25

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire

Actes de la séance de la Société préhistorique française

28 avril 2021

Textes publiés sous la direction de

Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais

Société préhistorique française
www.prehistoire.org

2026

ISSN : 2263-3847
ISBN : 978-2-95883-823-2 (en ligne)

RECONTEXTUALISER LASCAUX À LA LUEUR DES TRADITIONS CULTURELLES DE LA FIN DU DERNIER MAXIMUM GLACIAIRE

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE
25

RECONTEXTUALISER LASCAUX À LA LUEUR DES TRADITIONS CULTURELLES DE LA FIN DU DERNIER MAXIMUM GLACIAIRE

ACTES DE LA SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

28 AVRIL 2021

Textes publiés sous la direction de
Sylvain DUCASSE et Mathieu LANGLAIS

Société préhistorique française
Paris
2026

Les « Séances de la Société préhistorique française »
sont des publications en ligne disponibles sur :

www.prehistoire.org

Illustrations de première de couverture : pointe en bois de cervidé décorée et lampe en grès de la grotte de Lascaux (clichés issus du modèle photogrammétrique ; © X. Muth, Get In Situ) ; lamelles à dos dextre marginal de Lachaud (dessin et cliché S. Ducasse) et de l'abri Houleau (dessin C. Fat-Cheung, cliché S. Ducasse) ; fragment proximal de pointe à base pleine de l'abri Houleau (cliché J.-M. Pétillon) ; dent de lion rainurée de la grotte des Scilles et perle en bois de cervidé de l'abri Houleau (clichés J.-M. Pétillon) ; sous la lampe : relevé du bloc gravé de Solvieux, arrière-trains de cheval et de cervidé (d'après Sackett, 1999) ; en haut, à gauche de la lampe : cheval gravé de Lascaux (Passage, Conque B ; relevé A. Glory, d'après Vialou, 1979)

Illustrations de quatrième de couverture : nucléus à lamelles et lamelles à dos dextre marginal du Petit Cloup Barrat (dessin et clichés : S. Ducasse)

Responsables des réunions scientifiques de la SPF :
Claire Manen, Nicolas Naudinot et Roland Nespoulet
Directeur de la publication : Jean-Denis Vigne
Responsable de la publication des Séances : Olivier Lemercier
Secrétariat d'édition : Claire Letourneux
Correction du texte : Pascale Nauleau-Guillomet et Claire Letourneux
Maquette, mise en page et mise en ligne : Cécile Tardif

Société préhistorique française
(reconnue d'utilité publique, décret du 28 juillet 1910). Grand Prix de l'Archéologie 1982.
Siège social : 22, rue Saint-Ambroise, 75011 Paris
Tél. : 01 43 57 16 97 – Fax : 01 43 57 73 95 – Mél. : spf@prehistoire.org
Site internet : www.prehistoire.org

Adresse de gestion et de correspondance :

Msh Mondes, Pôle éditorial, SPF,
boîte 41, 21 allée de l'Université, F-92023 Nanterre cedex
Tél. : 01 46 69 24 44
La Banque Postale Paris 406-44 J

Publié avec le concours du ministère de la Culture (sous-direction de l'Archéologie),
du Centre national de la recherche scientifique et du Centre national du Livre.

Recherches et ouvrage cofinancés par le LabEx "LaScArBx" (ANR-10-LABX-52), la direction régionale des Affaires culturelles (DRAC) et la Conservation régionale des Monuments historiques (CRMH) de Nouvelle-Aquitaine, le laboratoire PACEA (UMR-5199) et le département de recherche Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux.

Dépôt légal : 4e trimestre 2026

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 978-2-9583-823-2 (en ligne)

SOMMAIRE / CONTENTS

Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais 9

D'une lamelle en silex originale à la définition d'une nouvelle tradition technique
Genèse et apports du projet DEX_TER

From a specific backed bladelet to the definition of a new technical tradition
Origin and outcomes of the DEX_TER project

Mathieu Langlais, Sylvain Ducasse, Laurent Brou, Jean-Christophe Castel, François-Xavier Chauvière, Vincent Delvigne, François Lacrampe-Cuyaubère, Émilie Lesvignes, Damien Pesesse et Jérôme Primault 19

Synthèse archéostratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal. BP) :
quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ?

An archaeostratigraphic synthesis between the Loire and the Pyrenees (22–19 cal. ka BP):
What place for the "LDDM-yielding Magdalenian"?

Carolyn Barshay-Szmidt, Philippe Lanos, Sylvain Ducasse, Mathieu Langlais, Laurent Brou, Stéphane Madelaine, Jean-Baptiste Mallye, Jean-Marc Pétillon et Jérôme Primault 37

Les contours chronologiques du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM)
dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées
(OxCal & ChronoModel)

Improving the chronological framework of LDDM-yielding Magdalenian assemblages
of SW France: Reviewing the radiocarbon evidence and comparative Bayesian modelling
with OxCal and ChronoModel

Mathieu Langlais, Vincent Delvigne et Sylvain Ducasse 79

La structuration techno-économique des productions lamino-lamellaires
du Magdalénien inférieur ancien. Analyse comparée des séries de Combe-Cullier (Lacave, Lot)
et de la Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze)

Techno-economic structuring of blade and bladelet production in the Early Lower Magdalenian
Contribution of the comparative analysis of Combe-Cullier (Lacave, Lot, France)
and Bouyssonie Cave (Brive-la-Gaillarde, Corrèze, France)

Jérémie Jacquier, Mathieu Langlais et Sylvain Ducasse 109

Les lamelles à dos dextre marginal (LDDM), enquête techno-fonctionnelle
sur un nouveau marqueur technique et chronologique

The marginal right-backed bladelets aka "lamelles à dos dextre marginal" (LDDM)
A techno-functional study of a new technical and chronological marker

François-Xavier Chauvière, María Isabel Borao Álvarez, Claire Houmard, Caroline Peschaux et Jean-Marc Pétillon 135

Industries et parures sur matières dures d'origine animale à l'aube du Magdalénien (21,5-20,5 cal. ka BP)

Osseous industry and ornaments at the dawn of the Magdalenian (21.5–20.5 cal. ka BP)

Pascaline Gaussein 163

Pointes cynégétiques et/ou symboliques ? La question des pointes de sagaie incisées à l'aube du Magdalénien : l'exemple du niveau AG-IIIc du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne)

Functional and/or symbolic spear points? The issue of incised projectile heads at the dawn of the Magdalenian: The example of level AG-IIIc of the Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne)

Sylvain Ducasse, Jean-Baptiste Mallye, Jean-Marc Pétillon, Vincent Delvigne, François Lacrampe-Cuyaubère et Antony Sécher, avec la collaboration de Salim Krentner 191

Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM)

A missed opportunity? The Abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), a forgotten milestone in the recognition of the LDDM-yielding Magdalenian

Sylvain Ducasse, François-Xavier Chauvière, Jean-Marc Pétillon, Mathieu Langlais et François Lacrampe-Cuyaubère 253

Le Badegoulien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) : racines du phénomène technique ou télescopage stratigraphique ?

When "raclettes" meet LDDM: the origin of the Magdalenian culture, or a simple stratigraphic mixing?

Raphaël Angevin, Vincent Delvigne, Sylvain Ducasse, Mathieu Langlais, Jacques Virmont et Jean-Paul Raynal 301

Des expressions techniques du Magdalénien inférieur dans le Massif central ? Identification de composantes microlithiques originales (LDDM et MLD) dans l'industrie du chantier 1 du Blot (Cerzat, Haute-Loire)

Possible Lower Magdalenian evidence in the Massif Central. The original microlithic components (LDDM and MLD) from Le Blot-Chantier 1 (Cerzat, Haute-Loire)

Vincent Delvigne, Sylvain Ducasse, Mathieu Langlais, Guilhem Constans, Caroline Peschaux, Jérôme Primault et Marta Sánchez de la Torre 325

Quelle spatialité pour les industries à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) ?
Apport de la pétrologie et de l'analyse de réseaux
What spatiality for LDDM-yielding industries?
Contribution of petrology and network analysis

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 9-18
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

D'une lamelle en silex originale à la définition d'une nouvelle tradition technique
Genèse et apports du projet DEX_TER

From a specific backed bladelet to the definition of a new technical tradition
Origin and outcomes of the DEX_TER project

Sylvain DUCASSE et Mathieu LANGLAIS

PETITE HISTOIRE D'UN PROJET

Il y a plus de vingt ans, un morphotype original d'armature lithique – la lamelle à dos dextre marginal ou LDDM – était identifié sur le site du Petit Cloup Barrat (Lot, fouilles J.-C. Castel et F.-X. Chauvière), au sein d'un ensemble archéologique daté de la fin du dernier Pléniglaciaire. À l'époque, cet objet alimente un renouvellement des débats en cours sur les transformations techniques et culturelles documentées à la fin du Dernier Maximum glaciaire (DMG) et, en l'occurrence, autour de la transition badegoulo-magdalénienne. Cette enquête nous conduira, pas à pas, à révéler la présence de LDDM dans une dizaine de sites et collections du Bassin aquitain attribués au Magdalénien ou au Badegoulien, enquête qui fera un temps escale aux pieds des parois ornées de la grotte de Lascaux. Ainsi, des contreforts pyrénéens au Poitou, s'esquissait le réseau d'une tradition culturelle méconnue, jusqu'ici masquée par l'ancienneté des fouilles et des découvertes ou bien par la complexité des archéoséquences concernées. Ces connexions, identifiées sur un large territoire, semblaient notamment se structurer autour de choix techniques et/ou symboliques spécifiques (par ex. production de LDDM, lampes à manche façonnées en grès, pointes à base pleine parfois décorées, anneaux ouverts en bois de cervidé).

A BRIEF HISTORY OF THE PROJECT

More than twenty years ago, an original morphotype of lithic bladelet—the *lamelle à dos dextre marginal* or LDDM—was identified at Le Petit Cloup Barrat (Lot, excavation by J.-C. Castel and F.-X. Chauvière) within an archaeological assemblage dated to the end of the Last Pleniglacial. At the time, these objects fueled renewed debate on the technical and cultural transformations documented at the end of the Last Glacial Maximum (LGM) and more specifically during the Badegoulian-to-Magdalenian transition. This investigation led us to progressively reveal the presence of LDDM in the Aquitaine Basin within a dozen sites and collections attributed to both the Magdalenian and the Badegoulian archaeological cultures, including Lascaux. Thus, from the Pyrenean foothills to the Poitou, the network of a previously unknown cultural tradition began to take shape, hitherto masked by the old age of excavations and discoveries, and often by the complexity of the archaeological sequences. These connections, identified across a large area, appeared to be structured around very specific technical and/or symbolic behaviors (e.g., production of LDDM, decorated sandstone lamps with handle, sometimes-decorated points with massive base, antler open rings).

In order to translate these typo-technological recurrences into chronological, cultural, and spatial "realities",

Avant de traduire ces récurrences typo-technologiques en termes chrono-culturels et spatiaux, encore fallait-il se défaire de l'approche essentiellement lithocentrée qui nous avait guidés jusque-là. La mise en œuvre du projet DEX_TER[1] (2018-2021) eut donc pour objectifs (1) de valider la cohérence technoéconomique de ce corpus d'industries à partir d'une analyse détaillée des assemblages lithiques et des équipements en matières dures animales, (2) de tester sa cohérence « temporelle » par la mise en œuvre d'un programme de datations ^{14}C pour, enfin, (3) donner corps à ce « réseau » à travers l'étude précise des voies de circulation tracées par la diffusion des matériaux siliceux, mais également par l'analyse comparée des supports osseux et lithiques décorés qui jalonnent le corpus d'étude. Ce projet collectif et interdisciplinaire a ainsi permis de dynamiser le croisement des données issues des différents registres (industrie lithique, industrie osseuse, parure, comportements graphiques) tout en poursuivant notre enquête sur la répartition géographique et chronologique des marqueurs de cette nouvelle entité. Parallèlement, une réévaluation de la quasi-intégralité des assemblages archéologiques de la grotte de Lascaux a pu être menée dans le cadre du projet LAsCO[2], permettant une indispensable réactualisation des données à la lueur des plus récentes découvertes. Ainsi, conjointement à la caractérisation d'une entité techno-économique méconnue, l'ambition des projets LAsCO et DEX_TER consistait également à réinscrire les assemblages de Lascaux au sein d'une nouvelle dynamique socio-économique.

Les résultats obtenus au terme de ces quatre années de recherche ont fait l'objet d'une série de communications présentées le 28 avril 2021 dans le cadre d'une séance de la Société préhistorique française tenue, mesures post-Covid obligent, en visioconférence (https://doi.org/10.60527/gd1p-2f93). Cette journée s'est déroulée en deux temps, reprenant globalement la bipartition thématique entre les projets LAsCO et DEX_TER : le premier, étendu sur la matinée, était intégralement consacré aux travaux menés sur la grotte de Lascaux ; le second, déployé sur l'après-midi, était réservé à la restitution archéostratigraphique, chronologique et typo-techno-économique des industries à LDDM. Dans le prolongement de la publication des nouvelles données radiométriques obtenues à Lascaux (Ducasse et Langlais, 2019), les résultats présentés lors de la matinée ont vocation à être prochainement réunis au sein d'un ouvrage spécifiquement dédié à la grotte.

En attendant, le présent ouvrage lève enfin le voile sur les très nombreux résultats obtenus dans le cadre du projet DEX_TER et divulgués lors de cette séance. Cinq ans plus tard, c'est moyennant quelques ajustements que vous est proposé ce recueil d'articles : tandis que la communication consacrée au gisement de plein air multi-stratifié de Bellegarde (Gard ; C. Fourloubey et V. Mourre) n'a finalement pas pu rejoindre ce sommaire, les données relatives aux travaux conduits sur le site de Gabillou (Dordogne) ont de leur côté fait l'objet d'un article collectif récemment publié dans la revue *PALEO*

one needed to move away from the initial lithic-centered approach. The DEX_TER project[1] (2018-2021) therefore aimed to (1) validate the techno-economic coherence of this series of industries, based on a detailed analysis of the lithic and osseous equipment, (2) test its chronological consistency through an AMS ^{14}C dating program, and finally (3) give substance to this "network" through a detailed restitution of the lithic raw material circulations, as well as through a comparative analysis of the decorated bone and stone artifacts punctuating the whole corpus. This collective, interdisciplinary project has thus made it possible to improve the cross-referencing of data from different sources (i.e., lithic and osseous industry, ornaments, graphic behaviors) while continuing our investigation into the chronological and geographical distribution of these newly identified typo-technological and graphic markers. Meanwhile, a nearly exhaustive reassessment of the archaeological remains from the Lascaux cave was carried out as part of the LAsCO project[2], bringing essential up-to-date information in light of the latest discoveries. Thus, in addition to defining a largely unknown Paleolithic technical tradition, the LAsCO and DEX_TER projects also aimed to reintegrate the Lascaux assemblages into a new socio-economic dynamic.

Results obtained at the end of these four years of research were the subject of a series of presentations given on April 28, 2021, during a Séance de la Société préhistorique française (SPF) held, due to post-Covid measures, by videoconference (https://doi.org/10.60527/gd1p-2f93). The day was divided into two parts, broadly reflecting the thematic division between the LAsCO and DEX_TER projects: the first, which lasted all morning, was entirely devoted to the work carried out on the Lascaux cave; the second, which took place in the afternoon, was mainly dedicated to the archaeostratigraphic, chronological, and typo-techno-economic presentation of the LDDM industries. Following on from the publication of new radiometric data obtained at Lascaux (Ducasse and Langlais, 2019), the results presented during the morning session will soon be compiled in a book specifically dedicated to the cave.

In the meantime, the present work finally lifts the veil on the numerous results obtained as part of the DEX_TER project and disclosed during this Séance SPF. Five years later, this collection of articles is presented to you with a few adjustments: while the paper dedicated to the multi-stratified open-air site of Bellegarde (Gard; C. Fourloubey and V. Mourre) was ultimately unable to be included in this summary, the work carried out at the Gabillou cave (Dordogne) has been the subject of a collective article recently published in the journal *PALEO* (Langlais et al., 2023). Finally, three contributions based on work that was being finalized at the time of the Séance SPF Session enriched the book by (1) filling in several gaps in the documentation presented in 2021 (techno-functional analysis of LDDM; detailed comparative techno-economic study of two LDDM assemblages) and (2) opening the debate to other geographical areas (namely, the Massif Central).

(Langlais *et al.*, 2023). Enfin, dans le cadre du processus d'édition, trois contributions basées sur des travaux en cours de finalisation au moment de la séance SPF sont venus agrémenter et consolider l'ouvrage en comblant certaines lacunes documentaires (analyse techno-fonctionnelle des LDDM ; étude techno-économique comparée de deux assemblages à LDDM) et en ouvrant le débat vers d'autres espaces géographiques (en l'occurrence le Massif central).

Nous avons donc le plaisir d'introduire cet ouvrage riche de dix contributions qui, organisées selon un triptyque « contexte, données, modèle », se sont donné pour ambition de jeter les bases de la définition d'un nouveau segment du « chrononyme[3] » Magdalénien. Mettant en résonance différents indicateurs chronologiques, techno-économiques et spatiaux afin de sortir du lithocentrisme « éponyme » initial (c.-à-d. « industries à LDDM »), cette série d'études dessine donc les contours de cette « nouvelle » tradition primo-magdalénienne. Au sein d'un cortège terminologique existant, empreint d'une relative polysémie (par ex. Magdalénien « initial », « ancien », « inférieur moyen », etc.), c'est en suivant le scénario archéostratigraphique proposé en Aquitaine (Langlais, Ducasse *et al.*, ce volume) que nous proposons d'assigner à cet ensemble à LDDM, stratigraphiquement sous-jacent au Magdalénien inférieur à microlamelles à dos, l'appellation de Magdalénien « inférieur ancien ».

CONSOLIDER LES CADRES ET RÉÉVALUER LES DONNÉES

Une fois le contexte archéostratigraphique de ces assemblages posé par M. Langlais et collaborateurs, la contribution de C. Barshay-Szmidt et collègues propose un bilan critique des données radiométriques disponibles, expose les résultats du nouveau programme de datation et, sur cette base, présente une hypothèse chronologique fondée sur une modélisation bayésienne comparée (Chronomodel et Oxcal) : l'ensemble des données actuellement disponibles convergent pour situer le Magdalénien inférieur ancien entre 21,5 et 20,5 cal ka BP.

Ces cadres contextuels établis, les sept contributions suivantes, thématiques et/ou monographiques, proposent d'entrer plus concrètement dans l'étude des objets lithiques et osseux qui composent les assemblages à LDDM. M. Langlais et collègues proposent une restitution de la structuration techno-économique des productions lamino-lamellaires du « Magdalénien à LDDM » et de leur fragmentation spatio-temporelle en trois « modes », cela à partir d'une étude comparée des sites de Combe-Cullier (Lot)[4] et de la Grotte Bouyssonie (Corrèze). Cette étude permet en outre de souligner le rôle structurant de l'objectif lamellaire (LDDM) dans ces productions. Dans leur contribution, J. Jacquier et collaborateurs livrent justement les résultats d'une enquête technofonctionnelle menée autour

We are therefore pleased to introduce this rich work of ten contributions organized in three main parts following the triptych "context/data/model". These contributions aim to lay the foundations for the definition of a new segment of the Magdalenian "chrononym"[3]. By bringing together different chronological, techno-economic, and spatial indicators in order to move away from the initial "eponymous" lithocentrism (i.e., "LDDM industries"), this series of studies outlines the contours of this "new" Early Magdalenian tradition. Within an existing terminological framework marked by relative polysemy (e.g., "initial", "ancient", "lower middle" Magdalenian, etc.), it is by following the archaeostratigraphic scenario proposed in southwest France (Langlais, Ducasse et al., this volume) that we propose to assign to this specific assemblages—stratigraphically underlying the Lower Magdalenian with backed micro-bladelets—the "Early Lower Magdalenian" label.

CONSOLIDATING FRAMEWORKS AND REASSESSING PRIMARY DATA

Once the archaeostratigraphic context of these assemblages has been established by M. Langlais and colleagues, the contribution by C. Barshay-Szmidt and collaborators offers a critical review of the available radiometric data, presents the results of the new dating program and, on this basis, puts forward a chronological hypothesis based on comparative Bayesian modeling (Chronomodel *versus* Oxcal): all currently available data converge to place the Early Lower Magdalenian between 21.5 and 20.5 cal ka BP.

From these contextual frameworks, the following seven thematic and/or monographic contributions offer a more concrete approach to the study of the lithic and osseous objects defining the LDDM assemblages. Based on a comparative study of assemblages from Combe-Cullier (Lot)[4] and Grotte Bouyssonie (Corrèze), M. Langlais and colleagues reconstruct the techno-economic structure of blade and bladelet productions, proposing their spatio-temporal fragmentation into three main "modes". This study also highlights the essential and structuring role of the lamellar objective (i.e., LDDM) in these productions. In their contribution, J. Jacquier and colleagues present the results of a techno-functional investigation conducted around this new technical and chronological marker represented by LDDMs, used mainly—but not exclusively!—as lacerating inserts for projectiles. These are composite projectiles, of which F.-X. Chauvière and colleagues offer an initial overview through a comparative study of antler and bone assemblages documented at the dawn of the Magdalenian period. This work, which also includes personal ornaments, illustrates a wealth of documentation that has been brought together here for the first time. Following on from this study, P. Gaussein offers an original contribution focusing on the question of incised spearheads, sometimes associated with

de ce nouveau marqueur technique et chronologique que constituent les LDDM, employées principalement – mais pas uniquement ! – comme inserts dilacérants de projectiles. Des projectiles composites donc, dont F.-X. Chauvière et collègues offrent, notamment, une première vision synthétique à travers l'étude comparée des industries sur matières dures d'origine animale documentées à l'aube du Magdalénien. Ce travail, qui intègre également les données de la parure, illustre une richesse documentaire qui est ici pour la première fois réunie. Dans le sillage de cette étude, P. Gaussein offre quant à elle une contribution originale centrée sur la question des pointes de sagaie incisées parfois associées à ces assemblages : c'est à travers l'étude du Magdalénien à LDDM[5] du Taillis des Coteaux (niveau AG-IIIc) qu'elle s'interroge notamment sur le rôle fonctionnel et/ou symbolique de ces gestes. Jalon oublié dans la trajectoire de reconnaissance du Magdalénien à LDDM, l'archéoséquence badegoulo-magdalénienne de l'abri Houleau (Gironde) fait ensuite l'objet d'une contribution collective et monographique qui, orchestrée par S. Ducasse, témoigne non seulement d'un travail de terrain remarquable pour l'époque (fouilles 1957-1964), mais aussi d'assemblages magdaléniens riches et diversifiés qui contribuent significativement à la caractérisation du Magdalénien à LDDM (ou à « lamelles Sireix » !). Alors méconnue de la communauté scientifique, cette archéoséquence, en démontrant dès la fin des années 1950 l'exclusion entre composante badegoulienne et LDDM, aurait sans doute permis de pondérer certaines découvertes contemporaines ou ultérieures. À cet égard, l'enquête proposée par S. Ducasse et collaborateurs à partir de plusieurs assemblages badegouliens emblématiques (grotte de Pégourié, gisement de Solvieux, abri André Ragout) permet de confirmer cette exclusion et, ce faisant, d'écarter l'hypothèse d'une continuité typo-technologique entre Badegoulien récent et Magdalénien inférieur ancien. Enfin, R. Angevin et collaborateurs présentent la découverte récente de composantes microlithiques originales, et notamment de LDDM, au sein des assemblages lithiques du chantier 1 du Blot (Haute-Loire). En s'appuyant sur ces marqueurs ainsi que sur les modèles archéostratigraphiques définis en Aquitaine, ils proposent d'y voir l'existence – inédite – d'occupations du Magdalénien inférieur ancien et récent à l'échelle régionale, élargissant le débat vers le Massif central et nourrissant, par là même, la question aujourd'hui très ouverte de la répartition spatiale de ces traits techniques et culturels.

VOIR PLUS LOIN ET NOURRIR LE DÉBAT

C'est justement la spatialité du « complexe à LDDM » que V. Delvigne et collègues tentent pour la première fois d'interroger et de modéliser sur la base d'une analyse par réseau de lieux mettant en musique un jeu de données

LDDM assemblages: through the study of the LDDM-yielding assemblages from Le Taillis des Coteaux (level AG-IIIc)[5], she questions the functional and/or symbolic role of these specific attributes. A forgotten milestone in the recognition of the LDDM-yielding Magdalenian, the Badegoulian-Magdalenian archaeosequence of Houleau rockshelter (Gironde) is then the subject of a monographic contribution proposed by S. Ducasse, J.-B. Mallye and collaborators, not only bearing witness to remarkable fieldwork for the time (excavations 1957-1964), but also to rich and diverse Magdalenian assemblages that contribute significantly to the characterization of the LDDM-yielding industries (or *Sireix bladelet*-yielding Magdalenian!). Then ignored by the scientific community, this archaeological sequence, by demonstrating as early as the late 1950s the exclusion between the Badegoulian component and LDDMs, would undoubtedly have helped balancing several contemporary or subsequent discoveries. In this regard, the investigation proposed by S. Ducasse, F.-X. Chauvière and colleagues based on several emblematic Badegoulian assemblages from soutwest France (Pégourié cave, open-air site of Solvieux, André Ragout rockshelter) confirms this exclusion and, in doing so, rules out the hypothesis of typological and technological continuity between the Late Badegoulian and the Early Lower Magdalenian. Finally, R. Angevin and colleagues present the recent discovery of original microlithic components within the lithic assemblages of Le Blot-Chantier 1 (Haute-Loire), including LDDM. Based on these markers and by comparing with the archaeostratigraphic model defined in the Aquitaine Basin, they argue for a previously undocumented presence of Early and Recent Lower Magdalenian occupations on a regional scale, broadening the debate to the Massif Central and thereby fueling the currently very open question of the geographical distribution of these technical and cultural traits.

LOOKING FURTHER AND FUELING THE DEBATE

It is precisely the spatiality of the "LDDM complex" that V. Delvigne and colleagues are attempting to question and model for the first time, based on a network analysis of sites that brings together a set of petrological (litho-spaces), technical, and symbolic data (i.e., the presence/absence of specific technical features and objects). This networking of the LDDM-yielding Magdalenian, as it is currently recognized and defined, is above all an opportunity to highlight (1) the skewed nature of the archaeological record on which we base our reasoning, (2) the impact of the selected parameters on the proposed models and, *ultimately*, (3) the artificiality of our "chrononyms" which are primarily tools for defining and delimiting—necessarily!—our objects of research. Extending this network-building work by integrating new data sets (e.g., origin of coloring materials) as well

pétrologiques (litho-espaces), techniques et symboliques (c.-à-d. présence/absence de traits techniques spécifiques et d'objets particuliers). Cette mise en réseau du Magdalénien à LDDM, tel qu'il est aujourd'hui reconnu et défini, est avant tout l'occasion de pointer les biais du registre matériel sur lequel nous raisonnons, l'impact des critères sélectionnés sur les modèles proposés et, *in fine*, l'artificialité de nos « chrononymes » qui correspondent avant tout à des outils de définition et de délimitation – nécessaires ! – de nos objets d'étude. Prolonger ce travail de mise en réseau par l'intégration de nouveaux jeux de données (par ex. origine des matériaux colorants) ainsi que de zones ou sites non disponibles ou identifiés au moment du projet s'avère indispensable pour tenter de dépasser une part de ces biais. Cette démarche est d'autant plus nécessaire que, malgré la somme de données présentées dans ce volume qui constitue sans nul doute une matière riche et nouvelle pour penser les comportements humains « au temps de Lascaux », certaines pistes n'ont pas pu être suivies jusqu'au bout. De fait, si l'étude des collections de l'abri André Ragout (Charente), situé dans une zone vide de données pétroarchéologiques (Delvigne *et al.*, ce volume), pourra à court terme venir prolonger utilement les résultats présentés ici (étude pétrographique en cours à l'université de Paris-Nanterre ; voir Ducasse, Chauvière *et al.*, ce volume), l'analyse pétro-technologique des fameuses lampes à manche en grès s'est arrêtée au milieu du gué. Gageons que les initiatives en cours (par ex. projet GRRALL[6]) sauront aboutir et converger, *in fine*, avec certains travaux ponctuels réalisés depuis la fin des projets DEX_TER et LAsCO (par ex. Gaussein *et al.*, 2025). Tandis que les enjeux de la détermination et du *sourcing* des grès utilisés sont complexes et multiples, continuer à traquer ces objets si singuliers au sein des collections permettra sans doute d'étoffer encore l'inventaire aujourd'hui restreint des industries à LDDM et, qui sait, de rouvrir de nouveaux *cold cases*[7].

