULANDIE V., LE BRUN-RICALENS F., LIOLIOS D., RAMBAUD D., SCHMITT A., LANGLAIS M., GUÉRIN S., BERTHET A.-L., SOLER L., TABORIN Y. (2007) – Le Magdalénien inférieur à microlamelles à dos de la grotte du Taillis des Coteaux à Antigny (Vienne, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 1, p. 5-30.

- RASMUSSEN S.O., BIGLER M., BLOCKLEY T., BUCHARDT S.L., CLAUSEN H.B., CVJANOVIC I., DAHL-JENSEN D., JOHNSEN S.J., FISCHER H., GKINIS V., GUILLEVIC M., HOEK W. Z., LOWE J. J., PEDRO J. B., POPP T., SEIERSTAD I.K., STEFFENSEN J.P., SVENSSON, A.M., VALLELONGA P., VINSTER B.M., WALKER M.J.C., WHEATLEY J.J., WINSTRUP M. (2014) – A Stratigraphic Framework for Abrupt Climatic Changes During the Last Glacial Period Based on Three Synchronized Greenland Ice-Core Records: Refining and Extending the Intimate Event Stratigraphy, *Quaternary Science Reviews*, 106, p. 14-28.
- REIMER P.J., BARD E., BAYLISS A., WARREN BECK J., BLACKWEL P.G., BRONK RAMSEY C., BUCK C.E., CHENG H., EDWARDS L.R., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERSON T.P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTÉ C., HEATON T. J., HOFFMANN D. L., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K.F., KROMER B., MANNING S. W., NIU M., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., STAFF R. A., TURNER C. S. M., VAN DER PLICHT J. (2013) – IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP, *Radiocarbon*, 55, 4, p.p. 1869-1887.
- RIGAUD A. (1972) – La technologie du burin appliquée au matériel osseux de la Garenne (Indre), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 69, 4, p. 104-108.
- RIGAUD A. (1977) – Analyse typologique et technologique des grattoirs magdaléniens de la Garenne à Saint-Marcel (Indre), *Gallia Préhistoire*, 20, 1, p. 1-43.
- SCHMIDER B. (1988) – Un outil spécialisé dans le Magdalénien du Bassin Parisien : le bec, sa place dans l'habitat, in J.-C. Blanchet et A. Tuffreau (dir.), *Cultures et industries lithiques en milieu loessique*, actes du Colloque international de la Direction des Antiquités de Picardie (Amiens, 9-11 décembre 1986), Amiens, Revue archéologique de Picardie, 1-2, p. 195-200.
- SÉCHER A. (2017) – *Traditions techniques et paléogéographie du Magdalénien moyen ancien dans le Sud-Ouest de la France (19 000 – 17 500 cal. BP). Des groupes humains à plusieurs visages ?* thèse de doctorat, université de Bordeaux, Bordeaux, France.
- SEMENOV S.A. (1964) – *Prehistoric Technology, an Experimental Study of the Oldest Tools and Artefacts from Traces of Manufacture and Wear*, Bath, Adams & Dart, 211 p.
- SOLER N. I.M. (1995) – El jaciment magdalenià de Sant Benet (Sant Feliu de Guíxols), *Estudis del Baix Empordà*, 14, p. 55-66.
- SOLER L., SCHMITI A., RAMBAUD D., MISTROT V., LIOLIOS D., LIARD M., LEBRUN-RICALES F., LAROULANDIE V., HOU-MARD C., HENRY-GAMBIER D., GUÉRIN S., GRIGGO C., BERTHET A.-L., LANGLAIS M., GABILLEAU J., BROU L., PRIMAULT J., TABORIN Y., VISSAC C. (2007) – La grotte du Taillis des Coteaux à Antigny (Vienne) : intérêts d'une séquence originale à la structuration des premiers temps du Magdalénien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 743-758.
- STANFORD J.D., ROHLING E.J., BACON S., ROBERTS A.P., GROUSSET F.E., BOLSHAW M. (2011) – A New Concept for the Paleoceanographic Evolution of Heinrich Event 1 in the North Atlantic, *Quaternary Science Reviews*, 30, 9-10, p. 1047-1066.
- SURMELY F., ALIX P. (2005) – Note sur les talons en éperon du Protomagdalénien, *Paleo*, 17, p. 157-176.
- SYMENS N. (1986) – A Functional Analysis of Selected Stone Artifacts from the Magdalenian Site at Verberie, France, *Journal of Field Archaeology*, 13, 2, p. 213-222.
- TALLER A., BEYRIES S., BOLUS M., CONARD N.J. (2012) – Are the Magdalenian Backed Pieces from Hohle Fels Just Projectiles or Part of a Multifunctional Tool Kit? *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 21, p. 37-54.
- TAYLOR A. (2003) – *Analyse de deux séries lithiques appartenant au Magdalénien moyen à navettes. Les secteurs intérieurs de la grotte Blanchard à la Garenne (Indre), couches C1 et C2-C5*, mémoire de DEA, université d'Aix-Marseille 1, 126 p.
- TIXIER J., INIZAN M.-L., ROCHE H., DAUVOIS M. (1980) – *Préhistoire de la pierre taillée. 1, Terminologie et technologie*, Antibes, CREP et Valbonne, Association pour la promotion et la diffusion des connaissances archéologiques, Paris, Impr. E. Durand, 120 p.
- VALENTIN B. (1995) – *Les groupes humains et leurs traditions au Tardiglaciaire dans le Bassin parisien. Apports de la technologie lithique comparée*, thèse de doctorat, université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 475 p.
- VAUGHAN P.C. (1981) – *Lithic Microwear Experimentation and the Functional Analysis of a Lower Magdalenian Stone Tool Assemblage*, thèse de doctorat, university of Pennsylvania, S. I., 319 p.
- VAUGHAN P.C. (1985) – The Burin-Blow Technique: Creator or Eliminator? *Journal of Field Archaeology*, 12, 4, p. 488-496.
- WEEDMAN K.J. (2002) – An Ethnoarchaeological Study of Stone-Tool Variability among the Gamo Hideworkers of Southern Ethiopia, in F. Audouin-Rouzeau et S. Beyries (dir.), *Le travail du cuir de la préhistoire à nos jours*, actes des 22^e Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (18-20 octobre 2001), Antibes, APDCA, p. 131-142.
- WEEDMAN K.J. (2006) – An Ethnoarchaeological Study of Hafting and Stone Tool Diversity among the Gamo of Ethiopia, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 13, 3, p. 188-237.
- WEEDMAN A.K. (2008) – The Gamo Hideworkers of Southwestern Ethiopia and Cross-Cultural Comparisons, *Anthropozoologica*, 43, 1, p. 67-98.
- WEEDMAN A.K., ARTHUR J.W., CURTIS M., LAKEW B., LESUR-GE BREMARIAM J., ETHIOPIA Y. (2009) – Historical Archaeology in the Highlands of Southern Ethiopia: Preliminary Findings, *Nyame Akuma*, 72, p. 3-11.

Eugénie GAUVRIT ROUX

UCA-CNRS CEPAM UMR 7264

Saint-Jean d'Angély 3

24, avenue des Diabes Bleus

06000 Nice

eugenie.gauvrit-roux@cepam.cnrs.fr

Sylvie BEYRIES

UCA-CNRS CEPAM UMR 7264

Saint-Jean d'Angély 3

24, avenue des Diabes Bleus

06000 Nice

sylvie.beyries@cepam.cnrs.fr