Depuis la séance, la publication monographique du Taillis des Coteaux (Vienne), séquence stratigraphique phare des débuts du Magdalénien, a abouti à une subdivision en trois temps du Magdalénien inférieur (Primault *et al.*, 2023), là où nous n'en définissons ici que deux (Langlais, 2020 ; Langlais, Ducasse *et al.*, ce volume). La division tripartite du Magdalénien au Taillis des Coteaux s'appuie en effet sur (1) la mise en évidence d'une industrie à nucléus Orville et Bertonne, située à l'interface entre le Badegoulien récent et le premier niveau à « lamelles à retouchemarginale » (c.-à-d. LDDM) et (2) l'hypothèse d'une évolution linéaire des armatures lithiques inscrite dans une trajectoire technique et culturelle commune, attribuée au Magdalénien (c.-à-d. lamelles Orville à retouche marginale, lamelles à retouche marginale, puis microlamelles à dos : Primault *et al.*, 2023, fig. 368). Ce modèle demeure à ce jour unique et le positionnement stratigraphique des industries à nucléus lamellaires de type Orville, comme leur attribution chronoculturelle, restent discutés dans les autres archéoséquences actuellement connues. Gageons

as areas or sites that were not available or identified at the time of the project, is essential in order to overcome some of these biases. This approach is all the more necessary given that, despite the wealth of data presented in this volume, which undoubtedly constitutes rich and new material for exploring human behavior "in the time of Lascaux" certain avenues could not be pursued to their conclusion. While the study of the collections from André Ragout rockshelter (Charente), located in an area lacking petroarchaeological data (Delvigne et al., this volume), may in the short term usefully extend the results presented here (ongoing petrographic analysis at Paris-Nanterre University; see Ducasse, Chauvière et al., this volume), the petro-technological analysis of the famous sandstone lamps has stalled halfway through. Let us hope that the initiatives currently underway (e.g., the GRRALL project)[6] will ultimately succeed and converge with certain specific studies carried out since the end of the DEX_TER and LAsCO projects (e.g., Gaussein et al., 2025). While the challenges of identifying and sourcing the sandstones used are complex and manifold, continuing to track down these unique objects within collections will undoubtedly further expand the currently limited inventory of LDDM-yielding industries and, who knows, perhaps reopen other cold cases.[7]

Since the meeting, the monographic publication of Le Taillis des Coteaux (Vienne) —a key stratigraphic sequence from the very beginning of the Magdalenian— resulted in a subdivision of the Lower Magdalenian into three phases (Primault et al., 2023), where we define only two here (Langlais, 2020; Langlais, Ducasse et al., this volume). The tripartite division of the Magdalenian at Taillis des Coteaux is based on (1) the discovery of assemblages with Orville/Bertonne cores lying at the interface between the *raclette*-yielding Badegoulian and the first level containing "bladelets with marginal retouch" (i.e., LDDM) and (2) the hypothesis of a linear evolution of microliths within a common technical and cultural trajectory attributed to the Magdalenian (i.e., Orville bladelets with marginal retouch, then bladelets with marginal retouch, then micro-backed bladelets: Primault et al., 2023, fig. 368). This model remains unique to date, and the stratigraphic positioning of Orville-core assemblages, as well as their chronocultural attribution, remain debated in the other archaeosequences currently known. The ongoing excavations at sites with Orville cores in central France (e.g., Froville, Yonne: P. Bodu dir.; Vallon-en-Sully, Allier: J.-F. Pasty pers. com.) will likely provide new data on the stratigraphic base of the LDDM-yielding Early Lower Magdalenian.

As we can see, the debate surrounding the Badegoulian-to-Magdalenian transition and the very early phases of the Magdalenian remains open, and the insights presented in this book are yet another illustration of this. In the shadow of this collective publication, readers may glimpse another monograph to come, namely the forthcoming release of the collective work carried out on the collections from Lascaux. Together with its graphic masterpieces, the Lascaux assemblages are now part

que les fouilles en cours sur certains sites septentrionaux à nucléus Orville (par ex. Froville, Yonne : P. Bodu dir. ; Vallon-en-Sully, Allier : J.-F. Pasty com. pers.) apporteront de nouvelles données sur l'assise stratigraphique du Magdalénien inférieur ancien à LDDM.

Nous le voyons, le débat sur les industries des débuts du Magdalénien reste ouvert et les réflexions apportées dans cet ouvrage en sont une nouvelle illustration. À l'ombre de cette publication collective, le lecteur ou la lectrice entreverra peut-être une autre monographie à venir, à savoir la publication prochaine des travaux collectifs menés sur les collections de la grotte de Lascaux, collections désormais insérées, tout comme ses chefs-d'œuvre graphiques, dans un riche réseau d'interactions dont les contours exacts seront sans doute dévoilés à mesure que les recherches se poursuivront en dehors du Bassin aquitain. En attendant, véritable jalon vers cette prochaine étape éditoriale, la mise en ligne récente de la LAsCOtek (http://lascotek.huma-num.fr/) permettra à toutes et tous de (re-)découvrir sous un jour nouveau l'intégralité des industries lithiques et osseuses de Lascaux, parfait complément au présent ouvrage.

NOTES

1. Projet LabEx DEX_TER : « Lascaux au cœur d'un réseau culturel inédit à la fin du Pléniglaciaire ? Les industries à lamelles à dos DEXtre marginal dans leur TERritoire (Ducasse et Langlais coord., 2018-2021) ; financement LabEx LaScArBx (ANR-10-LABX-52).
2. Projet LAsCO (LAscaux, Sols, COntextualisation) : « Lascaux reconnu ? Contextualisation des sols paléolithiques de la cavité » (Langlais et Ducasse coord., 2018-2021).
3. *Sensu* Delvigne *et al.*, ce volume.
4. Gisement qui vient de faire l'objet d'une publication monographique dans la revue *Gallia Préhistoire* (Langlais *et al.*, 2025).
5. Rappelons que ce que nous appelons ici « LDDM » ou « lamelle à dos dextre marginal » est appelé « lamelle à retouche marginale » au Taillis des Coteaux (Primault *et al.*, 2023). Sans entrer ici dans un débat sur l'emploi du terme de « dos », précisons que le qualificatif « dextre » n'est pas lié ici au profil (parfois dextrogyre) de certains supports, mais à la latéralisation préférentielle de la retouche marginale sur le bord droit.
6. Projet GRRALL : « Grès Roses et Rouges : Archéologie des Lampes à manche de type Lascaux » (A. Queffelec et L. Londeix coord.) ; financement laboratoire PACEA.
7. En dehors de Laugerie-Haute et Basse (Roussot, 1974), on pourrait penser ici aux exemplaires de la grotte du Serpent (vallée de la Couze, Dordogne : Roussot, 1971), de la grotte de Thévenard (Brive, Corrèze : de Beaune, 1987), de l'abri de la Chaire à Calvin (Mouthiers-sur-Boëme, Charente : Trémeau de Rochebrune, 1866 ; Debénath, 2006) ou encore de la grotte du Coual (Lot : Bergougnoux, 1887 ; de Beaune, 1987) qui, bien que découverts anciennement et dans des contextes souvent complexes, restent de possibles indices d'occupations attribuables au Magdalénien

of a rich network of interactions whose exact contours will undoubtedly be revealed as research continues outside the Aquitaine Basin. In the meantime, as a real milestone towards this next editorial stage, the recent launch of the LAsCOtek website (http://lascotek.huma-num.fr/) will allow everyone to (re)discover the entire lithic and osseous industries of Lascaux in a new light, perfectly complementing this book.

FOOTNOTES

1. DEX_TER Project*:* "Lascaux at the heart of a unique cultural network at the end of the Pleniglacial period? The 'lamelles à dos DEXtre marginal' industries in their TERritory" (Ducasse and Langlais coord., 2018-2021); funded by the LaScArBx LabEx (ANR-10-LABX-52).
2. LAsCO Project (LAscaux, Sols, COntextualisation): "Lascaux recognized? Contextualization of the cave's Paleolithic assemblages" (Langlais and Ducasse coord., 2018-2021).
3. *Sensu* Delvigne et al., this volume.
4. Site that has just been the subject of a monographic publication in the journal *Gallia Préhistoire* (Langlais et al., 2025).
5. It should be noted that what we refer to here as "LDDM" or "*lamelle à dos dextre marginal*/marginal right-backed bladelets" is called "*lamelle à retouche marginale*/marginal right-retouched bladelet" at Le Taillis des Coteaux (Primault et al., 2023). Without getting into a debate about the use of the term "back", it should be noted that the use of the qualifier "dextre" is not related to the profile—sometimes dextrogyre—of certain supports, but to the preferential right-lateralization of the marginal retouch.
6. *GRRALL* Project: "Pink and red sandstone, archaeology of Lascaux-type lamps with handles" (A. Queffelec and L. Londeix coord.); PACEA laboratory funding.
7. Apart from Laugerie-Haute and Basse (Roussot, 1974), examples from the Serpent cave (Couze valley, Dordogne: Roussot, 1971), the Thévenard cave (Brive, Corrèze: de Beaune, 1987), the Chaire à Calvin rockshelter (Mouthiers-sur-Boëme, Charente: Trémeau de Rochebrune, 1866; Debénath, 2006) and the Coual cave (Lot: Bergougnoux, 1987; de Beaune, 1987), although discovered long ago and in often complex contexts, remain possible indications of occupations attributable to the Early Lower Magdalenian. While testing the validity of these evidence is challenging in some cases, it should be noted that the "LDDM trail" has not always been followed through to its conclusion, due to a lack of time or... collections! Thus, while the "curved bladelets with marginal retouch" identified in the assemblages from Reverdit rockshelter deserve our full attention (Bourdier et al., 2014), several elements—including lithic and bone artifacts, as well as chronological data—suggest the existence of the LDDM-yielding Magdalenian witin the important stratigraphy. of Les Jamblanc-abri ouest (Bourniquel, Dordogne: Cleyet-Merle, 1992; Cretin, 1993; Aujoulat et al., 1998), not far from the Serpent cave. Similarly, F. Lacorre (1935) illustrates and describes bladelets with "very sharp points"

inférieur ancien. Bien que la validation de ces indices relève dans certains cas de la gageure, notons que la piste des LDDM n’a, de son côté, pas été toujours menée à son terme, faute de temps ou… de collections ! Ainsi, tandis que les « lamelles courbes à retouche marginale » identifiées dans les assemblages de l’abri Reverdit mériteraient toute notre attention (Bourdier *et al.*, 2014), plusieurs indices – lithiques, osseux et chronologiques – suggèrent l’existence du Magdalénien à LDDM au sein de l’importante stratigraphie de l’abri ouest des Jamblancs (Bourniquel, Dordogne : Cleyet-Merle, 1992 ; Cretin, 1993 ; Aujoulat *et al.*, 1998), non loin de la grotte du Serpent. De la même façon, F. Lacorre (1935) illustre et décrit des lamelles aux pointes « fort aigües » au sein de l’industrie magdalénienne de l’abri de la Cavaille, lamelles qui, lorsqu’elles sont retouchées, le sont « invariablement sur le côté droit » ; ce matériel microlithique est malheureusement aujourd’hui considéré comme perdu (Cleyet-Merle, 1989 et com. pers.). Affaire à suivre !

within the Magdalenian industry of Cavaille rock shelter. When retouched, these bladelets are “invariably [retouched] on the right side”. Unfortunately, this microlithic material is now considered lost (Cleyet-Merle, 1989 and pers. comm.). To be continued!

Remerciements. Nos premiers remerciements iront, bien naturellement, à l’ensemble des autrices, auteurs et membres du projet pour leur patience – parfois mise à rude épreuve – durant ce long processus éditorial. Nous espérons que le résultat sera à la hauteur de leur engagement, implication et attentes. Merci aux nombreuses et nombreux collègues relectrices et relecteurs qui ont assuré l’évaluation des manuscrits avec tout le sérieux et le soin nécessaire, garantissant la qualité formelle et scientifique de ce recueil d’articles. Cela va sans dire, nous ne pouvions oublier de remercier O. Lemercier, C. Letourneux, C. Tardif, L. Mevel et N. Naudinot pour l’ensemble du travail éditorial réalisé ces dernières années. Nous souhaitons également remercier l’ensemble des collègues qui, tout au long du projet, nous ont accueillis aussi efficacement que chaleureusement au sein des diverses institutions et musées et, plus particulièrement, V. Mistrot, ainsi que l’ensemble des équipes du musée d’Aquitaine, C. Schwab, M.-S. Larguèze et les agents d’accueil du musée d’Archéologie nationale, ou encore N. Fourment et C. Cretin pour le musée national de Préhistoire. Puisque ce type de projets génère une somme considérable d’actes administratifs et financiers, nous souhaitons remercier chaleureusement N. Kellay, A. Laborde et C. Morel-Chevillet (laboratoire PACEA) pour leur aide, toujours aussi souriante qu’efficace. Toute notre reconnaissance va également à C. Fradet ainsi qu’à l’association Archéologies qui, avec la même efficience et bienveillance, ont régulièrement accompagné la réalisation pratique de ces recherches. Il nous est enfin agréable de remercier le département de recherche Sciences archéologiques de l’université de Bordeaux ainsi que l’équipe H-Envi du laboratoire PACEA pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance. Ces recherches ont été menées dans le cadre des projets LAsCO (Langlais et Ducasse coord.) et DEX_TER (Ducasse et Langlais coord.), financés respectivement par la direction régionale des Affaires culturelles de Nouvelle-Aquitaine et le LabEx LaScArBx (ANR-10-LABX-52).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AUJOULAT N., CLEYET-MERLE J.-J., GAUSSEN J., TISNERAT N., VALLADAS H. (1998) – Approche chronologique de quelques sites ornés paléolithiques du Périgord par datation carbone 14, en spectrométrie de masse par accélérateur, de leur mobilier archéologique, *PALEO*, 10, p. 319-323.

BEAUNE S. A. de (1987) – *Lampes et godets au paléolithique*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 23), 278 p.

BERGOUGNOUX F. (1887) – *Les temps préhistoriques en Quercy*, Cahors, Paris, Éditions F. Alcan, 50 p.

BOURDIER C., PÉTILLON J.-M., CHEHMANA L., VALLADAS H. (2014) – Contexte archéologique des dispositifs pariétaux de Reverdit et de Cap-Blanc : nouvelles données, *in* P. Paillet (dir.), *Les arts de la Préhistoire : micro-analyses, mises en contextes et conservation*, actes du colloque « Micro-analyses et datations de l'art préhistorique dans son contexte archéologique (MADAPCA) » (Paris, 16-18 novembre 2011), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (numéro spécial de *PALEO*), p. 285-294.

CLEYET-MERLE J.-J. (1989) – Nouvelles données sur le Magdalénien de la vallée de la Couze, *PALEO*, 1, p. 107-116.

CLEYET-MERLE J.-J. (1992) – Le Magdalénien dans la vallée de la Couze et ses origines d'après les fouilles des Jamblancs, *in* J.-P. Rigaud, H. Laville et B. Vandermeersch (dir.), *Le peuplement magdalénien. Paléogéographie physique et humaine*, Actes de colloque (Chancelade, 10-15 octobre 1988), Paris, Éditions du CTHS, p. 223-234.

CRETIN C. (1993) – *Le Magdalénien inférieur de l'abri ouest des Jamblancs*. Étude *techno-économique du matériel lithique*, mémoire de DEA, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, 166 p.

DEBÉNATH A. (2006) – *Néandertaliens et Cro-Magnons : les temps glaciaires dans le bassin de la Charente*, Paris, Le Croît vif, 356 p.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2019) – Twenty years on, a new date with Lascaux. Reassessing the chronology of the cave's Paleolithic occupations through new ^{14}C AMS dating, *PALEO*, 30, p. 130147.

GAUSSEIN P., DELDICQUE D., QUEFFELEC A., MEDINA ALCAIDE M.-Á. (2025) – Une lampe façonnée inédite de Laugerie-Haute (Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, Dordogne) ? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 122, 1, p. 136-140.

LACORRE F. (1935) – La grotte et l'abri de la Cavaille (Dordogne), *in Actes de la 11e session du Congrès préhistorique de France* (Périgueux, 16-22 septembre 1934), Paris, Société préhistorique française, p. 455-465.

LANGLAIS M. (2020) – Des segments chronoculturels au modèle archéo-stratigraphique du Magdalénien dans le Sud-Ouest français (21000-16000 cal BP), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian phases in Cantabria and Aquitaine: What are we talking about?* actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 6 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 109-135.

LANGLAIS M., DUCASSE S., DELVIGNE V., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., BOUDADI-MALIGNE M., PIRONNEAU C. (2023) – Un autre visage de la grotte ornée de Gabillou (Sourzac, Dordogne, France). Étude du mobilier lithique et osseux des fouilles de J. Gaussen, *PALEO*, 33, p. 56-91.

LANGLAIS M., SÉCHER A., CONSTANS G., DELVIGNE V., GRUBERT M., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., RENOU S., RIGAUD S., ROYER A., FLIES J.-F. (2025) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence exceptionnelle du Magdalénien au bord de la Dordogne lotoise, *Gallia Préhistoire*, 65, p. 1-62.

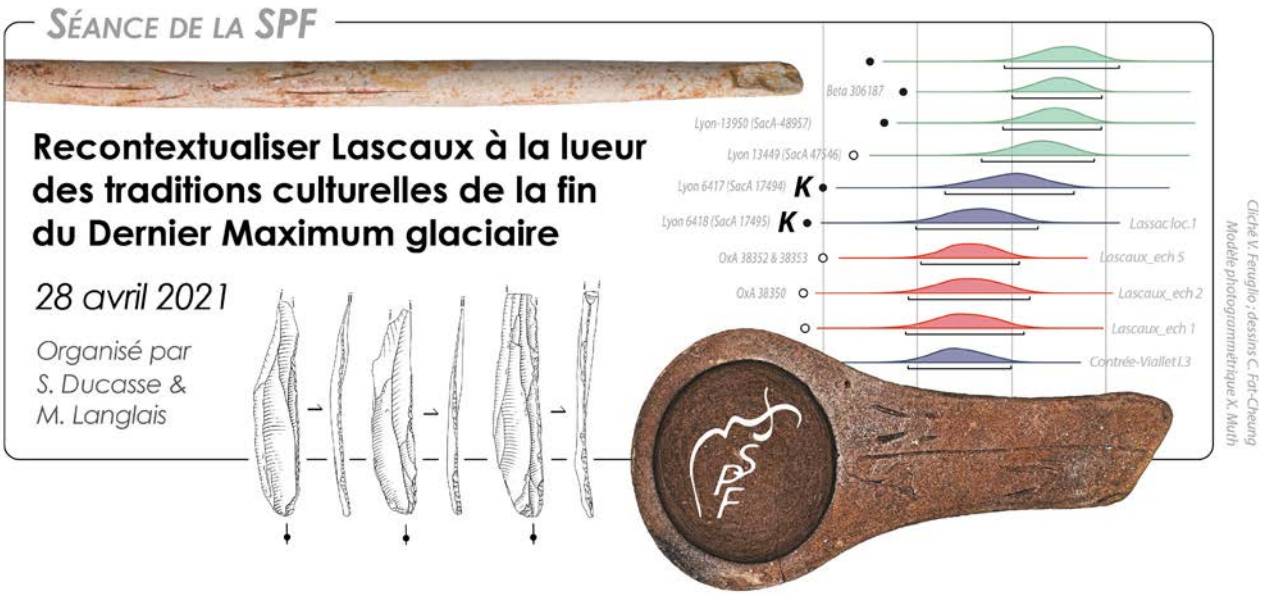
PRIMAULT J., BROU L., GAUSSEIN P. (2023) – Émergence et développement d'*une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, Institut national de recherches archéologiques du Luxembourg (ArchéoLogiques, 9), 648 p.

ROUSSOT A. (1971) – Une lampe sculptée paléolithique dans la vallée de la Couze (Dordogne), *Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*, 98, p. 301-304.

ROUSSOT A. (1974) – Lampes sculptées paléolithiques de Laugerie-Basse et de Laugerie-Haute, *Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*, 101, 3, p. 252-260.

ROUSSOT A., BEAUNE S. de (1982) – Quelques lampes paléolithiques peu connues du sud-ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 79, 10, p. 369-382.

TRÉMEAU DE ROCHEBRUNE A. (1866) – Les restes d'industrie appartenant aux temps primordiaux de la race humaine, recueillis dans le département de la Charente, *Mémoires de la Société des antiquaires de l'Ouest*, 30, p. 126.



ANNEXE
PROGRAMME DE LA SÉANCE DU 28 AVRIL 2021
ET DÉTAIL DES INTERVENANTS

8 h 45 – Introduction générale : origine et objectifs des projets DEX_TER et LAsCO, par S. Ducasse et M. Langlais.

9 h 00-12 h 15 – Volet 1 : Lascaux et son mobilier

Enquête autour du rôle utilitaire des silex de Lascaux, par J. Jacquier, S. Ducasse et M. Langlais.

Révision de la série d’industrie en matières osseuses de Lascaux, par A. Averbouh.

L’art mobilier de Lascaux, par V. Feruglio.

Les coquillages de Lascaux dans le contexte de la fin du Dernier Maximum glaciaire, par C. Peschaux.

La LAsCOTek : une collection archéologique virtuelle, par F. Lacrampe-Cuyaubère, C. Beauval, X. Muth, S. Ducasse, M. Langlais.

Modélisation des sols paléolithiques de Lascaux : combinaison d’archives et apports de la 3D, par D. Lacanette, C. Ferrier, V. Feruglio, S. Konik, J.-C. Portais, P. Mora, P. Malaurent.

13 h 30-18 h 15 – Volet 2 : Lascaux dans son contexte chrono-culturel

Synthèse archéo-stratigraphique entre Loire et Pyrénées (22-19 Ka cal BP), par M. Langlais, S. Ducasse, L. Brou, J.-C. Castel, F.-X. Chauvière, V. Delvigne, F. Lacrampe-Cuyaubère, E. Lesvignes, J. Primault, A. Sécher

Les contours chronologiques du technocomplexe à LDDM : bilan radiométrique et modélisation bayésienne, par S. Ducasse, M. Langlais, C. Barshay-Szmidt, P. Lanos, L. Brou, S. Madelaine, J.-B. Mallye, J.-M. Pétillon, J. Primault, A. Sécher.

Les industries osseuses à l’aube du Magdalénien, par J.-M. Pétillon, F.-X. Chauvière, C. Houmard.

Sagaies rainurées/incisées du Taillis des Coteaux : la nappe AG-IIIc, par P. Gaussein.

L’abri Houleau (Gironde) : travelling sur un gisement méconnu, par S. Ducasse, M. Langlais J.-M. Pétillon, J.-B. Mallye, V. Delvigne, A. Sécher.

Première modélisation techno-économique des réseaux de matières premières pour le technocomplexe à LDDM, par V. Delvigne, G. Constans, S. Ducasse, M. Langlais, J. Primault.

La question des sites badegouliens à LDDM : racines culturelles du phénomène ou biais documentaire ? par S. Ducasse, F.-X. Chauvière, J.-M. Pétillon, M. Langlais.

Le Languedoc entre 21800 et 19800 cal BP : les deux ensembles du Magdalénien inférieur de la séquence inédite de Bellegarde (Gard), par C. Fourloubey et V. Mourre.

Gabillou au-delà des parois : quelle parenté avec Lascaux ? par M. Langlais, S. Ducasse, V. Laroulandie, J.-B. Mallye, J.-M. Pétillon, M. Boudadi-Maligne, C. Pironneau.

18 h 15 – Synthèse, discussion, débat

L'enregistrement de la plus grande part de ces présentations est disponible sur la chaîne Canal-U de la SPF : https://doi.org/10.60527/gd1p-2f93

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 19-36
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

Synthèse archéostratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal. BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ?

An archaeostratigraphic synthesis between the Loire and the Pyrenees (22–19 cal. ka BP): What place for the "LDDM-yielding Magdalenian"?

Mathieu LANGLAIS, Sylvain DUCASSE, Laurent BROU, Jean-Christophe CASTEL, François-Xavier CHAUVIÈRE, Vincent DELVIGNE, François LACRAMPE-CUYAUBÈRE, Émilie LESVIGNES, Damien PESESSE et Jérôme PRIMAULT

Résumé : Dans un grand sud-ouest de la France, l'identification d'un nouveau jalon du Magdalénien dit « à lamelles à dos dextre marginal » (ou LDDM), entre 21500 et 20500 cal. BP, permet de renouveler le modèle archéostratigraphique régional de la transition badegoulo-magdalénienne. Parmi les neuf gisements mobilisés dans cet article et au-delà de la stricte dualité entre fouilles anciennes et fouilles récentes, il est possible de distinguer des occupations principalement (les Scilles), voire exclusivement (Lascaux) rapportées au Magdalénien à LDDM. Certains de ces sites 1) souffrent d'une documentation lacunaire, 2) n'ont pas bénéficié de méthodes de fouilles permettant une modélisation archéostratigraphique, ou 3) révèlent une mise en place des dépôts complexe, qui doit être précisée (par ex. le Petit Cloup Barrat, Pégourié, Solvieux ou Lachaud). D'autres sites fournissent au contraire des séquences archéologiques suffisamment fiables (Grotte Bouyssonie, grotte du Taillis des Coteaux, grotte de Combe-Cullier ou abri Houleau). Ces archéostratigraphies indiquent une position relative du Magdalénien à LDDM postérieure au Badegoulien à raclettes et antérieure au Magdalénien inférieur à microlamelles à dos (MLD). Seule la séquence du Taillis des Coteaux permet – grâce à une dilatation exceptionnelle de l'ensemble AG III – de documenter, entre Badegoulien à raclettes et Magdalénien à LDDM, un ensemble à nucléus lamellaires de type Orville-Bertonne. Ce techno-complexe, en cours de définition, n'avait pas été reconnu en stratigraphie jusqu'ici. S'il est parfois rattaché au Badegoulien, la question de son attribution au Magdalénien reste largement discutée. Les chevauchements chronologiques observés entre Badegoulien récent, industries à Orville-Bertonne et Magdalénien à LDDM, ainsi que l'extension géographique de ce dernier vers l'est (Massif central et basse vallée du Rhône) soulèvent des questions sur ses relations avec les ensembles antérieurs. L'absence de recouvrement chronologique et stratigraphique entre Magdalénien à LDDM et Magdalénien à MLD autorise à proposer une subdivision du Magdalénien inférieur en deux temps (ancien à LDDM et récent à MLD). Finalement, si le positionnement archéostratigraphique du Magdalénien inférieur ancien se révèle assez solide, une relecture des données à partir de nouvelles séquences et la poursuite des réévaluations demeurent nécessaires pour mieux apprécier ses limites temporelles et spatiales ainsi que sa variabilité.

Mots-clés : Dernier Maximum glaciaire, Badegoulien, Magdalénien, lamelle à dos dextre marginal, archéostratigraphie, taphonomie, processus technique.

Abstract: This research carried out as part of the DEX_TER and LAsCO projects provides new data on the evolution of human communities and their cultural traditions at the end of the Last Glacial Maximum. In a large south-western area of France, the identification of a new chronocultural assemblage with marginal right-backed bladelets (LDDM) in several stratified sites contributes to a renewed regional cultural sequence of the Badegoulian-Magdalenian transition (22,000–19,000 cal. BP). Beyond the presence of this original armature morphotype, elements from other registers (antler and bone industry, graphic behaviour) underscores the unity of this assemblages and leads us to propose an attribution to the Magdalenian. Most of the sites that have yielded LDDM are

Article reçu le 4 avril 2022, accepté le 13 juillet 2022.

in caves and rock shelter contexts, thereby providing stratigraphic sequences to be scrutinized. To this end, the archaeostratigraphic method adopts a taphonomic approach to the archaeological layers and their contents. Among the nine sites considered here, beyond the classic opposition between old and recent excavations, it is possible to distinguish occupations that are mainly (Les Scilles, Haute-Garonne) or even exclusively (Lascaux, Dordogne) attributed to the LDDM segment. There are other sites whose documentation is currently lacking, or whose excavation methods mean they cannot contribute to archaeostratigraphic modelling, or which show stratigraphic complexity (e.g. Le Petit Cloup Barrat and Pégourié in the Quercy region, Solvieux and Lachaud in the Dordogne department). On the other hand, sites that provide well-documented stratigraphic sequences that make it possible to check the data (Grotte Bouyssonie, Le Taillis des Coteaux, Combe-Cullier, Houleau) can be used to inform the construction of an archaeostratigraphic model. For the LDDM-yielding Magdalenian, these sequences from Aquitaine reveal a position later than the Late Badegoulian with "raclettes" and earlier than the Lower Magdalenian with backed micro-bladelets (MLD in French).
Thanks to the exceptional dilation of its AG III unit, Le Taillis des Coteaux cave is the only site that documents, between the raclettes-yielding Badegoulian and the LDDM-yielding Magdalenian, an assemblage with bladelet cores of the "Orville-Bertonne" type, combining a few "raclettes" of problematic provenance. Initially attributed to the Middle Magdalenian, notably based on a study of the eponymous site of Orville, these non-dated assemblages have not previously been recognized in stratigraphy. While the Badegoulian hypothesis has recently been explored in Aquitaine and the Paris basin, the question of their chronocultural attribution remains open. The transition between the LDDM-yielding Magdalenian and the MLD-yielding Lower Magdalenian appears to be linear, with no hiatus or overlap. The subdivision of the Lower Magdalenian into two phases can thus be proposed: i.e., an early phase with LDDM and a recent phase with MLD. However, identification of the cultural roots of the Early Lower Magdalenian raises the question of its geographical extension and the different regional cultural substrates with regard to recent discoveries in the Massif central and the eastern Languedoc regions. Finally, while the archaeostratigraphic positioning of the Early Lower Magdalenian appears to be relatively solid, additional data from new sequences and further re-evaluation work remains necessary to better appreciate its limitations and variability.

Keywords: Last Glacial Maximum, Badegoulian, Magdalenian, marginal right-backed bladelets (LDDM), archaeostratigraphy, taphonomy, technical process.

CADRE INTRODUCTIF ET MÉTHODOLOGIQUE

Près de 20 ans après la publication de la séance de la Société préhistorique française de Toulouse intitulée *Le Dernier Maximum glaciaire et après… en France et en Espagne* (Bodu *et al.*, 2007), les recherches menées sur l'agencement archéostratigraphique des traditions techniques identifiées entre la Loire et les Pyrénées durant une période comprise entre 22000 et 19000 cal. BP ont bénéficié d'une nouvelle dynamique de recherche portant sur la révision de plusieurs sites stratifiés. Ce travail de fond s'est appuyé sur l'identification, au sein des nappes de vestiges coordonnés de chaque site, des témoins matériels de différentes traditions qui peuvent être appréhendées ici comme des « segments archéostratigraphiques » (*sensu* Langlais, 2020a). Le terme de « segment » est employé au sens de portion orientée (guidée ici par le temps) et de partie d'un tout (filières techniques[1] d'un système donné). Dans le registre des comportements techniques abordé ici, chaque segment représente une solution d'équilibre entre la plasticité culturelle d'une communauté de chasseurs-collecteurs nomades et les disponibilités environnementales d'un espace donné. Les traditions techniques ainsi reconnues présentent une unité spatiotemporelle autorisant la modélisation d'un stratotype régional.

Cette organisation verticale des traditions techniques ne doit pas être confondue avec une évolution linéaire et autonome d'une même population, considérant non seulement la polysémie de ce dernier terme, mais aussi les difficultés méthodologiques rencontrées dans l'identification des paléopopulations humaines (Reynolds, 2020). Quelques auteurs ont proposé des trajectoires culturelles biphylétiques pour le Paléolithique récent et final (Coulonges, 1963 ; Le Tensorer, 1981 ; Fourloubey, 1998), suggérant soit l'absence de porosités entre des sites fonctionnellement autonomes (mais qu'en est-il alors de la saisonnalité des occupations ?), soit la présence de différentes populations dans un même espace-temps. Ce type de scénario nous semble actuellement délicat à démontrer pour les espaces géographique et chronologique choisis. En outre, le manque de données paléogénétiques ne permet pas de mobiliser d'arguments populationnels, de même que l'absence d'interstratification ne soutient ni l'idée d'une corrélation stricte entre une population et une tradition technique, ni celle d'une alternance de segments synchrones au sein d'un même site. Tout au plus, la comparaison des modèles archéostratigraphiques du nord du Bassin aquitain avec ceux du piémont nord pyrénéen permet de déceler une probable discontinuité de peuplement au cours du Magdalénien moyen récent (Pétillon *et al.*, 2016 ; Laroulandie *et al.*, 2017 ; Langlais *et al.*, 2020 ; Pétillon *et al.*, 2023).

Depuis la définition d'un Magdalénien inférieur à microlamelles à dos (Lenoir *et al.*, 1991 ; Cazals, 2000 ; Lebrun-Ricalens et Brou, 2003 ; Langlais, 2007), d'abord intercalé comme un chaînon manquant entre Badegoulien récent et Magdalénien moyen (Ducasse et Langlais, 2007), la mise en évidence d'assemblages à lamelles à dos dextre marginal (ou LDDM) – datés autour de 21000 cal. BP – est venue enrichir le modèle

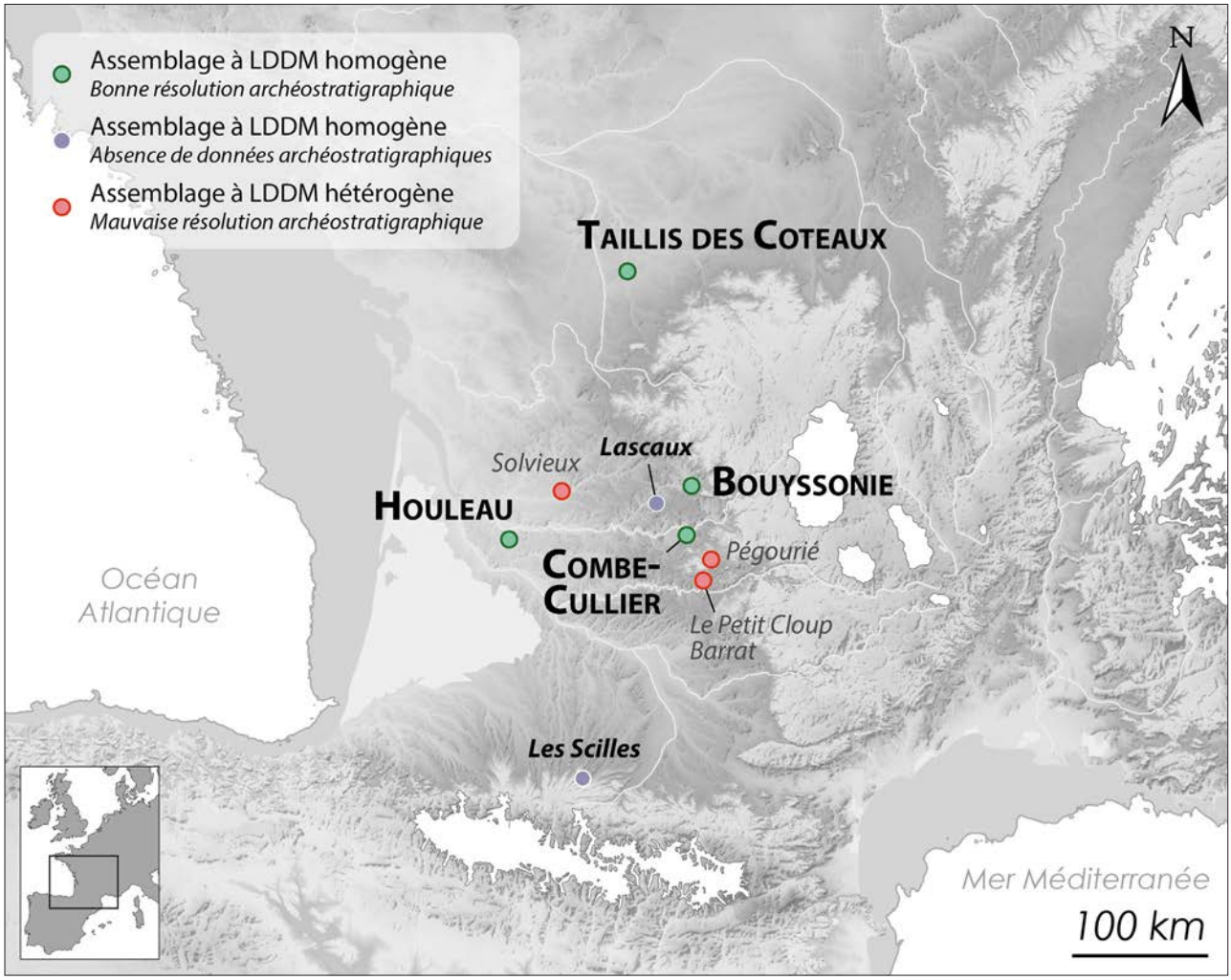


Fig. 1 – Localisation des principaux sites à LDDM mobilisés dans l'étude (fond de carte IGN 2012-Open Source ; extension des glaciers d'après Ehlers *et al.*, 2011 ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 1** – Location of the main LDDM-yielding sites mentioned in the text (background map IGN 2012-Open Source; LGM glacier extension from Ehlers* et al.*, 2011; infographics S. Ducasse).*

(Ducasse *et al.*, 2011 ; Langlais et Ducasse, 2013 ; Ducasse et Langlais, 2019 ; Langlais, 2020b). Présentant des équipements lithiques et osseux dont les caractéristiques permettent de le rattacher au Magdalénien, il est d'abord attribué au Magdalénien inférieur *sensu lato* (Langlais, 2007 ; Pétillon *et al.*, 2008 ; Langlais, 2010 ; Langlais *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011), puis identifié comme une phase ancienne du Magdalénien (Langlais *et al.*, 2019 ; Langlais, 2020b) ou un Magdalénien inférieur à LDDM (Primault *et al.*, 2020). Les résultats présentés ici participent d'une construction collective et non strictement lithocentrée (Chauvière *et al.*, ce volume) ; cette démarche vise à préciser l'agencement spatiotemporel des filières techniques du Magdalénien (équipements lithiques et osseux, parures) et, en particulier, la place du Magdalénien à LDDM. Bien qu'il participe au bornage des ensembles, le cadre radiométrique, présenté ailleurs dans cet ouvrage (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume), n'est pas détaillé dans cet article.

Penser le temps dans l'espace et l'espace dans le temps est un des enjeux de l'approche archéostratigraphique. Néanmoins, la fiabilité de cet agencement est conditionnée par la qualité documentaire des enregistrements archéologiques. Ainsi, la critique taphonomique des archéoséquences s'appuie sur des outils analytiques hérités du croisement de plusieurs disciplines : la géoarchéologie (par ex. Texier, 2000 ; Lenoble, 2005 ; Bertran *et al.*, 2017), les remontages d'objets et les reconstitutions archéostratigraphiques (par ex. Cahen, 1980a et 1980b ; Cahen *et al.*, 1980 ; Villa, 1982 ; Hahn, 1988 ; Petraglia, 1992 ; Bordes, 2003 ; Bachellerie, 2011 ; Béreiziat, 2011 ; Bordes, 2012 ; Gravina, 2016 ; Ducasse *et al.*, 2019 ; Bel, 2020 ; Langlais, 2020b ; Discamps *et al.*, 2023). La modélisation du stratotype régional est soutenue par les modèles d'interprétation en vigueur et les objectifs associés à sa réalisation. Dans le but d'appréhender les changements opérés au sein des processus techniques – et non pas dans la structure d'anciennes populations (Reynolds et

Riede, 2019 ; Reynolds, 2020) –, nous posons comme postulat que, parmi d'autres indicateurs, les filières impliquant les panoplies lithiques et osseuses en constituent un bon étalon.

POSITION ARCHÉOSTRATIGRAPHIQUE DU MAGDALÉNIEN À LDDM

Parmi les sites contenant des industries à LDDM, les enregistrements dont nous disposons reflètent différentes qualités de résolution des faits, tant dans la fossilisation et la taphonomie des enregistrements et des collections archéologiques que dans la documentation et l'archivage des données de terrain. Trois principaux cas de figure sont distingués :

– des sites (fig. 1 en violet) avec des ensembles archéologiques principalement, voire exclusivement, attribuables au Magdalénien à LDDM, dont les contextes sont peu favorables à la modélisation archéostratigraphique, mais participant à la définition des filières techniques ;

– des sites (fig. 1 en rouge) avec des ensembles archéologiques hétérogènes et pour lesquels l'analyse archéostratigraphique se révèle complexe, voire impossible (méthodes de récolte du mobilier défaillantes ; problèmes taphonomiques), ou bien non réalisable en l'état (perte des archives ou enquête qui reste à mener ; problème d'accès aux archives), mais qui apportent des données géographiques importantes, notamment pour la compréhension spatiale du phénomène à LDDM et de sa diversité ;

– des sites (fig. 1 en vert) pour lesquels nous disposons des archives de fouilles (carnets avec pièces coordonnées, refus de tamis localisables, matériel marqué) et/ou des données géoarchéologiques suffisamment étayées permettant d'analyser les données de terrain et de proposer un nouveau découpage archéostratigraphique. Ces sites constituent les meilleures sources documentaires pour répondre à nos objectifs.

Précisons que la question des industries associant des LDDM à une composante badegoulienne ne sera évoquée que très succinctement à travers les cas de Pégourié, de Solvieux ou de Lachaud, dans la mesure où elle fait l'objet d'une contribution à part entière (Ducasse *et al.*, ce volume a).

Des occupations exclusives ou principales du Magdalénien à LDDM ?

Le mobilier archéologique de la grotte de Lascaux (Dordogne) provient à la fois de fouilles spatialement limitées, menées principalement dans le secteur du Puits (fouilles Breuil-Blanc-Bougon en 1949, puis Glory entre 1959 et 1961), mais aussi de ramassages effectués dans l'ensemble de la grotte au moment de sa découverte (collections Laval et Ravidat notamment) et durant les travaux d'aménagement conduits dans les années 1950-1970 (Glory et Sarradet). Malgré des conditions de travail difficiles, A. Glory réalise plusieurs relevés stratigraphiques qui décrivent un ensemble archéologique bien circonscrit (Leroi-Gourhan et Allain, 1979 ; Glory, 2008). Cet ensemble apparaît plus dilaté vers l'entrée, un secteur modifié par des dynamiques d'éboulisation et les aménagements touristiques. Menée dans le cadre du projet LAsCO (M. Langlais et S. Ducasse coord., 2018-2021), la révision collective du mobilier archéologique permet de souligner l'homogénéité chronoculturelle de l'ensemble et conduit à envisager l'existence d'un niveau unique d'occupation(s) attribuable au Magdalénien à LDDM et récemment daté autour de 21500–20000 cal. BP (Ducasse et Langlais, 2019).

La grotte des Scilles, site le plus méridional du corpus, est localisée dans la vallée de la Save, à Lespugue (Haute-Garonne). D'accès facile, la grotte est peu profonde et largement ouverte, formant une salle d'environ 20 m² et un diverticule de quelques mètres. Une cheminée donne accès à une salle supérieure en connexion avec le plateau. La grotte a été vidée au début des années 1920, sous la houlette de R. et S. de Saint-Périer. À la base, une couche stérile constituée par un gros éboulis est chapeautée par une couche sableuse à galets, interprétée comme un dépôt alluvial de la Save. Au-dessus se développe une couche noire dite « couche B », épaisse de 35 cm à 40 cm et contenant l'essentiel du mobilier archéologique. Sur cette couche B repose un ensemble argileux interprété comme un dépôt par percolation du plateau. Enfin, la couche A, également noire et fournissant quelques objets, est recouverte de 20 à 30 cm de terre végétale (Saint-Périer, 1926). La réévaluation de l'ensemble de la collection a été menée il y a une quinzaine d'années (Pétillon *et al.*, 2008). Malgré un tri évident des pièces sur le terrain (les fouilleurs n'ayant préférentiellement conservé que les outils retouchés, quelques nucléus carénés, les chutes de burin et les lamelles à dos) et une dispersion de la collection, l'examen du matériel de la couche B révèle un ensemble à LDDM dont les caractéristiques du mobilier semblent cohérentes[2]. En effet, à une composante lithique lamino-lamellaire sont associés des éléments d'industrie osseuse, une lampe à manche en grès (proche des exemplaires de Lascaux notamment) et des objets de parure, dont deux dents de lion aménagées (Langlais *et al.*, 2010).

Des sites aux stratigraphies complexes à réinterroger

Sur le causse de Gramat, dans le Lot, la grotte de Pégourié, fouillée par M.-R. Séronie-Vivien entre 1967 et 1988, possède une épaisse séquence du Paléolithique récent et final qui couvre un intervalle chronologique allant du Gravettien moyen à l'Azilien (Séronie-Vivien *et al.*, 1995). La diagnose d'un corpus de LDDM au sein de l'ensemble badegoulien à raclettes a soulevé des questions sur la réalité archéologique de cette association originale (Ducasse, 2010 ; Langlais et Ducasse, 2013). Les réévaluations archéostratigraphiques et radiométriques ont

démontré le caractère extrêmement hétérogène de l'ensemble attribué au Badegoulien, qui intègre des composantes gravettiennes, solutréennes et magdaléniennes (Ducasse *et al.*, 2019 ; Ducasse *et al.*, ce volume a). Pour ces raisons, nous ne retiendrons pas ce gisement dans la construction du modèle.

Le site caussenard du Petit Cloup Barrat (Lot), en contexte de doline, a été fouillé sur près de 30 m², entre 2003 et 2016 par deux d'entre nous (J.-C. Castel et F.-X. Chauvière). La séquence archéologique mise au jour s'étend du Gravettien récent au Magdalénien moyen (Castel *et al.*, 2006 ; Chauvière *et al.*, 2008). Des LDDM ont été très tôt identifiées dans la couche 4, permettant de définir les premiers grands traits technologiques de la production lamellaire, en particulier certains débitages prédéterminant des supports dissymétriques (Langlais, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Jacquier *et al.*, ce volume). Vers le fond de la grotte, la séquence présente des ensembles attribués au Solutréen à pointes à cran et au Badegoulien à raclettes sur lesquels repose un ensemble à LDDM, lui-même surmonté par un assemblage aux limites mal définies attribuable au Magdalénien moyen. La séquence documentée en avant de la grotte fournit un ensemble (couche 4) très dense en mobilier, épais de 20 cm à 40 cm, sans contrastes pédo-sédimentaires évidents. La projection stratigraphique

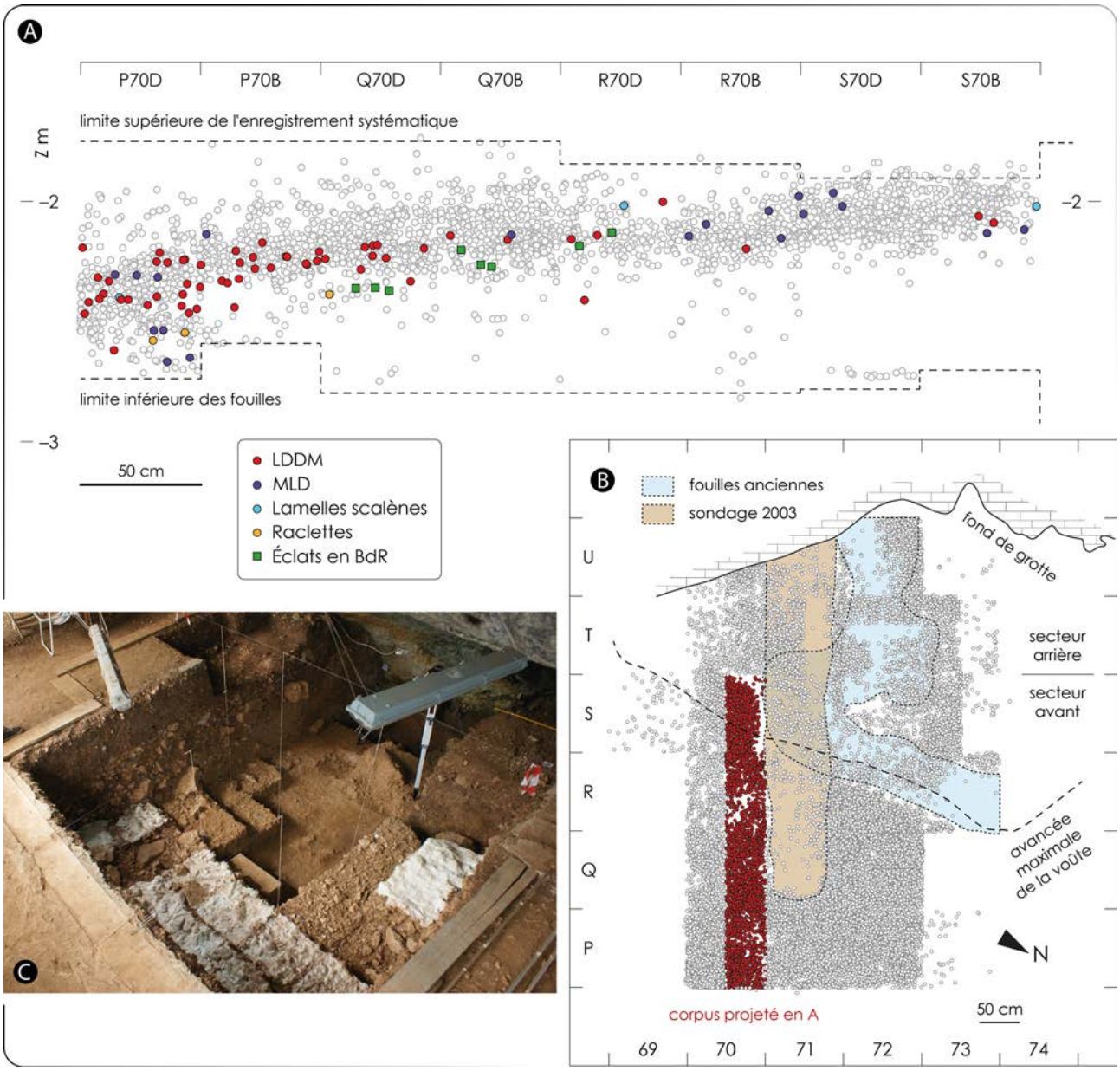


Fig. 2 – Petit Cloup Barrat. A : Section sagittale de la travée 70 sur 50 cm illustrant, parmi l'ensemble des pièces coordonnées, la position des marqueurs identifiés (BdR : bois de renne ; LDDM : lamelles à dos dextre marginal ; MLD : microlamelles à dos ; B : distribution planimétrique des vestiges coordonnés et localisation, en rouge, de la section sagittale projetée en A ; C : vue de la couche 4 en cours de fouille (cliché J.-C. Castel ; infographie F. Lacrampe-Cuyaubère, Archéosphère).

***Fig. 2** – Petit Cloup Barrat. A: 50 cm-thick sagittal section of trench 70, showing the position of the main chronocultural markers (BdR: reindeer antler; LDDM: marginal right-backed bladelets, MLD: backed microbladelets); B: Planimetric distribution of all the coordinated remains and location of the sagittal section projected in A (in red); C: View of layer 4 in the course of excavation (photo J.-C. Castel; infographics F. Lacrampe-Cuyaubère, Archéosphère).*

Fig. 3 – Grotte Bouyssonie : vue du secteur « avant-grotte » en cours de fouille, 2019 (cliché É. Lesvignes).

***Fig. 3** – Bouyssonie Cave: View of the "avant-grotte" sector during the excavation, 2019 (photo É. Lesvignes).*

de l'ensemble des dates radiocarbone illustre à la fois certaines cohérences stratigraphiques localisées, mais également quelques inversions qui restent à discuter. L'observation des différents profils sagittaux du secteur avant laisse toutefois apparaître certaines associations et exclusions sans doute significatives. Ainsi, l'examen de la répartition verticale des marqueurs lithiques et osseux dans la travée 72 permet de documenter l'association de LDDM, de microlamelles à dos et de vestiges témoignant de l'emploi du double rainurage sur bois de cervidé (technique traditionnellement rapportée au Magdalénien), tandis que la présence de quelques lamelles scalènes pourrait signer l'existence d'un Magdalénien moyen ancien sus-jacent, mais dont l'interface demeure floue. Dans la travée 70 (fig. 2), à la base d'un ensemble riche en LDDM – qui s'épaissit vers le centre de la doline (au nord-est) – on remarque quelques raclettes accompagnées d'un lot d'éclats de bois de renne obtenus par percussion, dont l'attribution au Badegoulien est probable (Chauvière *et al.*, 2017). D'autres secteurs témoignent néanmoins d'une association de LDDM avec quelques raclettes. Parallèlement à la révision des industries lithiques et osseuses, une nouvelle campagne de datation sur des vestiges osseux positionnés en séquence (carré Q70) est en cours (demande 2022 ARTEMIS-PACEA) pour préciser l'intégrité de l'archéoséquence dans ce secteur limité. Ainsi, l'association au sein de la couche 4 d'objets datés directement du Magdalénien inférieur (environ 20000 cal. BP) et du Badegoulien récent (environ 22000 cal. BP : Chauvière *et al.*, 2017) nous conduit à écarter ce site pour la construction archéostratigraphique.

Le vaste gisement de plein air de Solvieux, à l'ouest du Périgord, a été fouillé entre autres par J. Gaussen (fouilles 1957-1967 ; Gaussen, 1980) et J. Sackett (fouilles 1967-1974 ; Sackett, 1999). Suivant les différents locus, quelques LDDM sont documentées dans un ensemble attribué au Magdalénien moyen (fouilles Gaussen, locus sud), tandis que leur plus grande part est associée au Badegoulien récent à raclettes (fouilles Sackett, locality 3, couche 3A ; Sackett, 1999, plate 15 ; Ducasse *et al.*, ce volume a). Ce dernier ensemble renferme également les fameuses lampes à manche en grès (Beaune *et al.*, 1986), ainsi qu'un bloc gravé de motifs figuratifs animaliers souvent rapprochés par leur style de certaines œuvres de Lascaux (Gaussen et Sackett, 1984). La perte des carnets de fouilles (enquête en cours) et la disparition d'une grande partie du matériel brut au cours d'un incendie (Sackett, 1999) restent un important verrou pour contrôler stratigraphiquement nos premières observations.

Les archéostratigraphies de référence

L'abri Houleau (Gironde) a été fouillé par M. Sireix et É. Tessier entre la fin des années 1950 et le début des années 1960, puis par M. Lenoir au milieu des années 1990. Il s'agit d'un abri démantelé, modifié par des occupations troglodytes récentes et par une activité de carrière. À l'échelle du site, la séquence archéologique montre, à la base, un ensemble attribué au Badegoulien à raclettes sur lequel repose un ensemble du Magdalénien à lamelles à dos marginal. Identifiées et dénommées « lamelles *S* » (*S* pour « Sireix »), leurs caractéristiques typo-technologiques permettent de les désigner comme des LDDM. Rappelons également que G. Laplace mobilise dans sa thèse la séquence de l'abri Houleau pour définir un Proto-Magdalénien à lames à dos marginal (Laplace, 1966). La projection verticale du matériel issu des fouilles Sireix dans le secteur est (correspondant aux carrés les plus riches : D39 et E37) et d'un autre secteur actuellement mal localisé (carrés 1 à 8) a permis de définir plusieurs nappes de vestiges dont le contenu archéologique confirme l'hypothèse d'une succession entre Badegoulien à raclettes et Magdalénien à LDDM (Ducasse *et al.*, ce volume b).

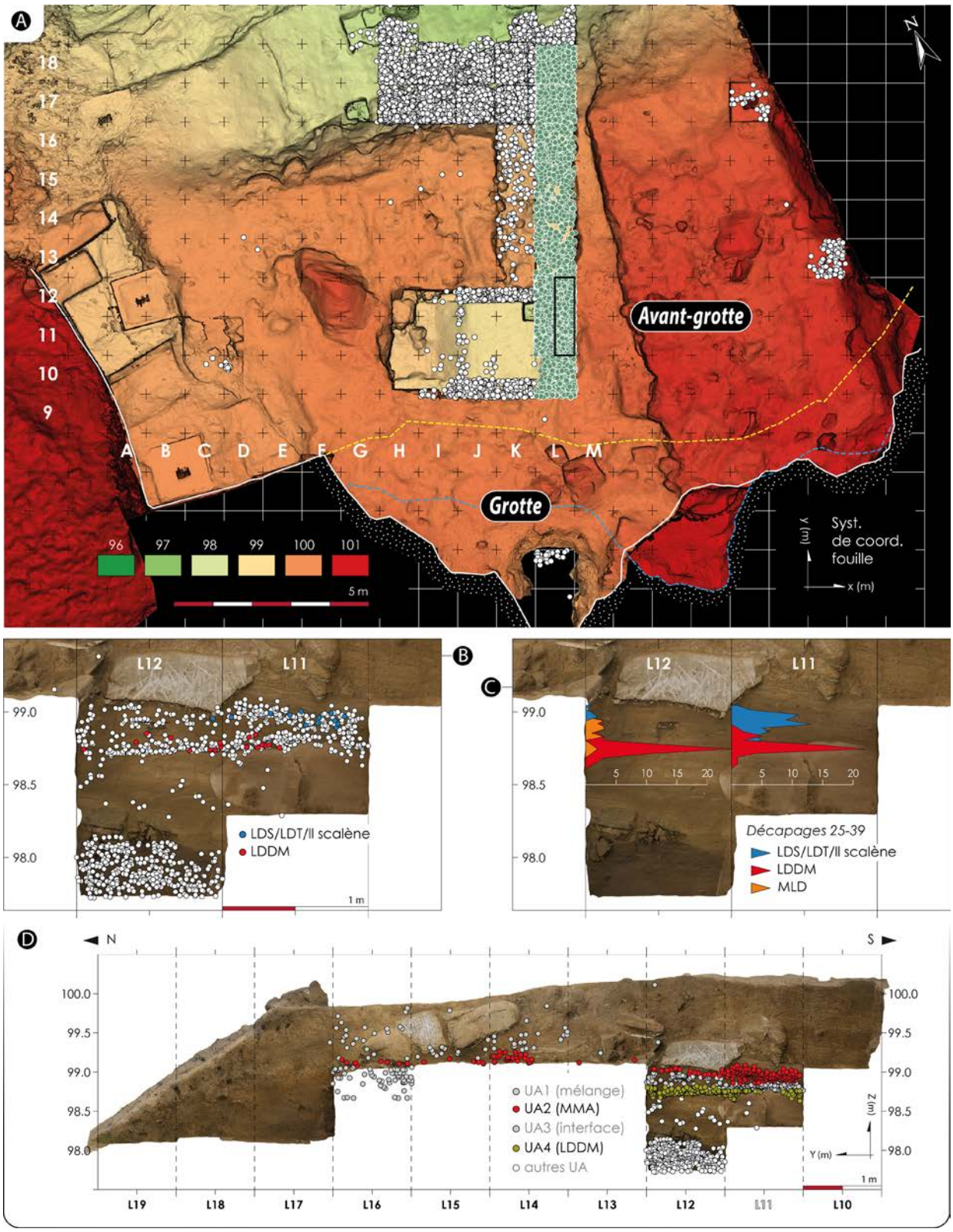


Fig. 4 – Grotte Bouyssonie : plan et archéoséquence. A : Projection des vestiges coordonnés au sein du modèle numérique de terrain (en vert : localisation de la coupe sagittale projetée en D, rectangle noir : localisation des coupes sagittales projetées en B et en C) ; B à D : projections sagittales des silicites coordonnés avec indication des marqueurs lithiques (B), courbes de densité (NR par décapage) des marqueurs, refus de tamis compris (C) et distribution des vestiges par UA (D). LDS : lamelles à dos simple ; LDT : lamelles à dos tronquée ; Il : lamelles ; MMA : Magdalénien moyen ancien (MNT X. Muth, Get in Situ ; infographie F. Lacrampe-Cuyaubère, Archéosphère, M. Langlais et S. Ducasse).

***Fig. 4** – Bouyssonie Cave: site excavation map and archaeological sequence. A: Projection of the coordinated remains within the Digital Terrain Model (in green: location of the sagittal section projected in D, black rectangle: location of the sagittal sections projected in B and C); B to D: Sagittal projections of the coordinated silicites with indication of the main lithic markers (B), density curves (NR per excavation units) of the lithic markers including artifacts recovered by screening (C) and distribution of the remains by Archaeological Units (D). LDS: Simple backed bladelets; LDT: Truncated backed bladelets; Il: bladelets; MMA: Early Middle Magdalenian (DTM X. Muth, Get in Situ; infographics F. Lacrampe-Cuyaubère and Archéosphère, M. Langlais and S. Ducasse).*

Après avoir fait l'objet d'une fouille préventive en 2006 sous la direction de L. Detrain, la Grotte Bouyssonie (Corrèze), creusée dans les grès de Brive, est fouillée depuis 2008 (D. Pesesse coord. 2008-2019, puis V. Delvigne, É. Lesvignes, M. Langlais coord. 2020-2023). Cette longue séquence du Paléolithique supérieur ancien au Néolithique contient essentiellement des vestiges lithiques (silicites, colorants et autres roches) et des charbons de bois. Dans le secteur avant-grotte (fig. 3 et fig. 4A), une séquence de la fin du Dernier Maximum glaciaire a été mise au jour (Langlais *et al.*, 2019) ; elle repose sur une nappe dense en vestiges livrant des éléments du Gravettien et un ensemble pauvre en mobilier attribuable au Solutréen (L. Klaric et C. Renard, en cours). Deux nappes de vestiges sont distinguées (fig. 4B et 4C) : l'unité archéostratigraphique 2 (UA 2), attribuable au Magdalénien moyen ancien (environ 19200 cal. BP) et l'unité archéostratigraphique 4 (UA 4), rattachée au Magdalénien à LDDM (environ 21000 cal. BP). Entre les deux, l'UA 3 associe les marqueurs des deux UA qui l'encadrent, mais également des MLD du Magdalénien inférieur. L'hypothèse d'un ensemble mélangé est pour le moment privilégiée, mais les fouilles extensives en cours permettront de vérifier cette hypothèse. L'UA 4 contient un assemblage lithique dans lequel l'objectif de production de supports de LDDM structure l'industrie lamino-lamellaire (Langlais *et al.*, ce volume). Un fragment de lampe à manche façonnée en grès (proche de celles de Lascaux ou des Scilles) a été mis au jour en aval du talus, dans une unité mélangée (carré L17 ; Pesesse, 2011).

Le site lotois de Combe-Cullier correspond à une grotte bifide – vidée au début du xxe siècle par des ouvriers mandatés par A. Viré – associée à un imposant talus finement fouillé entre 1967 et 1974 par J.-F. Flies et son équipe (Adachi, 2000). La fouille du talus a révélé une séquence inédite documentant sept millénaires d'évolution du Magdalénien (21000-14000 cal. BP), non sans hiatus d'occupations (Langlais *et al.*, 2025). La révision du gisement a permis de proposer un découpage en cinq unités archéostratigraphiques qui correspondent à différents segments du Magdalénien inférieur, moyen et récent (Sécher, 2017 ; Langlais *et al.*, 2018 ; Langlais, 2020b ; Grubert, 2021). À la base de la séquence, affleurant sous l'UA 4 (environ 19000 cal. BP) attribuée au Magdalénien moyen ancien (Sécher, 2017), l'UA 5 est subdivisée en deux sous-ensembles. L'UA 5a est rattachée au Magdalénien inférieur à MLD (20000 cal. BP) ; l'UA 5b, au Magdalénien à LDDM (21000 cal. BP ; fig. 5). Les éléments de l'industrie osseuse de l'UA 5b permettent de tisser des liens avec d'autres ensembles à LDDM (Chauvière *et al.*, ce volume), et l'étude comparative des industries lithiques du Magdalénien à LDDM de Combe-Cullier et de la Grotte Bouyssonie met en évidence des comportements techno-économiques semblables (Langlais *et al.*, ce volume).

Le site du Taillis des Coteaux, dans la Vienne, est fouillé depuis une vingtaine d'années sous la direction de J. Primault. Il s'agit d'une vaste grotte, dont seul le secteur de l'entrée est fouillé, et d'un imposant talus (fig. 6). Dans le secteur de l'entrée (EG : fig. 7A),

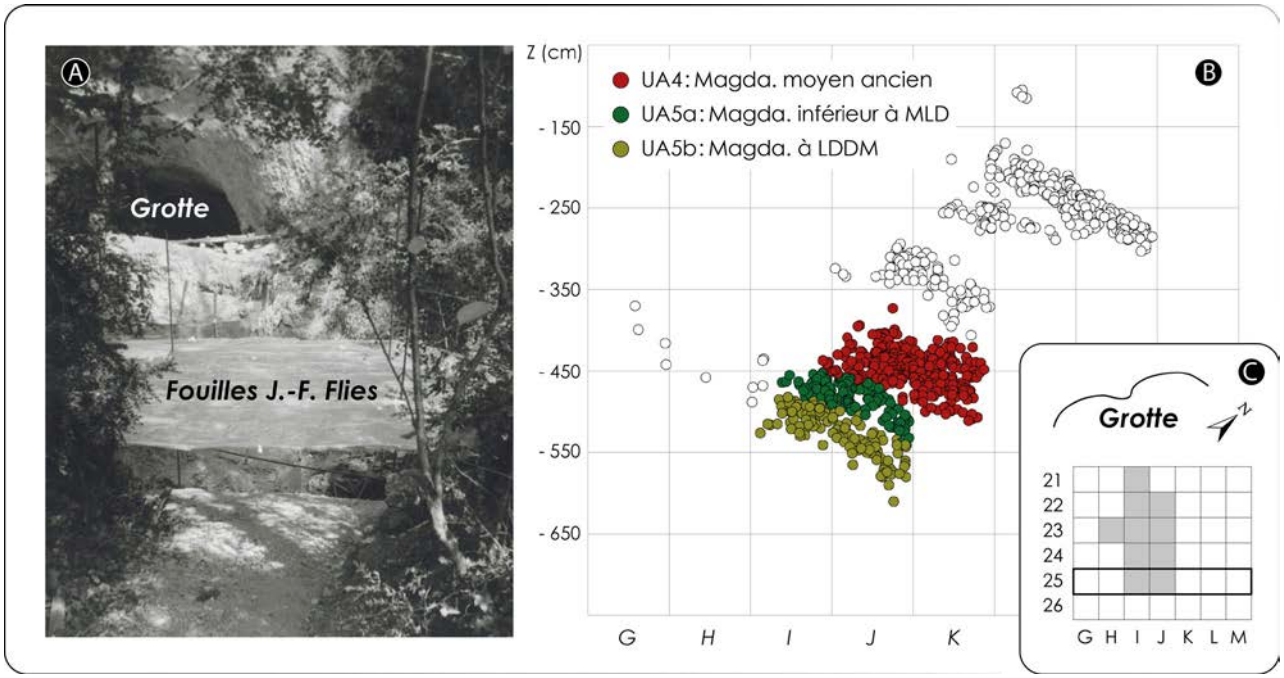


Fig. 5 – Combe-Cullier. A : Vue des fouilles en cours dans le talus (cliché J.-F. Flies) ; B : projection des vestiges coordonnés sur un plan vertical avec indications des UA de base (MLD : microlamelles à dos ; LDDM : lamelles à dos dextre marginal); C : extension planimétrique de l'UA 5b et localisation de la projection frontale illustrée en B (rectangle noir ; infographie A. Sécher, M. Langlais et S. Ducasse).

***Fig. 5** – Combe-Cullier. A: view of the slope during the excavation (photo J.-F. Flies); B: vertical projection of the coordinated remains with indications of the lower Archaeological Units (MLD : backed microbladelets; LDDM: marginal righ-backed bladelets); C: planimetric extension of Archaeological Unit 5b and location of the frontal projection illustrated in B (black rectangle; infographics A. Sécher, M. Langlais and S. Ducasse).*

Fig. 6 – Taillis des Coteaux : vue du secteur AG en cours de fouille (cliché J. Primault).

***Fig. 6** – Taillis des Coteaux: View of sector AG during the excavation (photo J. Primault).*

les niveaux de la fin du Dernier Maximum glaciaire ont subi des processus post-dépositionnels importants (cryoturbation et bioturbation moderne notamment, voir Primault *et. al.*, 2023). Le talus, ou avant-grotte (AG), documente, au contraire, une succession de nappes de vestiges, bien préservées et séparées par des niveaux stériles (fig. 7A, à gauche). Le sondage S-2000, réalisé à la base du versant actuel, contient une longue séquence du Paléolithique supérieur, depuis l'Aurignacien récent (AG VIIa) jusqu'au Magdalénien moyen ancien (AG II ; Primault *et al.*, 2007 et 2010). Ce sondage montre en particulier la succession de plusieurs niveaux datés de la fin du Dernier Maximum glaciaire. L'ensemble AG III, subdivisé en neuf niveaux (IIIa à IIIi) attribués en partie au Magdalénien inférieur (fig. 7B ; Primault *et al*., 2020), repose sur une couche stérile AG IV sous laquelle est reconnue l'unité AG V attribuée au Badegoulien récent à raclettes (environ 22000 cal. BP).

Dans le secteur AG, la fouille extensive a permis de préciser la nature des assemblages qui se succèdent au sein de l'ensemble III (fig. 7B). Malgré la faiblesse des teneurs en collagène, qui complique l'obtention des dates pour certains niveaux, et l'existence de quelques inversions stratigraphiques, le cadre radiométrique englobe, sans hiatus apparent, la transition Badegoulien-Magdalénien, entre 22000 et 19500 cal. BP (Primault *et al.*, 2020). Tout au long de la séquence de l'ensemble AG III (niveaux IIIa à IIIg), des foyers structurés se succèdent et concentrent une grande part du mobilier des niveaux d'occupation successifs dans un même secteur limité (< 10 m^2) au-devant de la cavité (bande 7 à bande 9 et travées F, G et H). Ainsi, AG III fournit plusieurs nappes de vestiges attribuables à trois segments chronoculturels différents (fig. 7B ; le niveau IIIi, situé à la base, n'est pas entièrement fouillé) :

– les niveaux IIIf et IIIg sont caractérisés par des corpus lithiques actuellement réduits qui montrent néanmoins une composante originale caractérisée par une production lamellaire de type Orville-Bertonne associée à quelques LDDM. En IIIg, dans un secteur ayant subi d'importants processus taphonomiques, trois raclettes et une base de pointe à cran, mises au jour en marge de la zone présentant une forte densité de vestiges (foyer et amas osseux), sont considérées comme intrusives (Primault *et al.*, 2020). Rappelons que, dans cet ensemble, la mise en œuvre d'un débitage du bois de renne par fracturation (caractéristique du Badegoulien) est associée à la présence du double rainurage (Magdalénien). L'attribution de l'ensemble à Orville-Bertonne reste donc en suspens au Taillis des Coteaux, bien que la piste magdalénienne soit actuellement privilégiée (Primault *et al*., 2020).

– Les niveaux IIIc et IIIe, beaucoup plus riches en matériel archéologique, présentent une organisation spatiale des vestiges similaire à celle des niveaux sous-jacents (foyer sous le porche et amas osseux au nord). L'industrie lithique se distingue des niveaux précédents par une forte composante techno-typologique

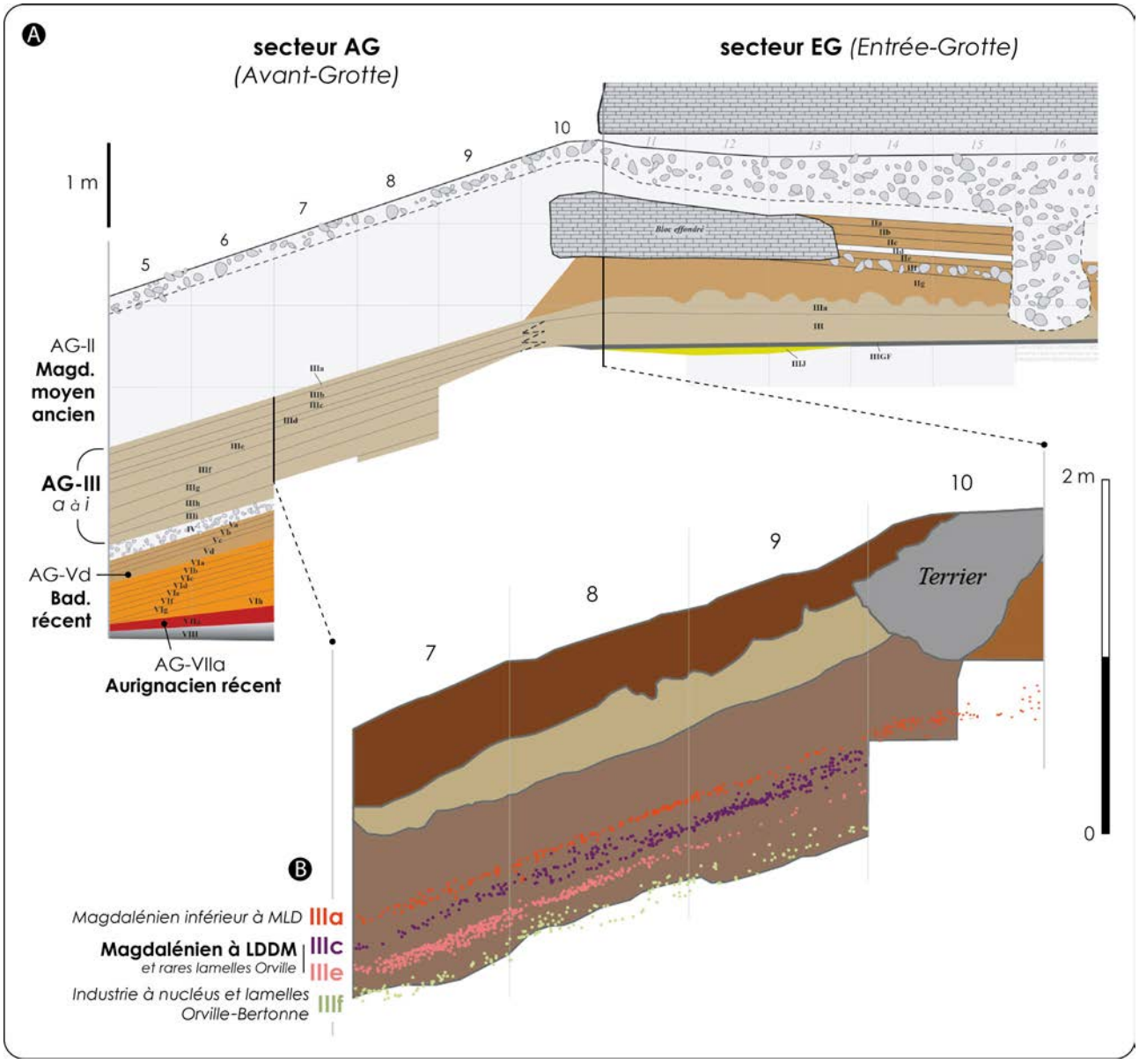


Fig. 7 – Taillis des Coteaux. A : Coupe sagittale avec indication des ensembles stratigraphiques ; B : projection des nappes de vestiges coordonnés par niveau archéologique (a à f) de l'ensemble III (infographie J. Primault, L. Brou, M. Langlais et S. Ducasse).

***Fig. 7** – Taillis des Coteaux. A: Sagittal section with indications of the stratigraphic units; B: Projection of the coordinated artifacts for each archaeological level from the Ensemble III (level a to level f; infographics J. Primault, L. Brou, M. Langlais and S. Ducasse).*

associée à la production de LDDM, sans raclette, mais avec quelques lamelles de type Orville. Plusieurs pièces témoignent du débitage du bois de renne par rainurage longitudinal, typique du Magdalénien. Ce segment chronoculturel est rattaché au Magdalénien inférieur à LDDM (Primault *et al.*, 2020).

– Enfin, le niveau IIIa contient un ensemble caractéristique du Magdalénien inférieur à MLD (Primault *et al.*, 2007 et 2020).

L'archéostratigraphie de l'ensemble AG III du Taillis des Coteaux est exceptionnelle. Sa dilatation permet en outre d'interroger – dans une chronologie courte – les variations des filières techniques participant à la distinction des traditions techniques de la transition Badegoulien-Magdalénien, notamment à travers les ensembles à nucléus Orville-Bertonne d'une part et ceux à LDDM d'autre part.

En définitive, la comparaison des assemblages lithiques et osseux dans leurs cadres stratigraphique et radiométrique (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume) permet de souligner une unité spatiotemporelle de la filière technique à LDDM. Tandis que la caractérisation techno-typologique des équipements révèle la compatibilité des composantes lithiques (lamino-lamellaire) et osseuses (emploi du double rainurage) avec des comportements documentés au Magdalénien, l'agencement archéo-stratigraphique de cet ensemble concourt à renouveler le stratotype de la transition badegoulo-magdalénienne dans un grand sud-ouest de la France.

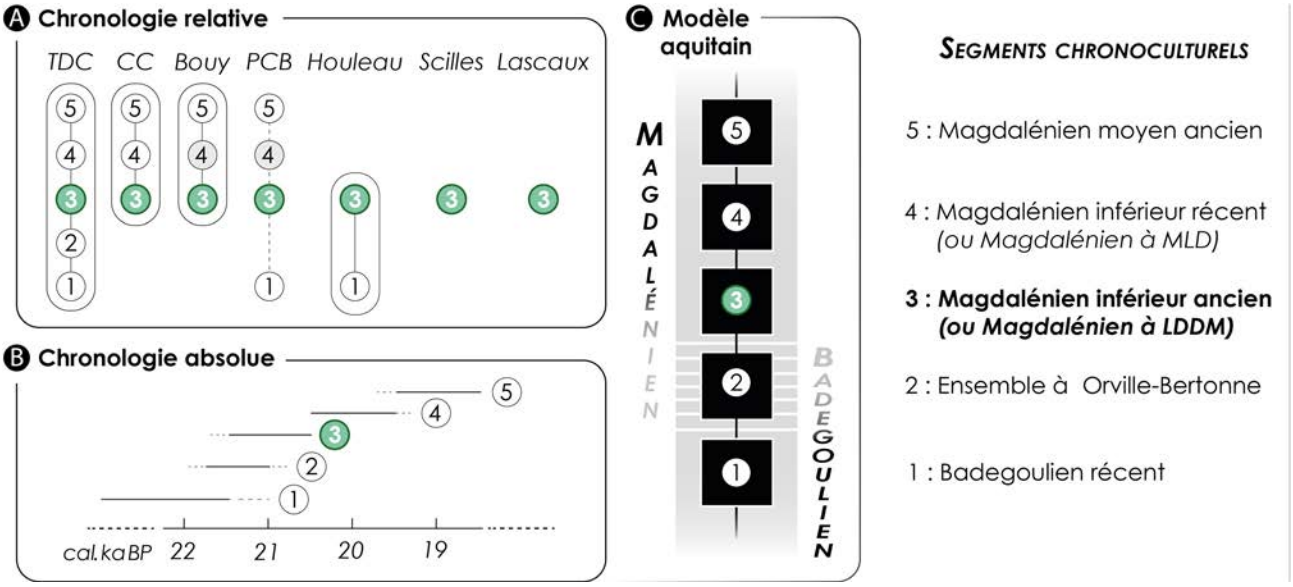


Fig. 8 – Agencement des segments chronoculturels. A : Archéostratigraphie (les cercles grisés et les traits pointillés expriment la fragilité des données actuellement disponibles) ; B : radiométrie ; C : stratotype régional. (TDC : Taillis des Coteaux, CC : Combe-Cullier, Bouy : Grotte Bouyssonie, PCB : Petit Cloup Barrat ; LDDM : lamelles à dos dextre marginal ; MLD : microlamelles à dos ; infographie M. Langlais et S. Ducasse).

***Fig. 8** – Arrangement of the chronocultural "segments". A: Archaeostratigraphic (grey circles and dotted lines express the fragility of the data currently available); B: Radiometry; C: Regional stratotype (TDC: Taillis des Coteaux; CC: Combe-Cullier; Bouy: Bouyssonie Cave; PCB: Petit Cloup Barrat; LDDM: marginal right-backed bladelets, MLD: backed microbladelets; infographics M. Langlais and S. Ducasse).*

QUEL MODÈLE ARCHÉOSTRATIGRAPHIQUE RÉGIONAL ENTRE 22000 ET 19000 CAL. BP ?

Le collectif impliqué dans ce travail s'est attaché à n'utiliser que des données primaires contrôlées par un travail de critique archéostratigraphique. En outre, la solidité des observations de terrain ainsi que le traitement de la géométrie et du contenu archéologique des nappes de vestiges des séquences présentées plus haut permettent de proposer plusieurs scénarios intra-sites (fig. 8A). Entre Loire et Pyrénées, les unités archéostratigraphiques livrant des LDDM s'imbriquent entre la fin du Badegoulien récent et les débuts du Magdalénien inférieur à MLD tels qu'ils sont actuellement définis (Ducasse et Langlais, 2019 ; Langlais, 2020b ; Ducasse *et al.*, 2021).

À partir des dates retenues pour les modélisations bayésiennes (Langlais, 2020a ; Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume), la succession archéostratigraphique des ensembles à LDDM et MLD du Magdalénien, située autour 20,5 ka cal. BP, ne présente ni hiatus ni recouvrement (fig. 8B). Malgré quelques incertitudes localisées dans des zones d'interface stratigraphique, deux séquences apparaissent comme des références régionales pour cette transition : le Taillis des Coteaux AG, entre les niveaux IIIc et IIIa, et Combe-Cullier, entre les UA 5a et UA 5b. L'hypothèse d'une occupation du Magdalénien inférieur à MLD demeure en suspens au Petit Cloup Barrat et à la Grotte Bouyssonie (fig. 8A, n° 4 grisé). Pour cette dernière, la proposition émise pour l'UA 3 à partir d'une fenêtre réduite à 2 m² (Langlais *et al.*, 2019) reste à préciser dans le cadre des fouilles extensives en cours. Dans l'ensemble des séquences étudiées, le segment sus-jacent aux ensembles à LDDM et/ou à MLD correspond au Magdalénien moyen ancien.

Les unités archéostratigraphiques attribuées au Magdalénien à LDDM succèdent aux ensembles du Badegoulien récent à raclettes (cf. *supra* : le Taillis des Coteaux AG V-AG III ; Houleau ; le Petit Cloup Barrat, secteur du fond et carré Q70 dans un contexte taphonomique fragile). La présence de LDDM observée dans certains assemblages badegouliens du Bassin aquitain est aujourd'hui mise en doute à la suite de la réévaluation critique des gisements (Ducasse *et al.*, ce volume a). De plus, seule la séquence exceptionnelle du Taillis des Coteaux permet de documenter l'existence d'un segment intermédiaire à productions lamellaires de type Orville-Bertonne (IIIf et IIIg ; fig. 8A, n° 2), dont l'attribution au Magdalénien est privilégiée (Primault *et al.*, 2020). Précisons néanmoins que, à la suite des premières hypothèses d'attribution des nucléus de type Orville au Magdalénien moyen (Perlès, 1982 ; Parisot, 1995), de nouvelles hypothèses ont été formulées en faveur d'une attribution au Badegoulien de plusieurs séries à nucléus de type Orville-Bertonne (Ducasse et Langlais, 2008 ; Chehmana *et al.*, 2010 ; Chehmana, 2011 ; Lafarge, 2014 ; Ducasse *et al.*, 2021). Ainsi, l'association de raclettes et de nucléus de type Orville-Bertonne dans quelques sites du Badegoulien récent semble devoir être questionnée (Bodu *et al.*, 2007 ; Ducasse, 2010 ; Chehmana, 2011). En définitive, si nous privilégions actuellement une distinction entre industries à

Orville-Bertonne et Badegoulien à raclettes, l'enrichissement du modèle avec de nouvelles données contrôlées est absolument nécessaire.

Le modèle archéostratotypique régional proposé ici (fig. 8C) entre Loire et Pyrénées n'a pas vocation à devenir le modèle définitif ou unique de la trajectoire des processus techniques de la transition Badegoulien-Magdalénien. Dans la fenêtre géographique présentée ici, l'apparente continuité de certains comportements techniques imprimés dans les équipements lithiques et osseux, entre les ensembles à LDDM et à MLD, contribue à proposer un phasage du Magdalénien inférieur, alors structuré en une phase ancienne et une phase récente (fig. 8C). La découverte de séries à LDDM (et MLD) dans le Massif central (Angevin *et al.*, ce volume) et en Languedoc oriental (Fourloubey et Mourre, 2020) élargit la géographie de ces traditions techniques et soulève de nouvelles interrogations quant au(x) substrat(s) de ce phénomène technique. Le stratotype aquitain proposé ici ne présage pas non plus de l'évolution sur place de communautés humaines perméables aux influences extérieures ; les échanges et les flux populationnels restant peu lisibles actuellement, leur influence demeure tout à fait envisageable, bien qu'indémontrable. Ainsi, dans la chronométrie séculaire, voire millénaire, qui est ici la nôtre, l'histoire précise de la mise en place du segment à LDDM nous échappe nécessairement. C'est sans doute là une nouvelle étape des recherches à franchir.

Remerciements. Les recherches menées dans le cadre de ce travail ont été financées par le Labex LaScArBx (projet DEX_TER) et les directions régionales des affaires culturelles – DRAC Nouvelle-Aquitaine (PCR LAsCO et opérations de fouilles programmées de la Grotte Bouyssonie et du Taillis des Coteaux) et Occitanie (PCR SaM, APP Combe-Cullier), par l'intermédiaire leurs services régionaux de l'archéologie. Nous tenons également à remercier le musée national de Préhistoire (Les Eyzies), le Centre de préhistoire du Pech Merle, le musée d'Aquitaine (Bordeaux), le musée d'Archéologie nationale (Saint-Germain-en-Laye) ainsi que le musée Labenche (Brive). Remercions également le département de recherche Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux ainsi que l'équipe H-Envi du laboratoire PACEA pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance SPF dont est issu cet article. Les auteurs remercient enfin L. Mevel, C. Letourneux et C. Tardif pour leur aide éditoriale ainsi que les deux rapporteur.trice.s pour leur regard avisé sur le travail présenté ici.

NOTES

1. Nous empruntons ce terme à V. Roux (2000).
2. Les nouvelles dates radiocarbone soulignent une diachronie entre 19500 et 22000 cal. BP, qui interroge l'intégrité de cet ensemble à LDDM (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADACHI T. (2000) – Étude des industries lithiques magdaléniennes de Combe-*Cullier (Lot), une approche typologique, lithologique et technologique*, mémoire de DEA, université de Bordeaux 1, Talence, 72 p.

ANGEVIN R., DELVIGNE V., DUCASSE S., LANGLAIS M., VIRMONT J., RAYNAL J.-P. (ce volume) – Des expressions techniques du Magdalénien inférieur dans le Massif central ? Identification de composantes microlithiques originales (LDDM et MLD) dans l'industrie du Chantier 1 du Blot (Cerzat, Haute-Loire), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 301-324.

BACHELLERIE F. (2011) – *Quelle unité pour le Châtelperronien ? Apport de l'analyse taphonomique et techno-économique des industries lithiques de trois gisements aquitains de plein air : le Basté, Bidart (Pyrénées-Atlantiques) et Canaule II (Dordogne)*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 444 p.

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAULT J. (ce volume) – Les contours chronologiques du « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » (LDDM) dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal et ChronoModel), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 37-78.

BEAUNE A. S. de, ROUSSOT A., SACKETT J. (1986) – Les lampes de Solvieux (Dordogne), *L'Anthropologie*, 90, 1, p. 107-119.

BEL M. A. (2020) – *Análisis espacial y remontajes de la industria lítica de los niveles auriñacienses, gravetienses y solutrenses de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). Una aproximación tafonómica*, thèse de doctorat, universitat de València, Valence, 445 p.

BÉREIZIAT G. (2011) – *Variabilité des comportements techniques du Dryas ancien à la fin du Bölling. Analyse*

techno-économique comparée du matériel lithique de cinq gisements tardiglaciaires du Jura méridional, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 782 p.

BERTRAN P., BORDES J.-G., TODISCO D., VALLIN L. (2017) – Géoarchéologie et taphonomie des vestiges archéologiques : impacts des processus naturels sur les assemblages et méthodes d'analyse, *in* J.-P. Brugal (dir.), *TaphonomieS*, Paris, éditions des Archives contemporaines (Sciences archéologiques), p. 123-156.

BODU P., CHEHMANA L., CRETIN C., DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – *Le Dernier Maximum glaciaire et après… en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 664-824.

BORDES J.-G. (2003) – Lithic taphonomy of the Chatelperronian.Aurignacian interstratifications in Roc de Combe and Le Piage (Lot, France), *in* J. Zilhão et F. d'Errico (dir.), *The Chronology of the Aurignacian and of the Transitional Technocomplexes. Dating, Stratigraphies, Cultural Implications*, actes du 14e congrès de l'UISPP (Liège, 2-8 septembre 2001), Lisbonne, Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia, 33), p. 223-244.

BORDES J.-G. (2012) – *À propos de taphonomie lithique : fondements épistémologiques et outils analytiques. Réflexions à partir du thème de la transition du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur, mémoire d'habilitation à diriger des recherches*, université de Bordeaux 1, Talence, 364 p.

CAHEN D. (1980a) – Pour clore le débat, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77, 8, p. 234.

CAHEN D. (1980b) – Question de contemporanéité : l'apport des remontages, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77, 8, p. 230-232.

CAHEN D., KARLIN C., KEELEY L. H., VAN NOTEN F. (1980) – Méthodes d'analyse technique, spatiale et fonctionnelle d'ensembles lithiques, *Hélinium*, 20, 3, p. 209-259.

CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LHOMME X., CAMUS H. (2006) – Un nouveau gisement du Paléolithique supérieur récent : le Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot, France). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 2, p. 263-273.

CAZALS N. (2000) – *Constantes et variations des traits techniques et économiques entre le Magdalénien « inférieur » et « moyen » : analyse des productions lithiques du nord de la péninsule Ibérique*, thèse de doctorat, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 2 vol., 587 p.

CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., L'HOMME X., CAMUS H., LANGLAIS M., DAULNY L., DEFOIS B., DUCASSE S., MORALA A., RENARD C., TURQ A. (2008) – Ein neuer Fundort aus dem späten Jungpaläolithikum in Südwestfrankreich: Le Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot). *Quartär*, 55, p. 159-163.

CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., DUCASSE S., LANGLAIS M., RENARD C. (2017) – L'attribution chronoculturelle des « objets arciformes » du Paléolithique supérieur. Apports de la datation directe de l'ébauche du Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot, France) et discussion autour de l'hypothèse badegoulienne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 4, p. 619-635.

CHAUVIÈRE F.-X., BORAO ÁLVAREZ M. I., HOUMARD C., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M. (ce volume) – Industries et parures sur matières dures d'origine animale à l'aube du Magdalénien (21,5-20,5 cal ka BP), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 135-162.

CHEHMANA L. (2011) – La méthode Orville : une invention badegoulienne ? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108, 1, p. 7-25.

CHEHMANA L., HOLZEM N., PÉLEGRIN J., BAZIN P. (2010) – La fonction des pièces de la Bertonne : un problème en partie résolu, *PALEO*, 21, p. 65-102.

COULONGES L. (1963) – Magdalénien et périgordien postglaciaires : la grotte de la Borie del Rey (Lot-et-Garonne), *Gallia Préhistoire*, 7, p. 1-29.

DISCAMPS E., THOMAS M., DANCETTE C., GRAVINA B., PLUTNIAK S., ROYER A., ANGELIN A., BACHELLERIE F., BEAUVAL C., BORDES J.-G., DESCHAMPS M., LANGLAIS M., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., MICHEL A., PERRIN T., RENDU W. (2023) – Breaking Free from Field Layers: The Interest of Post-Excavation Stratigraphies (PES) for Producing Reliable Archaeological Interpretations and Increasing Chronological Resolution, *Journal of Paleolithic Archaeology*, 6, 29, p. 6-29.

DUCASSE S. (2010) – *La « parenthèse » badegoulienne : fondements et statut d'une discordance industrielle au travers de l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum glaciaire*, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 442 p.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – Entre Badegoulien et Magdalénien, nos cœurs balancent... Approche critique des industries lithiques du Sud de la France et du Nord-Est espagnol entre 19000 et 16500 BP, *in* P. Bodu, L. Chehmana, C. Cretin, S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Le dernier Maximum glaciaire et après… en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 771-786.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2008) – Interprétation technologique et discussion autour du statut culturel des « pièces de la Bertonne ». L'exemple de la série lithique de Seyresse (Landes, France), *PALEO*, 20, p. 277-305.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2019) – Twenty Years On, a New Date with Lascaux. Reassessing the Chronology of the Cave's Paleolithic Occupations through New 14C AMS Dating, *PALEO*, 30, 1, p. 130-147.

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum glaciaire. La couche 4 du Petit Cloup Barrat et la question

de la transition badegoulo-magdalénienne, *PALEO*, 22, p. 101-154.

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., CHAUVIÈRE F.-X., RENARD C., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., MUTH X. (2019) – Archaeological Recontextualization and First Direct 14C Dating of a "Pseudo-Excise" Decorated Antler Point from France (Pégourié Cave, Lot). Implications on the Cultural Geography of Southwestern Europe during the Last Glacial Maximum, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 23, p. 592-616.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M. (2021) – Breaking Bad? Discarding the Solutrean Norms: Chronology, Evolution and Geographical Extent of the Badegoulian Phenomenon in Western Europe, *Quaternary International*, 581-582, p. 61-83.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F (ce volume a) – Les industries badegouliennes à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) : racines du phénomène technique ou télescopage stratigraphique ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 253-300.

DUCASSE S., MALLYE J.-B, PÉTILLON J.-M., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., SÉCHER A., avec la collaboration de S. KRENTNER (ce volume b) – Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à LDDM, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 191-252.

EHLERS J., GIBBARD P. L., HUGHES P. D. (2011) – *Quaternary Glaciations. Extent and Chronology: A Closer Look*, Amsterdam, Elsevier (Developments in Quaternary Science, 15), 1108 p.

FOURLOUBEY C. (1998) – Badegoulien et premiers temps du Magdalénien. Un essai de clarification à l'aide d'un exemple, la vallée de l'Isle en Périgord, *PALEO*, 10, p. 185-209.

FOURLOUBEY C., MOURRE V. (2020) – Le Paléolithique, *in* M. Bovagne (dir.), *Occitanie, Gard, Bellegarde, Piechegu ouest 2, un territoire occupé du Paléolithique jusqu'*à l'époque moderne, rapport final d'opération, INRAP Méditerranée, service régional de l'archéologie d'Occitanie, Nîmes, tome 2, 457 p.

GAUSSEN J. (1980) – *Le Paléolithique supérieur de plein air en Périgord*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 14), 300 p.

GAUSSEN J., SACKETT J. (1984) – La pierre gravée de Solvieux, *L'Anthropologie*, 88, 4, p. 655-660.

GLORY A. (2008) – *Les recherches à Lascaux (1952-1963). Documents recueillis et présentés par Brigitte et Gilles Delluc*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 39), 204 p

GRAVINA B. (2016) – *La fin du Paléolithique moyen en Poitou-Charentes et Périgord : considérations à partir de l'*étude taphonomique et technoéconomique des sites du Moustier (niveaux *G à K) et la Roche-à-Pierrot, Saint Césaire (niveau EJOP supérieur)*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 186 p.

GRUBERT M. (2021) – *Le Magdalénien moyen et supérieur aux contreforts du Massif central : essai de synthèse à partir des industries lithiques des gisements de la vallée de l'Aveyron (Lafaye, Pénovaire, Montastruc, Fontalès) et étude comparée avec un gisement de la vallée de la Dordogne (Combe-Cullier)*, thèse de doctorat, université de Toulouse-Jean Jaurès, Toulouse, 328 p.

HAHN J. (1988) – *Die Geißenklösterle-Höhle im Achtal bei Blaubeuren I. Fundhorizontbildung und Besiedlung im Mittelpaläolithikum und im Aurignacien*, Stuttgart, Konrad Theiss Verlag, 262 p.

JACQUIER J., LANGLAIS M., DUCASSE S. (ce volume) – Les lamelles à dos dextre marginal, enquête techno-fonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 109-134.

LAFARGE A. (2014) – *Entre plaine et montagne : techniques et cultures du Badegoulien du Massif* central, de l'Allier au Velay, thèse de doctorat, université de Montpellier 3, Montpellier, 686 p.

LANGLAIS M. (2007) – *Dynamiques culturelles des sociétés magdaléniennes dans leurs cadres environnementaux. Enquête sur 7000 ans d'*évolution de leurs industries lithiques entre Rhône et Èbre, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse et universitat de Barcelona, Barcelone, 550 p

LANGLAIS M. (2010) – *Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen*, Paris, éditions du CTHS (Documents préhistoriques, 26), 336 p.

LANGLAIS M. (2020a) – *Une anthologie du Paléolithique récent-final en France méridionale (21-11 ka cal BP)*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, université de Bordeaux 1, Talence, 296 p.

LANGLAIS M. (2020b) – Des segments chronoculturels au modèle archéostratigraphique du Magdalénien dans le Sud-Ouest français (21000-16000 cal BP), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and Beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 109-135.

LANGLAIS M., DUCASSE S. (2013) – Badegoulien versus Magdalénien. Le Magdalénien inférieur quercinois, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes du 15e congrès de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 379-394.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., BEAUNE S. A. de, CATTELAIN P., CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) – Une occupation de la fin du Dernier Maximum glaciaire dans les Pyrénées : le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 5-51.

LANGLAIS M., SÉCHER A., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., ROYER A. (2018) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence oubliée du Magdalénien. Apport des nouvelles dates ^{14}C, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 2, p. 385-389.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., JACQUIER J., LENOBLE A., BEAUVAL C., PESCHAUX C. , ORTEGA FERNANDEZ A. M., LESVIGNES É., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., BISMUTH T., PESESSE D. (2019) – Une nouvelle archéo-séquence pour le Magdalénien en Corrèze. Focus sur le Magdalénien moyen ancien de la Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze), *PALEO*, 30, 1, p. 204-229.

LANGLAIS M., FAT CHEUNG C., LAROULANDIE V., LEFEBVRE A., MARQUEBIELLE B., PÉTILLON J.-M. (2020) – Dix mille ans de peuplement humain sur le versant nord des Pyrénées (21000-11000 cal BP), entre unification et régionalisation, *Munibe*, 71, 14 p.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., DUCASSE S. (ce volume) – La structuration techno-économique des productions lamino-lamellaires du « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » (LDDM). Apport de l'analyse comparée de Combe-Cullier (Lacave, Lot) et de la grotte Bouyssonie (Brive, Corrèze), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visio-conférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 79-108.

LANGLAIS M., SÉCHER A., CONSTANS G., DELVIGNE V., GRUBERT M., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., RENOU S., RIGAUD S., ROYER A., FLIES J.-F. (2025) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence exceptionnelle du Magdalénien au bord de la Dordogne lotoise, *Gallia Préhistoire*, 65, p. 1-62.

LAPLACE G. (1966) – *Recherches sur l'origine et l'*évolution des complexes leptolithiques, Paris, École française de Rome (*Mélanges d'archéologie et d'histoire*, supplément 4), 354 p.

LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M. (2017) – L'œuf ou la poule ? Retour sur le projet Magdatis « Le Magdalénien de la façade atlantique face aux changements environnementaux », *Quaternaire*, 28, 2, p. 277-283.

LE BRUN-RICALENS F., BROU L. (2003) – Burins carénés-nucléus à lamelles : identification d'une chaîne opératoire particulière à Thèmes (Yonne) et implications, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 1, p. 67-83.

LENOBLE A. (2005) – *Ruissellement et formation des sites préhistoriques. Référentiel actualiste et exemple d'application au fossile*, Oxford, John and Erica Hedges (BAR, International Series 1363), 216 p.

LENOIR M., MARMIER F., TRÉCOLLE G. (1991) – Données nouvelles sur les industries de Saint-Germain-la-Rivière (Gironde), *in 25 ans d'études technologiques en préhistoire : bilan et perspectives*, actes des 11es Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (Antibes, 18-20 octobre 1990), Juan-les-Pins, éditions APDCA, p. 245-254.

LEROI-GOURHAN Ar., ALLAIN J. (1979) – *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), 381 p.

LE TENSORER J.-M. (1981) – *Le Paléolithique de l'Agenais*, Paris, éditions du CNRS (Cahiers du Quaternaire, 3), 526 p.

PARISOT O. (1995) – *Analyse typo-technologique du matériel lithique du site d'Orville*, mémoire de maîtrise, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 2 vol., 145 p.

PERLÈS C. (1982) – Les outils d'Orville : des nucléus à lamelles, *in* D. Cahen (dir.), *Tailler ! Pour quoi faire : préhistoire et technologie lithique II*, Tervuren, Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (Studia Praehistorica Belgica, 2), p. 129-148.

PESESSE D. (2011) – Une lampe, *in* D. Pesesse (dir.), *Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze)*, rapport de fin de triennale de fouille programmée, service régional de l'archéologie de Nouvelle-Aquitaine, Bordeaux, p. 149-151.

PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., BEAUNE A. S. de, BEUKENS R., CHAUVIÈRE F.-X., DAVID F., LETOURNEUX C., SZMIDT C (2008) – Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités nationales*, 39, p. 57-71.

PÉTILLON J.-M., LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., LANGLAIS M. (2016) – Testing Environmental Determinants in the Cultural Evolution of Hunter-Gatherers: A Three-Year Multidisciplinary Project on the Occupation of the Western Aquitaine Basin during the Middle and Upper Magdalenian (19-14 kyr cal. BP), *Quaternary International*, 414, p. 1-8.

PÉTILLON J.-M., BARSHAY-SZMIDT C., LAROULANDIE V., SÉCHER A., BOUDADI-MALIGNE M., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., COSTAMAGNO S., DUCASSE S., GRUBERT M., LADIER E., LANGLAIS M., MALLYE J.-B., PRIMAULT J. (2023) – Continuities and Discontinuities in the Human Settlement of the Aquitaine Basin Between 19.5 and 13.5 cal ka BP: The Radiocarbon Evidence, *in* J. Cauliez et J.-M. Pétillon (dir.), *Les espaces vides : preuves d'absences ou absences de preuves ?* actes du 29e Congrès préhistorique de France (31 mai-4 juin 2021, Toulouse), Paris, Société préhistorique française, p. 47-64.

PETRAGLIA M. D. (1992) – Stone Artifact Refitting and Formation Processes at the Abri Dufaure, an Upper Paleolithic Site in Southwest France, *in* J. L. Hofman, J. L. Enloe (dir.), *Piecing Together the Past: Application of Refitting Studies in Archaeology*, Oxford, Tempus Reparatum (BAR, International Series 578), p. 163-178.

PRIMAULT J., GABILLEAU J., BROU L., LANGLAIS M., GUÉRIN S. (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.

PRIMAULT J., BERTHET A.-L., BROU L., DELFOUR G., GABILLEAU J., GRIGGO C., GUÉRIN S.,

HENRY-GAMBIER D., HOUMARD C., JEANNET M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LANGLAIS M., LAROULANDIE V., LIARD M., LIOLIOS D., LOMPRÉ 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, Association des publications chauvinoises (Mémoires, 38), p. 271-293.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOÉ A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLATRE V., PESCHAUX C. (2020) – L'émergence du Magdalénien : rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France...and Beyond*, actes du 18e Congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 205-231, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/10_primault_SE9ance%2B15%2BHD_p205-231.pdf

PRIMAULT J., BROU L.,GAUSSEIN P. (2023) – *La grotte du Taillis des Coteaux : émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien*, Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 9), p. 599.

REYNOLDS N. (2020) – Threading the Weft, Testing the Warp: Population Concepts and the European Upper Paleolithic Chronocultural Framework, *in* H. S. Groucutt (dir.), *Culture History and Convergent Evolution: Can we Detect Populations in Prehistory?* New York, Springer, p. 187-212.

REYNOLDS N., RIEDE F. (2019) – House of Cards: Cultural Taxonomy and the Study of the European Upper Palaeolithic, *Antiquity*, 93, 371, p. 1350-1358.

ROUX V. (2000) – *Cornaline de l'Inde : des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus*, Paris, la Maison des sciences de l'homme, 545 p.

SAINT-PÉRIER R. de (1926) – La grotte des Scilles à Lespugue (Haute-Garonne), *L'Anthropologie*, 36, p. 15-40.

SACKETT J. (1999) – *The Archaeology of Solvieux, an Upper Paleolithic Open Air Site in* France, Los Angeles, UCLA-Institute of Archaeology (Monumenta Archaeologica, 19), 328 p.

SÉCHER A. (2017) – *Traditions techniques et paléogéographie du Magdalénien moyen ancien dans le sud-ouest de la France (19000-17500 cal. BP). Des groupes humains à plusieurs visages ?* thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 368 p.

SÉRONIE-VIVIEN M.-R., BENOIST F., BOULESTIN B., BOURHIS J.-R., DUDAY H., GUADELLI J.-L., LE GALL O., IOANNIDÈS N., MARINVAL P., MARQUET J.-C., MARTIN H., SOLARI M.-E., VERNET J.-L. (1995) – *La grotte de Pégourié, Caniac-du-Causse (Lot). Périgordien, Badegoulien, Azilien, âge du Bronze*, Cressensac, Préhistoire quercinoise (*Préhistoire quercinoise*, supplément 2), 334 p.

TEXIER J.-P. (2000) – À propos des processus de formation des sites préhistoriques, *PALEO*, 12, p. 379-386.

VILA P. (1982) – Conjoinable Pieces and Site Formation Processes, *American Antiquity*, 47, p. 276-290.

Mathieu LANGLAIS
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux
Pessac, France
SERP-Institut d'Arqueologia
de l'universitat de Barcelona (Espagne)
mathieu.langlais@cnrs.fr

Sylvain DUCASSE
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux
Pessac, France
sylvain.ducasse@cnrs.fr

Laurent BROU
INRA, service d'Archéologie préhistorique
Bertrange, Grand-Duché de Luxembourg
laurent.brou@inra.etat.lu

Jean-Christophe CASTEL
Muséum d'histoire naturelle, département
de la Culture et de la Transition numérique
Genève, Suisse
Jean-Christophe.Castel@ville-ge.ch

François-Xavier CHAUVIÈRE
Office de l'archéologie
cantonale de Neuchâtel, Hauterive, Suisse
francois-xavier.chauviere@ne.ch

Vincent DELVIGNE
CNRS, UMR 8068 TEMPS
Nanterre, France
service de Préhistoire de
l'université de Liège (Belgique)
vincent.delvigne@cnrs.fr

François LACRAMPE-CUYAUBÈRE
ARCHÉOSPHÈRE
Quillan, France
f.lacrampe@archeosphere.com

Émilie LESVIGNES
UMR 8068 TEMPS
CEDARC, musée du Malgré-Tout (Belgique)
emilie.lesvignes@proton.net

Damien PESESSE
université Rennes 2, UFR ALC
Rennes, France
UMR 6566 CReAAH
damien.pesesse@univ-rennes2.fr

Jérôme PRIMAULT
SRA-DRAC de Nouvelle-Aquitaine
Poitiers, France
UMR 7041 ARSCAN-ANTET
jerome.primault@culture.gouv.fr

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 37-78
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

Les contours chronologiques du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal & ChronoModel)

Improving the chronological framework of LDDM-yielding Magdalenian assemblages of SW France: Reviewing the radiocarbon evidence and comparative Bayesian modelling with OxCal and ChronoModel

Carolyn BARSHAY-SZMIDT, Philippe LANOS, Sylvain DUCASSE, Mathieu LANGLAIS, Laurent BROU, Stéphane MADELAINE, Jean-Baptiste MALLYE, Jean-Marc PÉTILLON et Jérôme PRIMAULT

Résumé : Chaînon manquant de la transition badegoulo-magdalénienne, les industries à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) réintègrent aujourd'hui, près de vingt ans après leur (re-)découverte au Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot), l'archéoséquence magdalénienne du Sud-Ouest français. Si le jeu des comparaisons intersites permet de proposer un schéma évolutif robuste qui voit le Magdalénien à LDDM succéder aux industries à nucléus et lamelles Orville-Bertonne et précéder le Magdalénien inférieur à micro-lamelles à dos, l'intervalle chronologique précis durant lequel cette tradition technique s'est développée restait mal cerné du fait d'un corpus de données insuffisant et contradictoire. Afin de combler cette lacune, un programme de datations ^{14}C a systématiquement accompagné les études et les révisions archéostratigraphiques menées ces dernières années sur six gisements de référence, situés entre les contreforts pyrénéens et le Poitou (grotte des Scilles, Haute-Garonne ; abri Houleau, Gironde ; grotte de Combe-Cullier, Lot ; grotte de Lascaux, Dordogne ; Grotte Bouyssonie, Corrèze ; Taillis des Coteaux, Vienne). Si les stratégies d'échantillonnage et la nature des vestiges datés ont varié en fonction des contraintes inhérentes à chaque site ou à chaque collection, la plus grande part des mesures a été réalisée à partir de vestiges fauniques déterminés ou d'objets finis et de déchets techniques en bois de cervidé ; la seule exception a concerné les assemblages de la Grotte Bouyssonie qui, faute d'ossements conservés, ont été datés à partir de charbons de bois. L'ensemble des échantillons a été confié aux laboratoires d'Oxford (n = 16), de Beta Analytic (n = 5), de Poznan (n = 4) et de Lyon-Saclay (n = 1). Après avoir écarté les mesures aberrantes, identifiées comme telles par les laboratoires dateurs, les 22 dates retenues définissent un intervalle cohérent, mais relativement étalé (c.-à-d. entre 22,2 cal. ka BP et 19,8 cal. ka BP), recouvrant les derniers temps du Badegoulien ainsi que les premières expressions du Magdalénien, deux ensembles déjà marqués par une forte continuité chronologique. L'intégration de ces résultats à un jeu de données de comparaison élargi aux différentes traditions techniques documentées dans le Sud-Ouest français entre 23 cal. ka BP et 18,5 cal. ka BP (n = 54 mesures) a nécessité un travail de traitement statistique permettant d'affiner le positionnement chronologique et la durée du Magdalénien à LDDM. Fondé sur les postulats d'une succession stricte entre chaque phase et d'un rythme évolutif identique sur l'ensemble de la zone considérée, un travail de modélisation bayésienne a été mené à travers une approche comparée des logiciels OxCal (université d'Oxford) et ChronoModel (CNRS). Malgré des modes de structuration et de fonctionnement sensiblement différents, ces deux logiciels offrent des résultats très comparables et, grâce à la prise en compte du modèle de Phases, s'accordent pour situer le Magdalénien à LDDM dans une chronologie resserrée, entre 21,5 cal. ka BP et 20,5 cal. ka BP.

Article reçu le 12 août 2022, accepté le 1 mars 2023.

Mots-clés : sud-ouest de la France, Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM), datations ^{14}C SMA, modélisation bayésienne, OxCal, ChronoModel.

Abstract: The Badegoulian-Magdalenian transition in SW France is currently undergoing a major re-evaluation, in terms of finer understanding of the industries contained within it, their stratigraphic order and their precise radiometric dates. (Re)-discovered over twenty years ago, at Le Petit Cloup Barrat, the LDDM assemblages (*industries à lamelles à dos dextre marginal*) were not well defined stratigraphically or radiometrically. The few available dates, falling in the range 19.5–19 cal. ka BP, overlapped both the late Badegoulian and early Magdalenian and assemblages seemed to contain a mix of traits, making it unclear whether they were a variant of one or the other or a separate parallel techno-complex. Since then, the LDDM industries have been found across many more sites in the Aquitaine basin, often in stratigraphic sequences with Badegoulian and Magdalenian assemblages. In addition, more of them have had ^{14}C dates done on their organic artifacts, many from more solid contexts, pointing instead to a much earlier occurrence, ca. 22–21 cal. ka BP. Subsequent research showed that the earlier discovered assemblages had likely been mixed and/or had chemically problematic samples regarding dating.

The DEX-TER project emerged from our large-scale re-evaluation of this industry (Ducasse et al., this volume b; Langlais et al., this volume b), with its main goal being to define the LDDM industries more precisely, not only in typo-technological terms, but also in space and time. This was done in parallel with re-evaluations of former excavations, as well as incorporation of new excavations exhibiting layers containing LDDM-yielding assemblages.

To do so, we (1) conducted a new ^{14}C sampling program and (2) used computer modelling programs to improve the precision of the LDDM date of occurrence. We used both OxCal (University of Oxford) and ChronoModel (CNRS) to see if we would achieve the same results. The analyzed LDDM assemblages are from six sites, centered on the Perigord, but expanding to the southern and eastern parts of the Aquitaine basin (fig. 1). Some were excavated in the mid-20th century, so required much analysis and re-evaluation of excavation notes to ensure appropriate sampling for dating; they are Les Scilles cave (Haute-Garonne), Houleau rockshelter (Gironde), Combe-Cullier cave (Lot) and Lascaux cave (Dordogne). Two others, Taillis des Coteaux (Vienne) and Grotte Bouyssonie (Corrèze), are post-2000 excavations that are continuing. Twenty-two LDDM dates are presented in this paper, of which nine are new here, sampled from old excavations at Houleau and Les Scilles; the other 13 were published in recent literature, done either on the old excavations or current ones of the six sites (fig. 2 to fig. 7). The main laboratories involved are ORAU (Oxford), Poznan, Beta Analytic and Lyon-Saclay. The majority are on identified animal bones or antler artifacts, with a few done on charcoal (table 1, table 2 and table 3; annex 1 and annex 2).

Calibrated using the IntCal20 curve, these 22 LDDM scrutinized assemblages fall in the period 22.2–19.8 cal. ka BP (fig. 7). Far from filling a chronological gap, this set overlaps both the late Badegoulian and the MLD-yielding Lower Magdalenian (MLD for *micro-lamelles à dos*; fig. 8a). As a result, we used modelling to see if we could narrow their date of occurrence when placing them within a wider comparative context of sites dating to 23–18.5 cal. ka BP (beginning of Late Badegoulian to end of Early Middle Magdalenian). The dates and assemblages we included as a larger comparative framework surrounding LDDM assemblages also underwent verification before inclusion (annex 3). Only AMS dates were considered; all "classic" dates were excluded, as were all dates from perturbed contexts (Le Petit Cloup Barrat, Pégourié, Reverdit rockshelter, Rond-du-Barry, NA3 from Casserole rockshelter). In the end, 54 dates from nine sites formed the comparative database. Adding the 22 LDDM dates mentioned above, our corpus contained 76 AMS ^{14}C dates in total (table 3): 19 Badegoulian, six assemblages containing Orville/Bertonne cores, 22 LDDM, 18 MLD-yielding Lower Magdalenian and 11 Early Middle Magdalenian. Our modelling framework was based on two postulates: (1) the few long stratigraphic sequences that exist show a clear superposition of industries: Badegoulian (older and newer phases combined) → Orville/Bertonne cores-yielding industry → LDDM-yielding Magdalenian → MLD-yielding Magdalenian → Early Middle Magdalenian (fig. 8; Langlais et al., this volume b); (2) As far as can be determined from long and shorter stratigraphic sequences, this general sequence holds true across the SW France geographic region, although the resolution at this time period may not be able to detect smaller variations. We have no evidence of hiatuses or interstratification between these traditions, no more than mixed-trait assemblages within the undisturbed contexts included here.

Our main objective being to determine more precisely the beginning and end dates of the LDDM, we used two modelling software programs to achieve this (OxCal and ChronoModel). The small number of dates per level and the lack of long stratigraphies (often only one occupational layer) meant that we could not model each site separately to compare their results. Instead, we merged all the dates ascribed to a technocomplex together to create one long regional sequence that we then modelled.

Among OxCal's various models, the one that represented best our knowledge of this period and region was the Contiguous Phase Model (five phases), with each phase representing one of the five technical traditions (fig. 8a). Although we do not know the date of first or last occurrence of each Phase, OxCal generates Boundaries between Phases based on our data. Initially, we ran the model with all 76 dates but ran an Outlier Analysis (0.05%) on the overall model and on each date to see which, if any, of the dates, might be far from the majority. The model was run through millions of iterations until it stopped on its own. Eleven outliers, having probability > 10% were detected, which explains the low Agreement Index (A_{model} = 5.5; annex 4 and annex 5). We re-ran the same model, this time eliminating those 11 outliers, greatly improving the Agreement Index (A_{model} = 105.3; fig. 8b; table 4 and CQL code in annex 9). Of note, however, is that the dates of transition between Phases are not statistically different after the removal of outliers (table 5). The OxCal model proposes a development of the LDDM from 21.5–20.6 cal. ka BP from beginning to end (fig. 9; table 5). This is far earlier than the first few ^{14}C dates had suggested.

The same database and postulates were used to model with ChronoModel software (henceforth CM). It is very similar to OxCal and BCal in that it allows for modelling of chronometric data (here ^{14}C dates) while incorporating a priori archaeological information. It differs from these in two important ways, however: the use of an Event model and the lack of use of Boundaries. The Event model allows for the automatic penalization of outliers such that a second treatment of outliers becomes unnecessary, in contrast with OxCal. A five-phase model was created by grouping assemblages of the same technocomplex together, as was done in OxCal (annex 10 and annex 11). The Markov Chain Monte Carlo (MCMC) calculations were done with 1 million iterations, after an initial burn-in of 1,000 iterations and a period of adaptation of the MCMC parameters of 20,000 iterations. In CM, the beginning and end of Phases

are estimated directly from dates of events within each phase. A Phase in CM can represent either ordered events (like Sequence in OxCal) or non-ordered events (like Phase in OxCal). In this model, an order of succession was imposed on the five technocomplexes to make CM Phases similar to those of OxCal. CM creates "Phase time ranges" which are ranges representing the shortest possible interval which contains the beginning and end of the phase for 95% of the million iterations. It thus gives a good idea of the phase's position in time and duration. As such, the Phase time range produced by the CM model resulted in the LDDM being situated 21.52–20.46 cal. ka BP (table 6; fig. 10a), i.e. virtually identical to OxCal's result.
CM can also determine the "Transition range" (table 7; fig. 10b), which is the period between phases. It calculates the shortest possible interval that contains both the end (last event) of the preceding phase and the beginning (first event) of the subsequent phase at 95%. Thus, this calculation is based on the actual events (dates) of each phase. It is the equivalent of OxCal's Boundaries except that the latter are calculated to be between the end and next beginning and so, by definition, are included in the CM "transition range" and their length will be shorter (seen in fig. 11: shorter OxCal transition ranges than CM ones). This different way of calculating transitions can make results of the two software programs appear different from each other by over a century. Unfortunately, there is not enough temporal resolution in this time period to determine which of these is more representative of archaeological reality.
All in all, OxCal and CM produced almost identical models despite structurally different approaches, placing the LDDM-yielding Magdalenian in a 1,000 years interval between 21.5 cal. ka BP and 20.5 cal. ka BP. Thus, parallel to a robust typo-techno-economical characterization (see this volume), this newly recognized technocomplex now has a specific chronological position within the increasingly complex Badegoulian-to-Magdalenian transition in SW France. While this study again demonstrates the importance of accurate stratigraphic data and the use of Bayesian chronological modelling to address these specific questions, it has, however, highlighted the limitations of the depth resolution of radiocarbon dating when addressing rapid changes (table 8). Combined with common, but poorly predictable, physicochemical issues and the low resolution of certain parts of the archaeological record, these limitations grow in importance when it comes to broadening the geographical scope of the discussion. Whether the chronostratigraphic and chronological framework of each of the five techno-complexes presented here for SW France apply elsewhere needs to be assessed independently in each of these other zones. One needs to scrutinize existing ^{14}C dates and stratigraphies, and carefully date new ones to include only reliable assemblages and dates in any chronostratigraphy and modelling attempts. These can then be compared to our results to see the extent of technical and cultural trajectories across wider regions.

Keywords: Southwestern France, LDDM-yielding Magdalenian, ^{14}C AMS dating, Bayesian modelling, OxCal, ChronoModel.

Au moment de leur identification (par ex. Castel *et al.*, 2006 ; Chauvière *et al.*, 2008 ; Pétillon *et al.*, 2008 ; Langlais, 2010 ; Langlais et Ducasse, 2013), les industries à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) ont directement alimenté les débats en cours sur la transition badegoulo-magdalénienne (par ex. Bodu *et al.*, 2007a). Ces débats, essentiellement structurés autour de la caractérisation d'un Magdalénien inférieur *sensu lato* (Cazals, 2005 ; Langlais *et al.*, 2007) et de la révision des composantes (micro-)lamellaires du Badegoulien (par ex. Bodu et Senée, 2001 ; Bodu *et al.*, 2007b ; Bodu et Chehmana, 2008 ; Ducasse, 2004, 2010 et 2012), reposaient sur un cadre archéostratigraphique et radiométrique alors en pleine recomposition. À l'échelle de ce renouvellement épistémologique, la principale question posée par – ou plutôt à – ces industries à LDDM était celle de leur attribution chronoculturelle (Ducasse *et al.*, 2011). Les arguments mis à contribution, d'ordre essentiellement typo-technologique et stratigraphique, s'accompagnaient de repères radiométriques étayant l'hypothèse d'une attribution aux toutes premières phases du Magdalénien, alors en pleine redéfinition (par ex. Brou et Primault, 2002 ; Le Brun-Ricalens et Brou, 2003 ; Langlais, 2007). De fait, qu'il s'agisse du Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot ; fouilles J.-C. Castel et F.-X. Chauvière), site lotois où le morphotype LDDM fut (re-)découvert[1] et défini (Langlais *et al.*, ce volume b), ou bien des industries de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne ; fouilles R. de Saint-Périer), dont la réévaluation permit pour la première fois de tracer l'existence d'industries à LDDM aux marges du domaine nord-aquitain (Langlais *et al.*, 2010), les âges obtenus plaçaient ces assemblages dans une chronologie pleinement magdalénienne, centrée autour de 19,5-19 cal. ka BP[2] (le Petit Cloup Barrat, couche 8c : 15870 ± 150 BP, Lyon-5603/SacA-12679 ; les Scilles, couche B : 16180 ± 140 BP, TO-13555).

Ces premiers repères radiométriques, tout en renforçant l'hypothèse d'une succession stricte entre Badegoulien récent et industries à LDDM[3], alimentèrent dans le même temps la diversité synchronique du Magdalénien inférieur : à partir d'un socle techno-économique comparable, les assemblages alors classés sous cette étiquette révélaient une composante lamellaire et microlamellaire plurielle dont la diversité intersites restait à interpréter. Au sein de ce corpus, l'assemblage des couches 8c et 4 du Petit Cloup Barrat se posait par ailleurs comme une sorte de syncrétisme, dans la mesure où les lamelles à dos dextre marginal, sans être quasi exclusives comme aux Scilles (couche B), s'accompagnaient d'une gamme de microlithes bien documentée dans plusieurs assemblages du Magdalénien inférieur à microlamelles à dos (MLD) dépourvus de LDDM (par ex. couches 23-25 de l'abri Gandil, Tarn-et-Garonne : Langlais *et al.*, 2007 ; couche 4 de Saint-Germain-la-Rivière, Gironde : Lenoir *et al.*, 1991 ; Langlais *et al.*, 2015 ; ensemble AG-IIIa de la grotte du Taillis des Coteaux, Vienne : Primault *et al.*, 2007). L'avancée des études au Petit Cloup Barrat vint rapidement questionner l'homogénéité des assemblages recueillis au sein de la couche 4, non seulement face à la dispersion des datations ^{14}C entre 22-19 cal. ka BP[4] (Ducasse *et al.*, 2011 ; Chauvière *et al.*, 2017), mais aussi face à la présence de marqueurs badegouliens associés.

L'hypothèse alternative d'un phasage chronologique de ces différentes expressions techniques – difficilement lisible sur le site (Langlais *et al.*, ce volume b) – fut alimentée au début des années 2010 par la découverte, au Taillis des Coteaux, d'assemblages quasi exclusivement composés de LDDM (AG-IIIc et AG-IIIe) intercalés entre les ensembles AG-Vd et AG-IIIa – ces derniers, respectivement attribués au Badegoulien récent et au Magdalénien inférieur à MLD, étant tous deux bien situés sur le plan radiométrique (Primault *et al.*, 2010 ; Gioé, 2012). S'il fallut attendre encore quelques années avant l'obtention de repères ^{14}C spécifiques (Primault *et al.*, 2015 et 2020), l'âge des industries à LDDM issues des ensembles AG-IIIc et AG-IIIe pouvait dès lors être déterminé en creux et situé entre 22 cal. ka BP et 21 cal. ka BP, c'est-à-dire dans une chronologie très distincte de celle proposée à partir des données initialement acquises aux Scilles et au Petit Cloup Barrat.

Ainsi, après avoir joué un rôle important, mais relativement lâche, dans l'établissement à grands traits de l'archéoséquence badegoulo-magdalénienne du Sud-Ouest français, l'ancrage chronologique précis des industries à LDDM s'est rapidement imposé comme un enjeu majeur. Parallèlement à la réévaluation critique des archéoséquences magdaléniennes et badegouliennes, au sein desquelles ce morphotype lamellaire avait pu être documenté ou sa

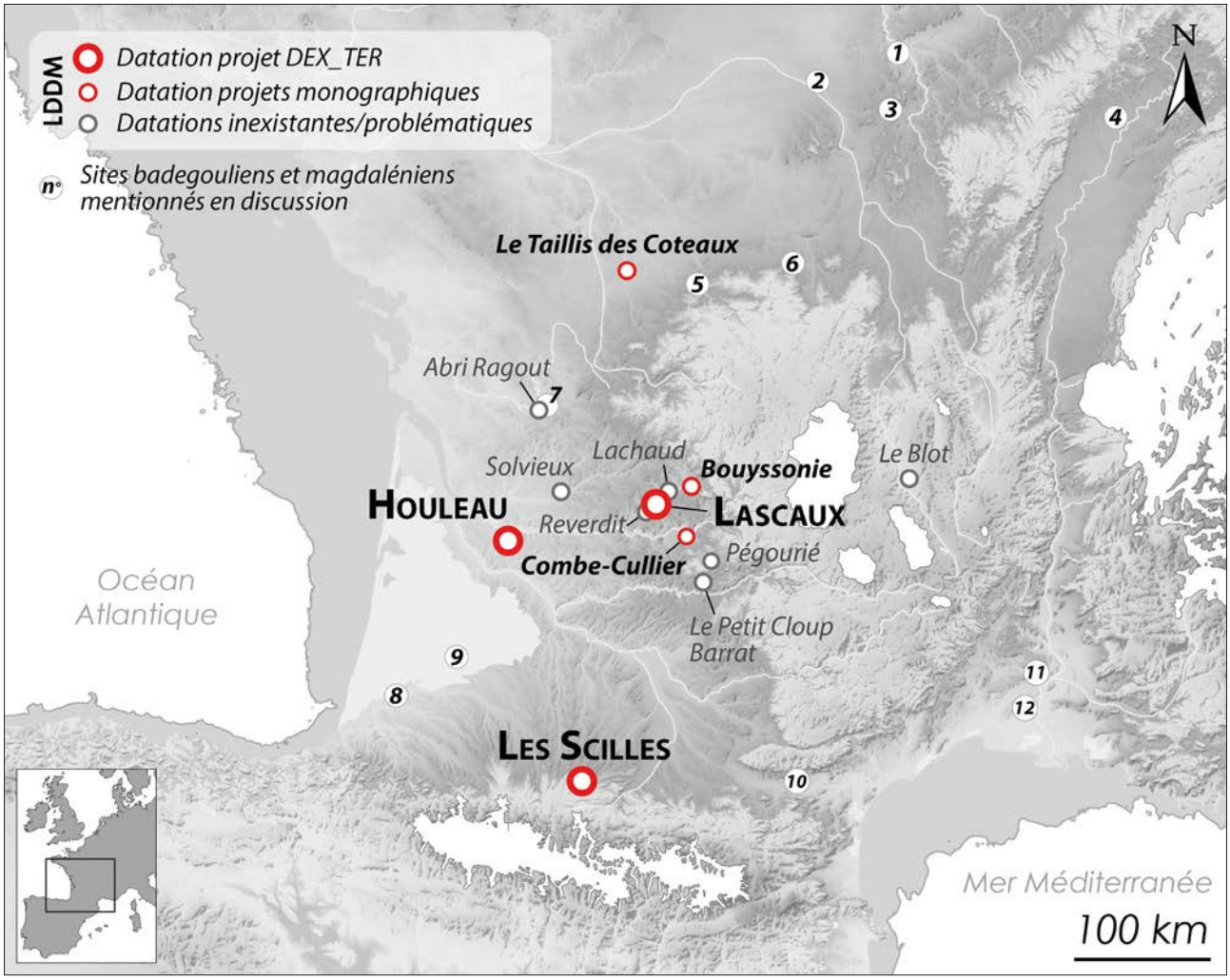


Fig. 1 – Localisation des sites à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) ayant fait l'objet d'une révision radiométrique dans le cadre du projet DEX_TER (en capitales) ou à l'occasion d'opération de fouilles programmées et de publications monographiques (en minuscules, gras et italique). En grisé sont indiqués les principaux autres sites pour lesquels la présence de Magdalénien à LDDM est attestée ou soupçonnée. Les cercles numérotés correspondent aux sites mentionnés dans la discussion : Thèmes (n° 1) ; Trocadéro (n° 2) ; Oisy (n° 3) ; la Roncière (n° 4) ; la Malignière (n° 5) ; la Faye-Godet (n° 6) ; le Placard (n° 7) ; Seyresse (n° 8) ; Cabanne (n° 9) ; Lassac (n° 10) ; Fontgrasse (n° 11) ; Bellegarde (n° 12) (Infographie S. Ducasse ; fond de carte IGN 2012-Open Source ; lignes de côte LGM et extension des glaciers d'après Ehlers *et al.*, 2011 et Zickel *et al.*, 2016).

***Fig. 1** – Location of LDDM-yielding Lower Magdalenian sites having undergone a radiometric revision within the DEX-TER project (in bold capitals) or as part of an excavation or publication (lower-case bold italics). Light grey italic sites are other major sites in which the LDDM is either suspected or confirmed. Numbered circles correspond to sites mentioned in the discussion (infographics S. Ducasse; Background map IGN 2012-Open Source; LGM glacier extension from Ehlers* et al.*, 2011 and Zickel* et al.*, 2016).*

présence soupçonnée (Ducasse *et al.*, ce volume b ; Langlais *et al.*, ce volume b), l'un des objectifs structurant du projet collectif DEX_TER[5] (2018-2021) était de préciser les contours chronologiques de ce phénomène technique par la mise en œuvre d'un programme de datations ^{14}C ciblé, complémentaire des données acquises – ou en cours d'acquisition – dans le cadre de projets distincts (fouille programmée de la Grotte Bouyssonie, Corrèze, D. Pesesse dir., puis V. Delvigne, É. Lesvignes et M. Langlais dir. ; fouille programmée de la grotte du Taillis des Coteaux, Vienne, J. Primault dir. ; projet collectif de recherche « Chronologie absolue du Magdalénien en Poitou-Charentes », L. Brou et J. Primault coord. ; Langlais *et al.*, 2025 ; PCR SaM, S. Ducasse et C. Renard coord.). Dans le prolongement du renouvellement récent du cadre radiométrique des occupations paléolithiques de la grotte de Lascaux (Ducasse et Langlais, 2019), la présente contribution s'attachera à (1) détailler la démarche méthodologique et les stratégies d'échantillonnage qui ont été les nôtres pour les industries à LDDM, (2) dresser, sur cette base, un bilan critique des données disponibles, puis, en s'appuyant sur le modèle archéostratigraphique proposé à partir de la révision des principales séquences stratigraphiques (Langlais *et al.*, ce volume b), (3) réinsérer le Magdalénien à LDDM au sein d'un modèle chronologique robuste, statistiquement contrôlé (voir l'annexe 3 pour le détail des stratégies de sélection adoptées lors de la constitution du corpus de comparaison diachronique). Ce dernier objectif, inscrit dans une dynamique désormais incontournable mais parfois piégeuse en l'absence de regard critique non seulement sur le corpus de données considéré, mais aussi sur les choix statistiques opérés (par ex. Bayliss, 2015 ; Hamilton et Krus, 2018), est ici abordé à travers une approche bayésienne comparée des outils offerts par les logiciels OxCal (Bronk Ramsey, 2009a) et ChronoModel (Lanos et Philippe, 2017).

RENOUVELER LES DONNÉES : CHOIX MÉTHODOLOGIQUES ET STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

Déclassifier les archives : anciennes fouilles, nouvelles données

Après avoir écarté les gisements de plein air exempts de matériaux organiques datables (Solvieux, Saint-Louis-en-l'Isle, Dordogne : Sackett, 1999), les assemblages qui n'ont finalement pas pu être réexaminés dans le cadre du projet (abri André Ragout, Vilhonneur, Charente : Balout, 1958) ou encore ceux qui l'ont été trop tardivement pour alimenter concrètement ce travail (abri Lachaud, Terrasson, Dordogne : Cheynier, 1965), le support principal du renouvellement des données radiométriques présenté ici est très essentiellement constitué d'ensembles archéologiques issus de fouilles anciennes. Autour de Lascaux, dont les assemblages paléolithiques aujourd'hui disponibles furent exhumés entre 1940 et le tout début des années 1960 (Leroi-Gourhan et Allain, 1979 ; Glory, 2008), le corpus réuni se compose de gisements fouillés entre les années 1920 (grotte des Scilles, Lespugue, Haute-Garonne ; fouilles R. de Saint-Périer : Saint-Périer, 1926) et les années 1970 (grotte de Combe-Cullier, Lacave, Lot ; fouilles J.-F. Flies : Langlais *et al.*, 2018). Complété par l'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde ; fouilles M. Sireix et É. Tessier : Bordes, 1961 ; Ducasse *et al.*, ce volume b), dont les travaux de terrain ont été menés de manière discontinue entre les années 1950 et le début des années 1960, ce corpus couvre, à partir du noyau périgourdin, un espace géographique orienté vers le sud et l'est du Bassin aquitain (fig. 1). La diversité des contraintes inhérentes aux spécificités de chacun de ces contextes (problèmes d'enregistrement liés aux méthodes de fouilles, contrastes dans la conservation des vestiges organiques, contraintes patrimoniales, etc.) a conduit à une adaptation constante des stratégies d'échantillonnage et de prélèvement mises en place. Si le recours à des acquisitions photogrammétriques préalables à tout prélèvement a été décidé dans le cas spécifique de la grotte de Lascaux (Ducasse et Langlais, 2019), c'est par la réalisation de clichés photographiques classiques, couplés à l'acquisition de données morphométriques précises lorsque nécessaire (éléments d'industrie), que nous avons assuré la conservation virtuelle des caractéristiques initiales de chaque vestige. Lorsqu'ils n'ont pas été réalisés par le laboratoire dateur, les prélèvements l'ont été par certains d'entre nous (J.-M. Pétillon, M. Langlais et S. Ducasse) et selon un protocole qui, largement décrit par ailleurs (par ex. Brou, 2006 ; Pétillon et Ducasse, 2012 ; Ducasse *et al.*, 2014), permet non seulement de limiter leur impact, mais également, ce faisant, d'assurer la reproductibilité des résultats obtenus. En l'absence d'archives détaillant l'historique des traitements de conservation subis après la fouille par les vestiges sélectionnés pour datation, nous avons systématiquement évité toutes zones présentant des traitements visibles (marquages, vernis, collages, etc.). Si nous ne pouvons garantir que certains de ces objets aient pu être imprégnés de substances n'ayant laissé aucune trace visible, les procédés de décontamination mis en œuvre par les laboratoires garantissent théoriquement leur élimination (Higham *et al.*, 2006 ; Oberlin et Valladas, 2015). Enfin, à l'exception de la datation de l'UA4 de Combe-Cullier, qui a été réalisée dans le cadre du programme ARTEMIS (Billard, 2008 ; Beck *et al.*, 2023) et a bénéficié, à ce titre, des services du Centre de datation par le radiocarbone de Lyon (CDRC ; pour la préparation des échantillons) et du laboratoire de Saclay (LMC14 ; pour la datation), l'ensemble des nouvelles mesures réalisées par spectrométrie de masse par accélérateur (SMA) a été confié au laboratoire ORAU d'Oxford. Les lignes qui suivent présentent, pour chacun des sites considérés, les données radiométriques disponibles antérieurement, les questionnements spécifiques liés aux assemblages analysés, la stratégie adoptée ainsi que les résultats obtenus (tabl. 1 ; voir l'annexe 1 pour le détail des données physico-chimiques).

	Site	Référence	Espèce	Nature	Code laboratoire	Résultat brut [BP]	Âge calibré à 95,4 % [cal BP] IntCal20	Références
1	Les Scilles	Scilles_Ran_1	Renne	Métatarse droit	OxA-38333	17639 ± 81	21716-21 005	Cet article
2	Les Scilles	Scilles_Ran_3	Renne	Métatarse droit	OxA-38334	17709 ± 80	21820-21 099	Cet article
3	Les Scilles	Scilles_Rupi_1	Chamois	Tibia droit	OxA-38335	17700 ± 81	21805-21 080	Cet article
4	Les Scilles	Scilles_Bov_1	Boviné	Tibia droit	OxA-38336	18042 ± 85	22241-21 512	Cet article
5	Les Scilles	ECH1_scibdcman 19	Renne_Bois	Baguette extraite par double rainurage	OxA-X-3106-14	16120 ± 83	19620-19 166	Cet article
	«This sample was OxA-X-ed due to a low pretreatment yield. We obtained 3.29 mg of collagen from 582 mg of bone material (0.6% wt.coll.). This is below our threshold for routine acceptance.»							
6	Les Scilles	ECH2_scibdcman 40_2021	Renne_Bois	Élément appointé sur baguette	OxA-40627	17526 ± 73	21392-20938	Cet article
7		ECH2_scibdcman 40_2009			TO-13555	16180 ± 140	19891-19155	Langlais *et al.*, 2010
8	Les Scilles	ECH3_scibdcman 65	Renne_Bois	Élément appointé sur baguette	OxA-40628	17160 ± 70	20885-20530	Cet article
9	Les Scilles	ECH4_sci os man	Ongulé de grande taille	Retouchoir sur diaphyse avec traces de rainurage	OxA-40629	17706 ± 76	21809-21105	Cet article
10	*Les Scilles*	*.*	*Renne_Bois*	*Pointe de Lussac-Angles*	*TO-13554*	*«CO2 perdu lors de la combustion»*		*Langlais et al., 2010*
11	*Les Scilles*	*.*	*Renne_Bois*	*Outil intermédiaire*	*TO-13557*	*«Pas de collagène»*		Langlais *et al.*, 2010
12	*Houleau*	*ECH1_D39_57b*	*Cheval*	*Dent_molaire supérieure 2 droite*		*«Failed due to low yield»*		
13	Houleau	ECH2_D39_280	Renne	Première phalange distale	OxA-X-2807-22	17640 ± 110	21774-20969	Cet article
14	*Houleau*	*ECH3_E37_17*	*Cheval*	*Dent_molaire supérieure 3 droite*		*«Failed due to low yield»*		
15	Houleau	ECH4_E37_15	Cheval	Métacarpien droit	OxA-38348	17134 ± 96	20899-20482	Cet article
16	*Houleau*	*ECH5_E37_292*	*Saïga*	*Dent_molaire supérieure 1-2 gauche*		*«Failed due to high C/N»*		
17	*Houleau*	*ECH6_E37_436*	*Renne*	*Radio-ulnaire*		*«Failed due to high C/N»*		
18	*Houleau*	*R_ECH1_E37_361*	*Hydrontin*	*Talus*		*«Failed due to low yield»*		
19	Houleau	R_ECH2_D39_371	Renne	Scapula	OxA-X-3101-12	17120 ± 160	21032-20288	Cet article
	«This sample had a low collagen yield which was less than 5 mg, our usual minimum threshold. We extracted 1.4 mg from 555 mg of bone. For this reason we have OxA-X-ed the result, which does come with a slight health warning.»							
20	*Houleau*	*R_ECH3_E37_533*	*Bos/Bison*	*Fragment d'os long*		*«Failed due to no yield»*		
21	Houleau	R_ECH4_D39_50-58	Renne_Bois	Base de bois avec traces de rainurage	OxA-40011	17146 ± 78	20883-20513	Cet article
					OxA-40012	17186 ± 80	20914-20534	Cet article
					R_Combine OxA-40011 et 40012	17166 ± 56	20875-20547	Cet article
22	Lascaux	ECH 1_Nef - car	Renne	Humérus gauche (diaphyse)	OxA-38349	17 583 ± 92	21687-20921	Ducasse et Langlais, 2019
23	Lascaux	ECH 2_Nef	Renne	Tibia droit (diaphyse)	OxA-38350	17564 ± 98	21673-20900	Ducasse et Langlais, 2019
24	*Lascaux*	*ECH 3_Passage*	*Renne*	*Tibia gauche (diaphyse)*		*«Failed due to low yield»*		*Ducasse et Langlais, 2019*
25	Lascaux	ECH 4_Puits 1960 10 -C²-	Renne	Humérus droit (diaphyse)	OxA-38351	17817 ± 96	21992-21359	Ducasse et Langlais, 2019
26	Lascaux	ECH 5_Cheval inversé	Renne	Radius gauche	OxA-38352	17549 ± 97	21476-20885	Ducasse et Langlais, 2019
					OxA-38353	17578 ± 92	21681-20916	Ducasse et Langlais, 2019
					R_Combine OxA-38352 et 38353	17564 ± 67	21414-20969	Ducasse et Langlais, 2019
27	Combe Cullier	UA5b_c16_I25_9	Renne		Ly-13449 (SacA-47556)	17290 ± 100	21127-20546	Langlais *et al.*, 2018

Tabl. 1 – Synthèse des datations SMA obtenues pour les assemblages à LDDM issus de fouilles anciennes (1923-1974). Le détail des données physico-chimiques fournies par les laboratoires est compilé en annexe 1. Les calibrations ont été réalisées avec le logiciel OxCal (v4.4.4 : Bronk Ramsey, 2021) à partir de la courbe de calibration IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020). Codes laboratoires = OxA : Oxford Radiocarbon Accelerator Unit, Ly: Centre de datation par le radiocarbone de Lyon, SacA : Laboratoire de mesure du carbone 14 du CEA de Saclay, TO: IsoTrace Laboratory de Toronto.

***Table 1 (left)** – Summary of AMS 14C dates obtained for LDDM-yielding Lower Magdalenian assemblages from older excavations (1923-1974). Details of the physicochemical data provided by the laboratories are compiled in annex 1. Calibrations were done with OxCal (v4.4.4: Bronk Ramsey, 2021) which is based on the IntCal20 calibration curve (Reimer* et al.*, 2020).*

La grotte des Scilles, couche B (Lespugue, Haute-Garonne)

C'est au milieu des années 2000, à l'occasion d'une réévaluation interdisciplinaire des collections Saint-Périer, que fut programmée une première campagne de datation ^{14}C (Pétillon *et al.*, 2008 ; Langlais *et al.*, 2010). Fondé sur une sélection de vestiges techniques et d'objets finis en bois de cervidé, ce travail avait pour but de discuter de l'homogénéité de l'assemblage magdalénien issu de la couche B, notamment caractérisé par la présence marquée de LDDM et l'existence discrète de possibles pointes de Lussac-Angles (Chauvière *et al.*, ce volume). Si l'hypothèse diachronique, difficilement soutenable à partir des équipements en silex, n'avait finalement pas pu être testée à la suite de l'échec de la datation de deux des trois échantillons sélectionnés (tabl. 1, n°s 10 et 11), l'âge de 16180 ± 140 BP (19891-19155 cal. BP ; tabl. 1, n° 7), obtenu à partir d'un déchet de sectionnement de baguette appointée très fréquent au sein de l'assemblage, conforta l'hypothèse minimale d'une ou de plusieurs occupations contemporaines du Magdalénien inférieur. Or, dix ans plus tard, cet âge est finalement apparu peu compatible non seulement avec l'intervalle chronologique attendu pour le Magdalénien à LDDM (cf. *supra*) mais également avec le type d'objet daté (Chauvière *et al.*, ce volume). Ainsi, afin d'obtenir de nouveaux éléments de discussion et de pondérer la fiabilité de cette mesure, une première phase du programme de datation a consisté à produire de nouveaux âges SMA à partir de plusieurs vestiges fauniques sélectionnés parmi les principales espèces d'ongulés documentées au sein de l'assemblage. Ainsi, quatre restes attribués au renne (n = 2), au chamois (n = 1) ainsi qu'à un boviné indéterminé (n = 1) ont été sélectionnés :

– Ran_1 et Ran_3 : métatarses droits de renne (*Rangifer tarandus* ; fig. 2, n°s 2 et 3) ; le renne correspond au taxon le mieux représenté de l'assemblage de la couche B (n = 40, soit près de 41 % des 89 restes déterminés : Letourneux et David *in* Langlais *et al.*, 2010) ; notons que la sélection d'éléments anatomiques identiques garantit ici la datation de deux individus distincts, le NMI étant fixé à trois individus ;

– Bov_1 : tibia droit de boviné (fig. 2, n° 1), deuxième taxon le mieux représenté en nombre de vestiges (n = 21, soit près de 21,5 % des restes déterminés) et le plus important en NMI avec quatre individus décomptés ;

– Rupi_1 : tibia droit de chamois (*Rupicapra rupicapra* ; fig. 2, n° 4), taxon représenté par un nombre de restes (n = 14) constituant près de 14,5 % des restes déterminés et un NMI de deux individus.

Très cohérents entre eux, les résultats obtenus (tabl. 1, n°s 1 à 4) sont caractérisés par des écarts-types relativement réduits et documentent un intervalle chronologique qui, situé entre 22 cal. ka BP et 21 cal. ka BP, est à la fois strictement distinct de l'intervalle initialement documenté à partir de la datation sur industrie (20-19 cal. ka BP), mais aussi en parfait accord avec les âges attendus en référence à l'archéoséquence du Taillis des Coteaux (cf. *supra*). Ces mesures permettent de poser l'hypothèse d'un stock faunique constitué et exploité dans un laps de temps relativement court, renforçant l'impression d'homogénéité ressentie à travers l'étude de l'assemblage lithique (Langlais *et al.*, 2010). Seul l'âge obtenu à partir du reste de boviné (18042 ± 85 BP, soit 22241-21512 cal. BP ; tabl. 1, n° 4) a donné une datation légèrement plus ancienne, compatible avec les dernières expressions du Badegoulien, tradition technique documentée localement à l'abri des Harpons (Ducasse *et al.*, 2017). Néanmoins, l'absence d'indices indiscutablement badegouliens au sein des assemblages lithiques et osseux[6], conjuguée au recouvrement – certes partiel – de cette mesure d'âge avec les trois autres datations obtenues, nous conduit à privilégier à ce stade l'hypothèse d'un seul et même ensemble faunique.

Si ces premiers résultats offrent l'image d'un cadre radiométrique plus conforme avec les caractéristiques typo-technologiques des industries de la couche B, une seconde phase de datation a été nécessaire afin de discuter de la discordance chronologique ainsi créée entre corpus faunique et équipement en bois de renne. À cette fin, une sélection de quatre éléments d'industrie osseuse a été soumise à datation, représentative des traits typo-technologiques les plus saillants de l'assemblage en os et bois de cervidé :

– ECH1_scibdcman 19 : baguette en bois de renne de gros module extraite par double rainurage (fig. 3, n° 4) ;

– ECH2_scibdcman 40 : élément appointé (fig. 3, n° 1) interprété comme un déchet de sectionnement de l'extrémité d'une baguette produite par double rainurage convergent (Pétillon *in* Langlais *et al.*, 2010) ; cette pièce correspond à l'objet daté en 2009, sa datation permettant ici de confirmer et/ou d'infirmer l'âge initialement obtenu via le laboratoire de Toronto ;

– ECH3_scibdcman 65 : élément appointé (fig. 3, n° 2) de même nature que ECH2_ scibdcman 40 ; parallèlement à la mesure de contrôle réalisée sur ce dernier échantillon, l'obtention d'une date sur un second objet du même type devait permettre de discuter de l'homogénéité chronologique d'un trait technique original, spécifique de l'industrie de la couche B ;

– ECH4_sci os man : retouchoir double sur diaphyse d'ongulé de grande taille (fig. 3, n° 3), portant des traces d'un rainurage antérieur correspondant à l'extraction de volumes rectilignes compatibles avec la fabrication des pièces intermédiaires en os, par ailleurs documentées au sein de l'assemblage.

Tandis que cette sélection n'intègre aucun des éléments susceptibles d'appartenir à une composante plus récente du Magdalénien (c.-à-d. pointes à biseau simple proche du type Lussac-Angles), les âges obtenus (tabl. 1, n°s 5, 6, 8 et 9) confirment dans les grandes lignes les repères chronologiques obtenus par la datation des vestiges fauniques.

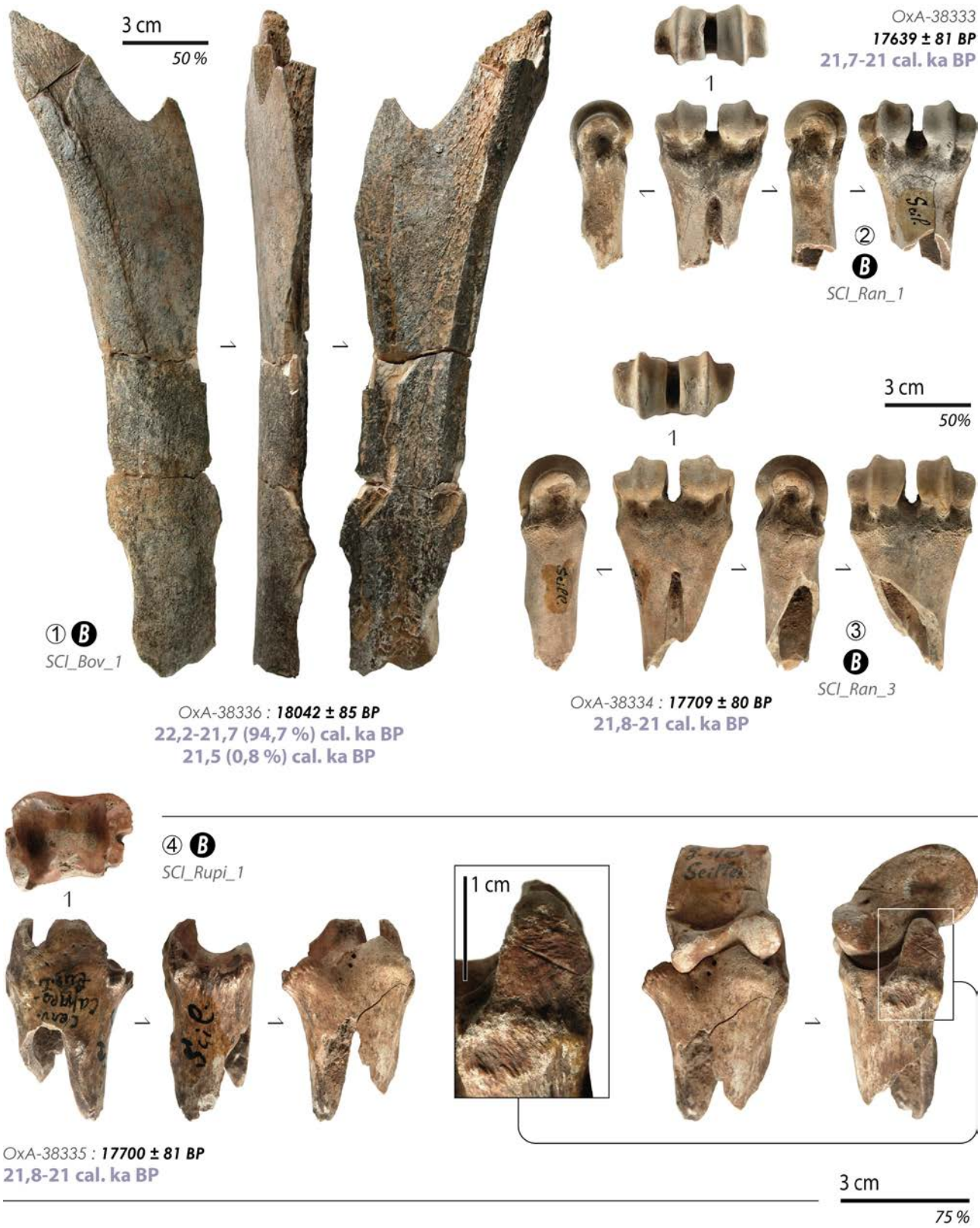


Fig. 2 – Grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), couche B, vestiges fauniques sélectionnés pour datation : tibia droit de boviné (n° 1), métatarses droits de renne (nos 2 et 3), tibia droit de chamois présentant des stries anthropiques (n° 4), notez l'attribution erronée au chevreuil (« *Cerv. Capreolus* L. ») reportée à l'encre par R. de Saint-Périer (clichés J.-M. Pétillon, infographie S. Ducasse).

***Fig. 2** – Les Scilles cave (Lespugue, Haute-Garonne), layer B, faunal material selected for dating: right tibia of Bos/Bison (no. 1); right metatarsals of reindeer (nos. 2 and 3); right tibia of chamois with cutmarks (no. 4); note the incorrect attribution to the roe deer ("*Cerv. Capreolus*" L.) marked in ink by R. de Saint-Périer (photos J.-M. Pétillon, infographics S. Ducasse).*

Fig. 3 – Grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), couche B, pièces d'industrie osseuse sélectionnées pour datation : éléments appointés sur baguette (nos 1 et 2 ; notez que la pièce no 1 avait déjà fait l'objet d'une datation directe en 2009 ; voir détails dans le texte) ; retouchoir double sur diaphyse d'ongulé de grande taille portant des vestiges de pans de rainures consécutifs à l'extraction de baguettes en os (no 3) ; baguette en bois de renne de gros module extraite par double rainurage (no 4) (clichés J.-M. Pétillon, infographie S. Ducasse).

***Fig. 3** – Les Scilles cave (Lespugue, Haute-Garonne), layer B, osseous artifacts selected for dating: pointed elements on baguette (nos. 1 and 2; note that no. 1 had already been dated directly in 2009: see text for more details); double retoucher on diaphysis of a large-sized ungulate having multiple parallel grooves for the extraction of baguettes made on bone (no. 3); baguette made on a large-sized piece of reindeer antler and extracted by groove and splinter technique (no. 4) (photos J.-M. Pétillon, infographics S. Ducasse).*

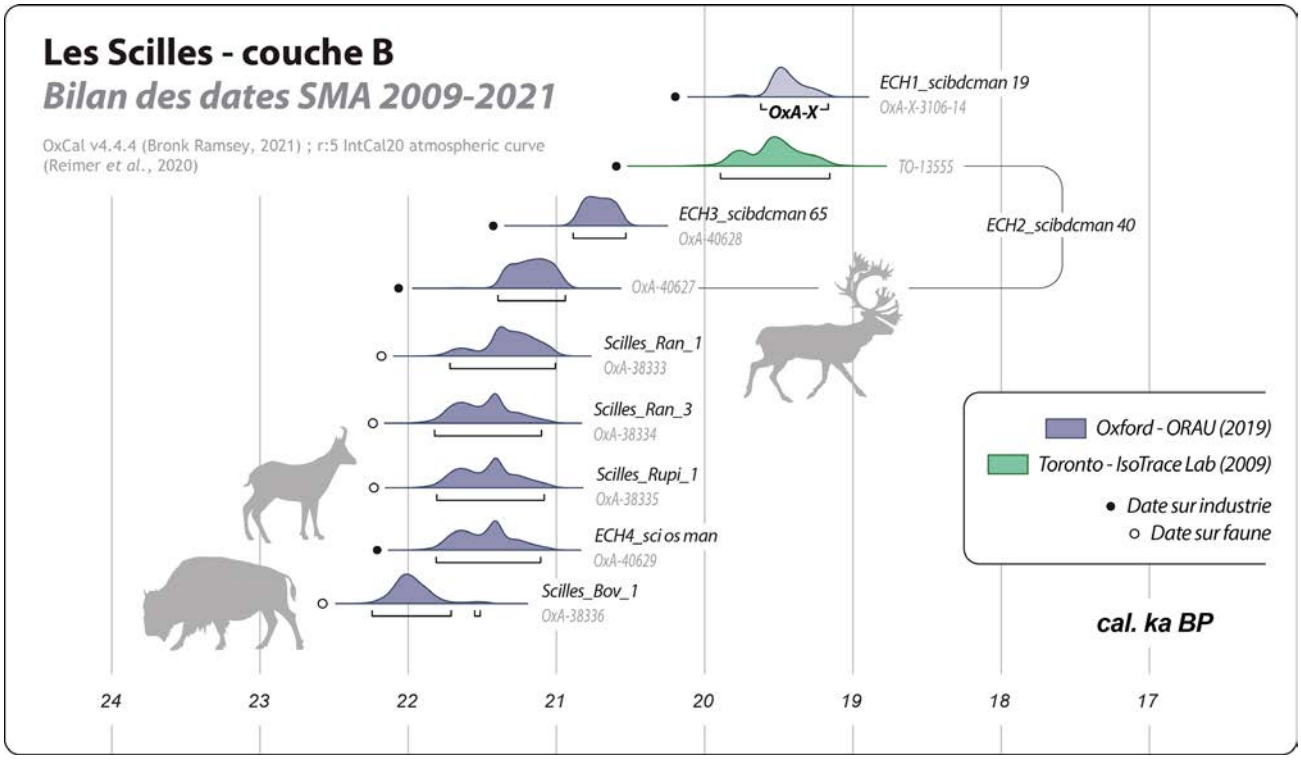


Fig. 4 – Grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), couche B : synthèse de l'ensemble des datations SMA obtenues entre 2009 et 2021 (infographie S. Ducasse).

***Fig. 4** – Les Scilles cave (Lespugue, Haute-Garonne), layer B: Pictoral representation of all the AMS ^{14}C dates done between 2009 and 2021 (infographics S. Ducasse).*

En effet, si l'âge de ECH1_scibdcman 19 (double rainurage : 16120 ± 83 BP, soit 19620-19166 cal. BP) semble *a priori* corroborer la datation réalisée en 2009 à partir de ECH2_scibdcman 40, aujourd'hui jugée trop jeune, deux arguments nous conduisent à rejeter ce premier résultat. D'une part, le laboratoire d'Oxford considère cette date comme douteuse (cf. code OxA-X) en raison d'un rendement en collagène trop faible au regard de leurs standards (0,6 % contre 3,7 % à 7 % pour les trois autres échantillons datés : tabl. 1). D'autre part, la datation obtenue en 2009 par le laboratoire de Toronto a pu être invalidée par la seconde mesure effectuée à partir du même objet, cette dernière livrant un âge pleinement cohérent avec les dates obtenues sur os de renne et de chamois (17526 ± 73 BP, soit 21392-20938 cal. BP : fig. 3, n° 1). Bien que sensiblement plus récent, l'âge donné par la seconde pièce appointée sur baguette (ECH3_scibdcman 65 : 17160 ± 70 BP, soit 20885-20530 cal. BP) renforce l'unité chronoculturelle de l'ensemble et inscrit les occupations du Magdalénien à LDDM des Scilles dans une diachronie plus en conformité avec les données de comparaison disponibles (cf. *infra*). Enfin, la date obtenue pour le retouchoir ECH4 (17706 ± 76 BP, soit 21809-21105 cal. BP), en même temps qu'elle confirme l'association faunique entre ongulés de petite, moyenne et grande taille (tabl. 1, n°s 1 à 3 et n° 9), permet de documenter sans équivoque l'usage conjoint du double rainurage sur os et bois de cervidé (ce dernier étant daté indirectement à travers les dates réalisées sur éléments appointés : cf. *supra*).

En définitive, une fois les deux mesures aberrantes ou douteuses écartées (ECH1_scibdcman 19 et ECH2_scibdcman 40_2009), les sept dates SMA obtenues pour la couche B des Scilles dessinent un ensemble chronologique cohérent, globalement situé entre 22 cal. ka BP et 20,5 cal. ka BP, et marqué par une concentration notable des âges entre 21,8 cal. ka BP et 21 cal. ka BP (fig. 4).

L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde)

Depuis les principaux travaux de terrain conduits par M. Sireix et É. Tessier entre 1957 et 1964 (cf. *supra*), puis par M. Lenoir entre 1994 et 1995 (étude et rapports inédits), l'abri Houleau n'avait bénéficié d'aucune réévaluation d'ensemble du matériel récolté ni de l'archéoséquence décrite par les fouilleurs. De fait, en dehors du travail préliminaire et de l'inventaire effectués par M. Lenoir au début des années 1980 (Lenoir, 1983, p. 299-301 et p. 540-541, tabl. 39), peu de choses étaient connues et publiées sur cette séquence de référence pour le DMG régional. De surcroît, en dépit du fait que l'abri Houleau constituait – et constitue encore – l'unique gisement stratifié de l'Entre-deux-Mers ayant livré des assemblages fauniques associés à des industries du Badegoulien (couche B) et du Magdalénien à LDDM (couches C et D), aucun programme de datation ^{14}C n'avait jusqu'ici été entrepris. Les détails de la campagne de datation

mis en œuvre à l'occasion du projet DEX_TER faisant l'objet d'une section dédiée au sein de l'article monographique publié dans le présent ouvrage (Ducasse *et al.*, ce volume b), nous n'en reprendrons ici que les éléments nécessaires à notre réflexion.

Si, parallèlement à la caractérisation des industries à LDDM, l'objectif initial était d'établir un cadre chronologique pour l'ensemble de l'archéoséquence reconnue, les contraintes inhérentes à la zone sélectionnée pour l'étude (carrés E37 et D39, correspondant aux unités les plus riches du secteur principal ; Ducasse *et al.*, ce volume b) nous ont conduits à recentrer notre approche sur les ensembles magdaléniens. Le caractère résiduel des indices badegouliens dans cette zone, intégrant de très rares vestiges fauniques qui soit n'ont pas pu être identifiés au sein des collections, soit ont été considérés comme impropres à la datation (fragments de taille trop réduite, mauvais état de conservation, etc.), explique ce choix. Contrairement à la grotte des Scilles, la sélection des échantillons a ici bénéficié des méthodes de terrain appliquées par M. Sireix qui, sous l'impulsion de F. Bordes, a mis en œuvre un protocole d'enregistrement 3D des vestiges dès la fin des années 1950. Bien qu'*a priori* peu systématisé en termes dimensionnels sans pour autant avoir été compensé par un tamisage fin des sédiments, ce report en coordonnées cartésiennes de la localisation des vestiges a permis d'affiner nos critères de sélection des échantillons à dater. Ainsi, comme cela est désormais systématiquement pratiqué à l'échelle du Sud-Ouest français dans le cadre de l'étude de contextes archéostratigraphiques globalement maîtrisés, nous avons fait le choix de cibler la datation de vestiges fauniques et de déchets techniques coordonnés. La sélection d'objets finis en matières dures animales, généralement favorisée dans des contextes problématiques et/ou afin de répondre à des questions spécifiques (par ex. Pétillon et Ducasse, 2012 ; Barshay-Szmidt *et al.*, 2016 ; Chauvière *et al.*, 2017 ; Ducasse *et al.*, 2019a)[7], a été proscrite pour des raisons patrimoniales. Concrètement, la sélection des échantillons a été menée en tenant compte (1) de leur localisation, étant entendu que, pour chacun des carrés, l'objectif était d'obtenir des repères radiométriques à la base, au cœur et au sommet de l'ensemble à LDDM, (2) de leur état de conservation et de leurs dimensions (l'objectif étant de permettre un prélèvement le moins vulnérant possible) et, parmi les candidats restants, (3) de leur attribution spécifique dans la mesure où l'un des objectifs secondaires était de discuter des associations fauniques décrites par les fouilleurs (Ducasse *et al.*, ce volume b).

Au total, neuf vestiges fauniques et un objet travaillé en bois de renne ont été soumis à datation (tabl. 1, n°s 12 à 21 ; six en E37 et quatre en D39). Seules quatre pièces ont permis l'obtention d'un âge ^{14}C, les six autres, essentiellement issues du carré E37 (n = 5), n'ayant pu être datées faute de collagène préservé en quantité suffisante (n°s 12, 14, 18 et 20) ou en raison d'un rapport massique carbone sur azote trop élevé (n°s 16 et 17). Ces échecs, affectant en plus forte proportion les vestiges dentaires (100 % d'échec), ont nettement réduit la diversité des taxons datés, puisque les échantillons prélevés à partir des restes d'antilope saïga, d'hydrontin et de *Bos/Bison* ont dû être écartés par le laboratoire. En conséquence, seuls des restes de renne (D39) et de cheval (E37) ont permis l'obtention de mesures d'âge (fig. 5 ; tabl. 1, n°s 13, 15, 19 et 21). Bien qu'à première vue les trois datations obtenues de la base au sommet du carré D39 montrent une diachronie peu ou prou comparable au cadre radiométrique obtenu pour la couche B des Scilles (cf. *supra* ; 21,7-20,2 cal. ka BP), elles respectent cependant peu l'ordre stratigraphique. Les échantillons ECH2_D39_280 (17640 ± 110 BP, soit 21774-20969 cal. BP) et R_ECH2_D39_371 (17120 ± 160 BP, soit 21032-20288 cal. BP), localisés à la base de l'ensemble, se situent en effet à des altitudes similaires, sans pour autant que cette proximité puisse s'expliquer par le pendage des niveaux décrits dans cette zone. Cette incohérence est sans doute à mettre en rapport non seulement avec le faible degré de fiabilité des résultats obtenus, clairement souligné par le laboratoire (codes « OxA-X » et écarts-types relativement importants : tabl. 1, n°s 13 et 19), mais aussi avec leur localisation à l'interface entre les ensembles à LDDM et la composante badegoulienne (couche B) – composante qui, bien que difficile à matérialiser sur les plans stratigraphiques et typo-technologiques dans ce secteur, est signalée par la présence de deux raclettes typiques associées aux lamelles à dos dextre marginal (Ducasse *et al.*, ce volume b)[8]. La troisième date, la plus fiable sur le plan physico-chimique (tabl. 1, n° 21), place le sommet de l'ensemble magdalénien entre 20,8 cal. ka BP et 20,5 cal. ka BP (R_ECH4_D39_50-58 : 17166 ± 56 BP, soit 20875-20547 cal. BP). Notons que cet échantillon, prélevé sur une base de bois de renne présentant des indices d'extraction de baguettes par rainurage (fig. 5, n° 4 ; Chauvière *et al.*, ce volume), a fait l'objet de deux prélèvements, chacun d'entre eux ayant été soumis à un protocole de prétraitement chimique propre afin d'obtenir deux mesures ^{14}C distinctes (OxA-40011 et 40012 ; Higham, com. pers.). Comme préconisé par les concepteurs du logiciel OxCal[9], les résultats ont été combinés en utilisant la fonction R_Combine. L'intervalle chronologique défini par cette mesure est par ailleurs confirmé par l'unique date obtenue pour le sommet de l'ensemble à LDDM dans le carré E37 (ECH4_E37_15 : 17134 ± 96 BP, soit 20899-20482 cal. BP), permettant par là même de valider l'association faunique renne-cheval dans cette partie de la séquence.

In fine, malgré les difficultés importantes rencontrées dans l'établissement du cadre radiométrique de la séquence de l'abri Houleau, cadre qui reste aujourd'hui très partiel[10], les résultats disponibles permettent d'en définir la borne supérieure, située entre 21 et 20,5 cal. ka BP (fig. 6).

La grotte de Lascaux (Montignac, Dordogne)

Conduit dans le cadre du PCR LAsCO[11] (2018-2021), le nouveau programme de datation SMA des occupations paléolithiques de la grotte a récemment bénéficié d'un

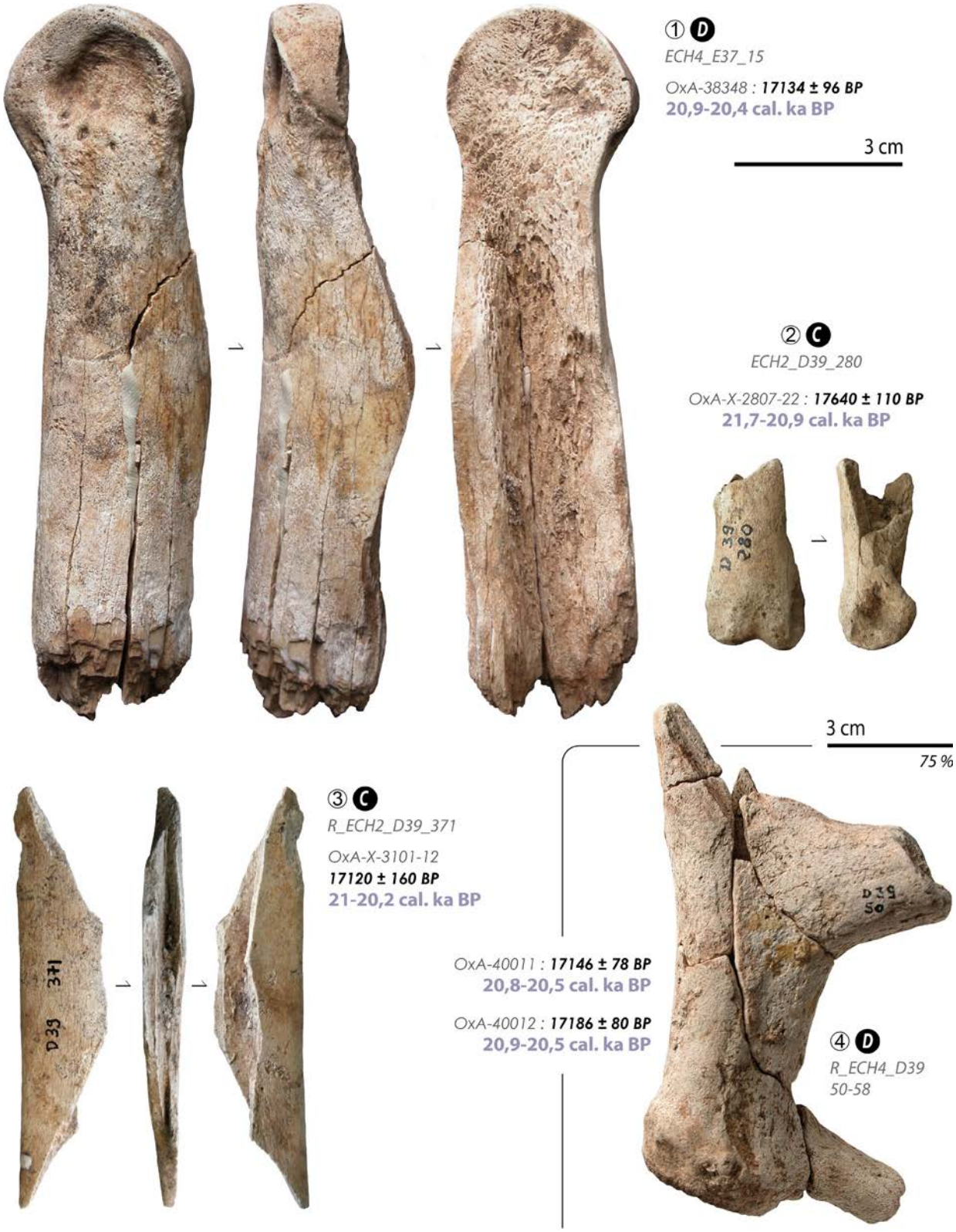


Fig. 5 – Abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), couches C et D, pièces datées : métacarpien droit de cheval (nº 1) ; première phalange distale de renne (nº 2) ; scapula de renne (nº 3) ; base de bois de renne présentant des indices d'extraction par rainurage (nº 4) (clichés J.-M. Pétillon, infographie S. Ducasse).

***Fig. 5** – Houleau rockshelter (Sainte-Florence, Gironde), layers C and D, dated artifacts: Right metacarpal of horse (no. 1): distal first phalanx of reindeer (no. 2); scapula of reindeer (no. 3); antler base of reindeer showing indications of extraction by groove and splinter technique (no. 4) (photos J.-M. Pétillon, infographics S. Ducasse).*

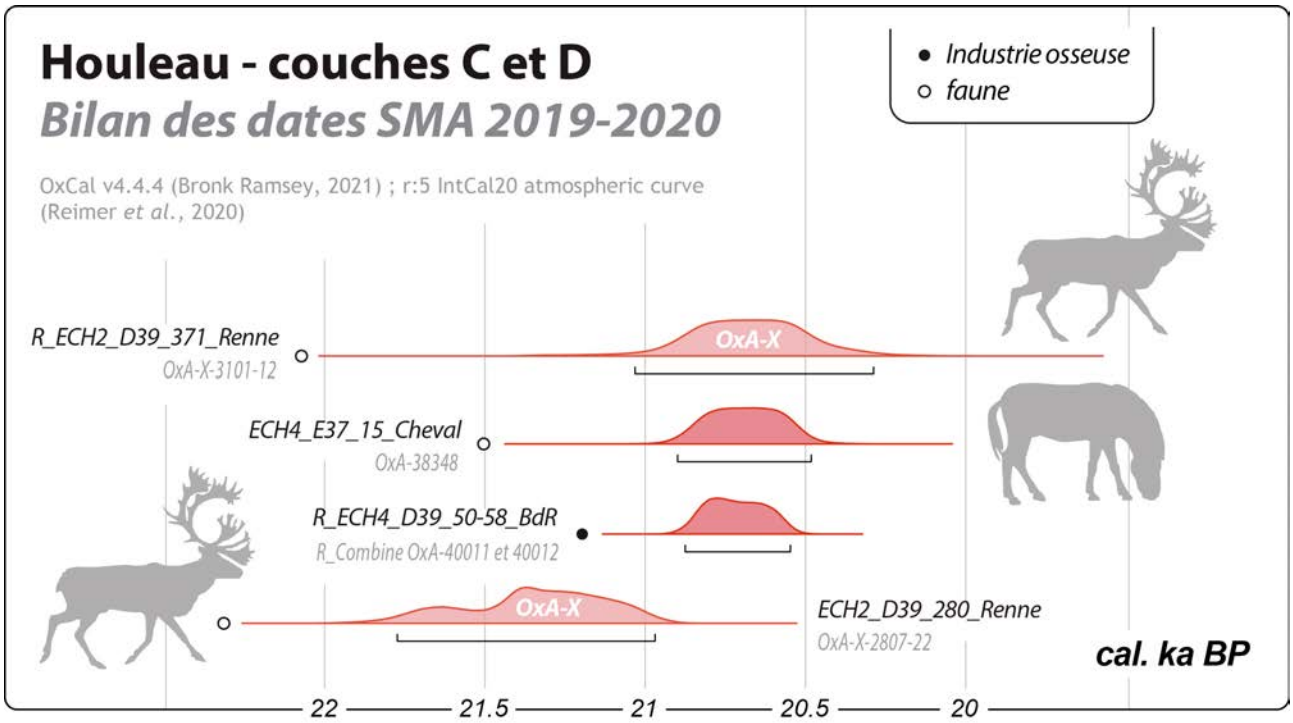


Fig. 6 – Abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), couches C et D : synthèse de l'ensemble des datations SMA obtenues entre 2019 et 2020 (infographie S. Ducasse).

***Fig. 6** – Houleau rockshelter (Sainte-Florence, Gironde), layers C and D: Pictoral representation of AMS ^{14}C dates done between 2019 and 2020 (infographics S. Ducasse).*

premier travail de synthèse auquel nous renvoyons le lecteur (Ducasse et Langlais, 2019). Si la deuxième phase de ce programme, centrée sur la datation directe d'une sélection de pointes en bois de cervidé, ne sera pas abordée ici (travail en cours en collaboration avec L. Van Der Sluis, K. McGrath et A. Zazzo), les résultats d'ores et déjà obtenus par le laboratoire d'Oxford à partir de quatre vestiges fauniques attribués au renne (tabl. 1, n°s 22-23 et 25-26) et prélevés dans les principaux secteurs de la grotte ont permis de confirmer (1) l'unité temporelle des différents assemblages découverts dans le Diverticule axial, dans la Nef et dans le Puits, et (2) l'inscription de ces ensembles archéologiques dans un intervalle chronologique cohérent avec les caractéristiques typo-technologiques des équipements lithiques et osseux attribués au Magdalénien à LDDM (21,8-20,9 cal. ka BP). En forte discordance avec les mesures d'âge obtenues par le laboratoire de Gif-sur-Yvette entre la fin des années 1990 (Aujoulat *et al.*, 1998) et le début des années 2000 (Genty *et al.*, 2011) à partir d'objets manufacturés en bois de cervidé (pour une discussion détaillée cf. Ducasse et Langlais, 2019), ces nouvelles données, corrélées aux nombreux indices de liens entre sols et parois (Allain, 1979 ; Leroi-Gourhan, 1979 ; Jacquier *et al.*, ce volume), viennent rétablir une certaine cohérence archéologique et contribuent à écarter l'hypothèse d'une attribution des occupations de la grotte au Solutréen récent ou au début du Badegoulien, comme cela est parfois proposé depuis près d'une vingtaine d'années (par ex. Aujoulat, 2004 ; Geneste, 2010 ; Otte, 2018). Tandis que l'intervalle chronologique documenté à Lascaux à partir des nouvelles dates SMA s'inscrit dans une fourchette de temps directement antérieure à celle actuellement définie pour l'abri Houleau, il recouvre en revanche presque exactement celle mise en évidence pour les assemblages à LDDM de la couche B des Scilles.

La grotte de Combe-Cullier (Lacave, Lot)

La « redécouverte » récente de cette séquence magdalénienne de référence, notamment fouillée au cours des années 1970 par J.-F. Flies, est à l'origine de la mise en place d'un projet de révision interdisciplinaire (Langlais *et al.*, 2025). Dans ce cadre, la mise en évidence de marqueurs lithiques et osseux du Magdalénien à LDDM au sein de l'ensemble inférieur de la séquence documentée dans le talus (UA5b : Langlais *et al.*, ce volume a et ce volume b ; Chauvière *et al.*, ce volume) constitue un fait marquant régionalement, puisque ces traditions techniques étaient jusque-là uniquement connues dans des contextes problématiques (par ex. Ducasse, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Langlais et Ducasse, 2013 ; Ducasse *et al.*, 2019a ; Langlais *et al.*, ce volume a). Conjointement à l'étude et à la datation des assemblages du Magdalénien moyen (Sécher, 2017) et supérieur (UA1 : Grubert, 2021), un fragment osseux de renne issu de la couche 16 et sélectionné pour sa proximité spatiale avec plusieurs LDDM a été confié au CDRC de Lyon dans le cadre du programme ARTEMIS (Langlais *et al.*, 2018). S'il serait nécessaire

de multiplier les essais, le résultat obtenu (tabl. 1, n° 27 ; 17290 ± 100 BP, soit 21127-20546 cal. BP) s'inscrit dans une parfaite logique chronologique et stratigraphique au vu de la composante à microlamelles à dos (MLD) sus-jacente, datée autour de 20 cal. ka BP (UA5a, couche 15 : 16640 ± 90 BP, soit 20375-19872 cal. BP). Il renvoie par ailleurs aux intervalles définis pour la grotte des Scilles (cf. notamment tabl. 1, n° 8) et, plus clairement encore, pour l'abri Houleau (tabl. 1, n°s 15 et 21).

L'apport des fouilles récentes

Parallèlement au travail de réévaluation des collections anciennes, mené dans le cadre du projet DEX_TER, certaines opérations de terrain en cours sont venues apporter des données chronologiques si ce n'est décisives en tout cas incontournables pour les questions posées ici, compte tenu notamment de leur association à des contextes archéostratigraphiques contrôlés et/ou contrôlables. L'intégration de ces données, issues des deux gisements majeurs que sont la grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne ; fouille J. Primault) et la Grotte Bouyssonie (Brive, Corrèze ; fouille D. Pesesse, puis V. Delvigne, É. Lesvignes et M. Langlais), permet de consolider le corpus initialement mobilisé et d'en élargir la portée à la quasi-intégralité de l'espace géographique au sein duquel les traditions techniques du Magdalénien à LDDM sont aujourd'hui reconnues (fig. 1). Sans revenir en détail sur les contextes propres à chacun de ces gisements, largement publiés par ailleurs (Langlais *et al.*, 2019 ; Primault *et al.*, 2020) et synthétisés dans le présent volume (Langlais *et al.*, ce volume b), les paragraphes suivants présentent les données seulement utiles à la compréhension, à la comparaison et à la critique des données chronologiques disponibles pour ces deux séquences (tabl. 2 ; voir l'annexe 2 pour le détail des données physico-chimiques).

La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne)

Ce gisement de référence, fouillé sous la direction de l'un d'entre nous (J. Primault) depuis 2000, peut être divisé en deux ensembles distincts sur la base du degré de conservation des niveaux d'occupation ainsi que de leur développement (Primault *et al.*, 2020). Ainsi, tandis que l'archéoséquence documentée dans la grotte (secteur EG ; « Entrée Grotte ») présente des niveaux d'occupation attribuables au Magdalénien moyen ancien (EG-II), l'ensemble sous-jacent, affecté par d'importants phénomènes de cryoturbation, montre une conservation et une dilatation remarquables dans le versant (secteur AG ; « Avant-Grotte »). C'est dans ce secteur, qui permet notamment de documenter avec finesse les changements et les évolutions typologiques et techno-économiques entre Badegoulien (AG-V et AG-IIIi) et Magdalénien inférieur (AG-IIIa à AG-IIIg), qu'ont été mises au jour plusieurs nappes de vestiges lithiques et osseux attribuables au Magdalénien à LDDM (AG-IIIc et AG-IIIe : Primault *et al.*, 2020). Initialement contrainte par les mesures ^{14}C déjà disponibles pour les niveaux sus-jacents et sous-jacents (cf. *supra*), la chronologie de ces industries a été testée et discutée à travers la réalisation de cinq datations SMA sur os et dent de cheval ou d'ongulé de grande taille, découverts entre 2010 et 2015 (tabl. 2, n°s 1 à 5 ; Primault *et al.*, 2020). Confié au laboratoire Beta Analytic, l'ensemble des échantillons sélectionnés a permis l'obtention d'âges considérés comme fiables sur le plan physico-chimique, bien que problématiques sur le plan archéostratigraphique. Ainsi, une fois les mesures calibrées, et malgré des écarts-types très réduits, l'intervalle maximal définit une fourchette chronologique relativement récente (21-19,8 cal. ka BP). cet intervalle est par ailleurs marqué par plusieurs inversions stratigraphiques et d'importants

	Site	Référence	Espèce	Nature	Code laboratoire	Résultat brut [BP]	Âge calibré à 95,4 % [cal BP] (IntCal20)	Références
1	Le Taillis des Coteaux	TdC10_AGIIIc_H9_87	Cheval	Dent	Beta-505351	16950 ± 50	20601-20323	Primault *et al.*, 2020
2	Le Taillis des Coteaux	TdC10_AGIIIc_G9_158	Cheval	Os	Beta-505352	17140 ± 60	20860-20526	Primault *et al.*, 2020
3	Le Taillis des Coteaux	TdC15_AGIIIe_I9_955	Cheval	Os	Beta-425496	16550 ± 50	20185-19848	Primault *et al.*, 2020
4	Le Taillis des Coteaux	TdC13_AGIIIe_I9_462	Cheval	Os	Beta-505354	16990 ± 60	20753-20373	Primault *et al.*, 2020
5	Le Taillis des Coteaux	TdC13-AGIIIe_I9_570	Ongulé de grande taille	Os chauffé	Beta-505353	17290 ± 60	21001-20637	Primault *et al.*, 2020
6	Bouyssonie	UA4_indifférencié	Salix sp	Charbon	Poz-88671	17360 ± 100	21342-20670	Langlais *et al.*, 2019
7	Bouyssonie	UA4_ensemble médian	Indét.	Charbon	Poz-92140	17390 ± 100	21370-20764	Langlais *et al.*, 2019
8	Bouyssonie	UA4_ensemble médian	Indét.	Charbon	Poz-92139	17440 ± 100	21382-20841	Langlais *et al.*, 2019
9	Bouyssonie	UA4_ensemble médian	Salix sp	Charbon	Poz-88655	16630 ± 90	20370-19861	Langlais *et al.*, 2019

Tabl. 2 – Synthèse des datations SMA obtenues pour les assemblages à LDDM du Taillis des Coteaux et de la Grotte Bouyssonie. Le détail des données physico-chimiques fournies par les laboratoires est compilé en annexe 2. Les calibrations ont été réalisées avec le logiciel OxCal (v4.4.4 : Bronk Ramsey, 2021) à partir de la courbe de calibration IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020). Codes laboratoires = Poz : Poznan Radiocarbon Laboratory, Beta : Beta Analytic.

***Table 2** – Summary of AMS ^{14}C dates obtained for LDDM-yielding Lower Magdalenian assemblages from le Taillis des Coteaux and Grotte Bouyssonie. Details of the physicochemical data provided by the laboratories are compiled in* annex 2*. Calibrations were done with OxCal (v4.4.4: Bronk Ramsey, 2021) which is based on the IntCal20 calibration curve (Reimer* et al.*, 2020).*

recouvrements avec les âges obtenus pour le Magdalénien à MLD (Primault *et al.*, 2020 ; cf. *infra*). En l'absence d'indices de mélanges entre les différentes nappes de vestiges constituant l'archéoséquence du secteur AG, ces incohérences doivent sans doute être attribuées à l'impact de divers phénomènes taphonomiques (par ex. lessivage) et/ou géochimiques (par ex. migration de matières organiques) encore mal définis (Primault et Brou, 2020). Il reste que deux des résultats obtenus (17140 ± 60 BP en AG-IIIc et 17290 ± 60 BP en AG-IIIe, soit un intervalle cumulé de 21-20,5 cal. ka BP ; tabl. 2, n°s 2 et 5) montrent une corrélation forte avec une part significative des mesures obtenues pour l'abri Houleau (couches C et D), la grotte de Combe-Cullier (UA5b) et, nous allons le constater, la Grotte Bouyssonie (UA4).

La Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze)

La mise en évidence d'industries à LDDM au sein de la séquence de la Grotte Bouyssonie (Langlais *et al.*, 2019 ; Langlais *et al.*, ce volume a et b), prédictible dès 2011 par la découverte – dans un secteur perturbé – d'un fragment de lampe en grès à manche emblématique de ces ensembles (Ducasse *et al.*, 2011 ; Pesesse, 2011), permet de renouveler notre connaissance de ces traditions techniques dans un secteur où les indices de leur présence émanaient jusqu'ici de contextes problématiques (par ex. abri Lachaud : Cheynier, 1965 ; Ducasse *et al.*, ce volume a). Malgré la destruction quasi complète des vestiges osseux du fait de l'acidité du sédiment constitué de sables grossiers issus de la décomposition des parois gréseuses, la datation des principaux niveaux paléolithiques reconnus au sein des ensembles supérieur (UA1 : mélange Magdalénien-Azilien-Mésolithique) et médian (UA2 : Magdalénien moyen ancien ; UA4 : Magdalénien inférieur) a été possible grâce à la présence notable de charbon de bois. Les quatre mesures SMA obtenues par le laboratoire de Poznan pour l'UA4 permettent d'y distinguer deux phases chronologiques distinctes : la première, représentée par une seule datation (16630 ± 90 BP, soit 20370-19861 cal. BP ; tabl. 2, n° 9), renvoie probablement aux indices de Magdalénien inférieur à MLD essentiellement documentés à l'interface entre l'UA4 et l'UA2 (cf. UA3) ; la seconde, réunissant les trois âges restants, correspond à un intervalle chronologique cohérent qui, situé entre 21,3 cal. ka BP et 20,6 cal. ka BP (tabl. 2, n°s 6 à 8), se fait l'écho parfait des résultats présentés jusqu'ici.

CONSTRUIRE LE MODÈLE : CRITÈRES DE SÉLECTION, CORPUS DE COMPARAISON ET POSTULATS ARCHÉOLOGIQUES

De l'apport des fouilles en cours à la révision des collections anciennes, ce travail de renouvellement des données radiométriques a permis de constituer un jeu de données inédit (tabl. 1 et tabl. 2 ; fig. 7) indispensable à l'affinement de notre perception du rythme des évolutions techno-économiques qui scandent la transition badegoulo-magdalénienne. Après avoir combiné les dates issues d'un seul et même objet (tabl. 1, n°s 21 et 26) et exclus les âges dont la fiabilité est soit mise en doute par les laboratoires sur des critères physico-chimiques (tabl. 1, n°s 5, 13 et 19), soit contredite par des mesures de contrôle (tabl. 1, n° 7 ; fig. 3, n° 1), le corpus total de datations disponibles pour le Magdalénien à LDDM s'élève à 22 dates SMA (six gisements ; sept niveaux archéologiques initialement définis). Si la comparabilité des datations réalisées sur os et sur bois de cervidé par les laboratoires d'Oxford et de Lyon/Saclay dans le cadre du projet DEX_TER peut être postulée sur la base de tests antérieurs (par ex. Ducasse *et al.*, 2014 et 2019b), l'intégration des âges obtenus au Taillis des Coteaux et à la Grotte Bouyssonie concourt à augmenter non seulement la diversité des laboratoires impliqués (Beta Analytic et Poznan Radiocarbon Laboratory), mais aussi celle des types de vestiges datés (datations sur charbon : tabl. 2, n°s 6 à 8). Bien que cette diversité, recoupant sans doute une certaine variabilité des protocoles de prétraitement appliqués par chaque laboratoire (Tisnérat-Laborde *et al.*, 2003 ; Brock *et al.*, 2010 ; Goslar, 2015 ; Oberlin et Valladas, 2015 ; Dumoulin *et al.*, 2017 ; Beta Analytic, 2022), soit possiblement la source de discordances artificielles, nous avons décidé, en l'absence d'indices concrets de tels biais méthodologiques, de suivre le postulat de leur comparabilité. Une fois calibrées à partir des données de la courbe IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020), ces 22 datations définissent un intervalle chronologique de deux mille quatre cents ans, entre 22,2 cal. ka BP et 19,8 cal. ka BP (fig. 7). Cet intervalle, qui ne remplit aucun gap temporel préexistant, vient au contraire se surimposer à un cadre radiométrique marqué par une certaine continuité entre Badegoulien récent et Magdalénien inférieur à MLD (par ex. Chauvière *et al.*, 2017 ; Banks *et al.*, 2019 ; Ducasse et Langlais, 2019). Situé à l'interface chronologique entre traditions techniques distinctes et successives sur le plan archéostratigraphique (fig. 8a ; Langlais *et al.*, ce volume b), l'intervalle documenté pour le Magdalénien à LDDM demandait donc à être précisé non seulement dans ses bornes, mais aussi dans sa durée. Pour ce premier essai, structuré autour de l'intégration de l'ensemble des 22 dates retenues dans un jeu de données élargi couvrant l'intervalle compris entre le début du Badegoulien et la fin du Magdalénien moyen ancien (23-18,5 cal. ka BP), deux postulats principaux ont été posés.

(1) *Les différentes traditions techniques reconnues dans cet intervalle chronologique se succèdent strictement, et ce sans hiatus chronologique.* Comme le documentent notamment les archéoséquences cumulées du Taillis des Coteaux (TdC) et de Combe-Cullier (CoCu), cette succession s'organise comme suit : Badegoulien (phases anciennes et récentes compilées) → Industries à nucléus et lamelles Orville-Bertonne → Magdalénien à LDDM → Magdalénien à MLD → Magdalénien moyen ancien

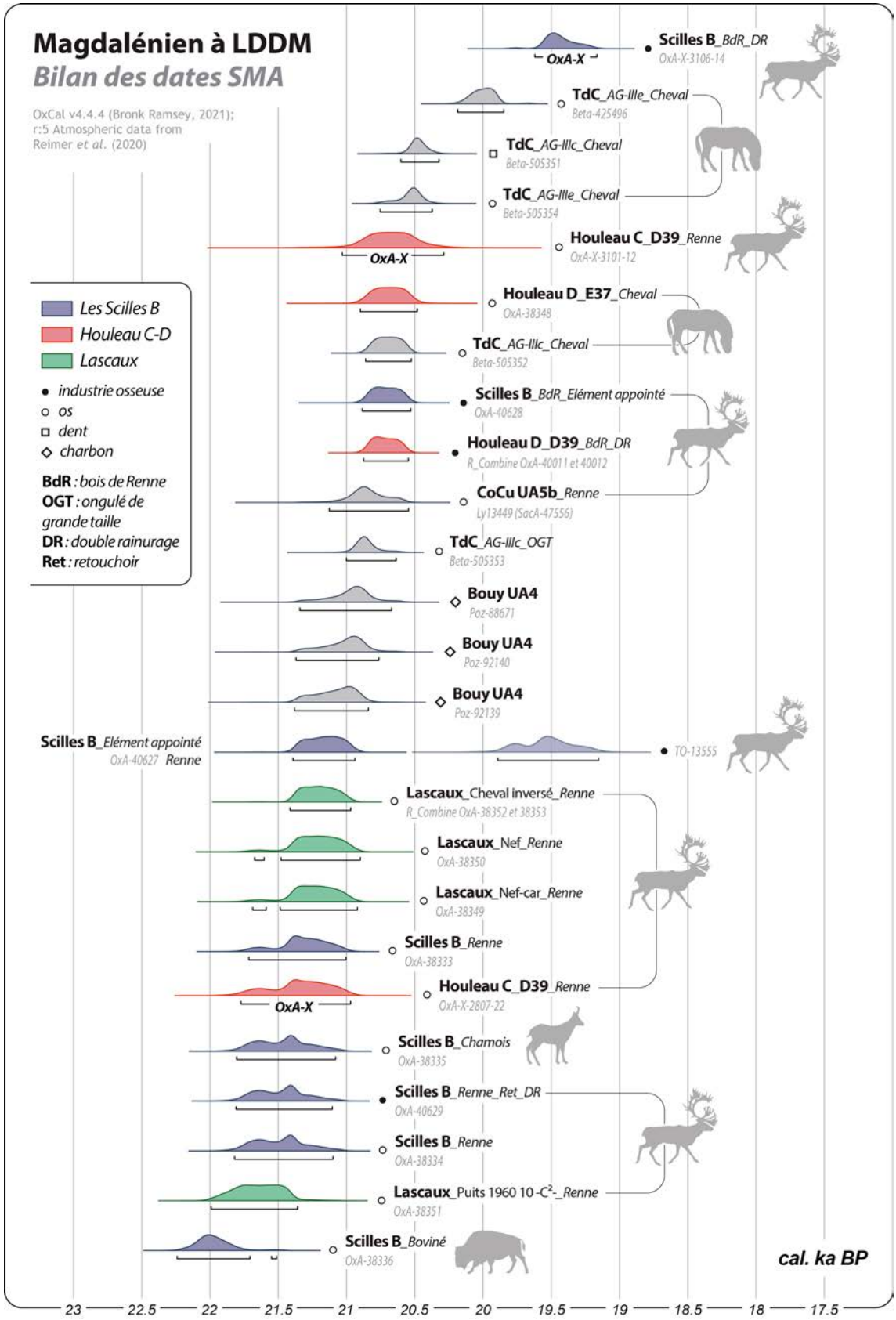


Fig. 7 – Bilan des dates SMA disponibles pour le Magdalénien à LDDM (Bouy : Grotte Bouyssonie ; CoCu : Combe-Cullier ; TdC : Taillis des Coteaux) [infographie S. Ducasse].

***Fig. 7** – Pictoral summary of AMS ^{14}C dates available for the LDDM-yielding Lower Magdalenian (infographics S. Ducasse).*

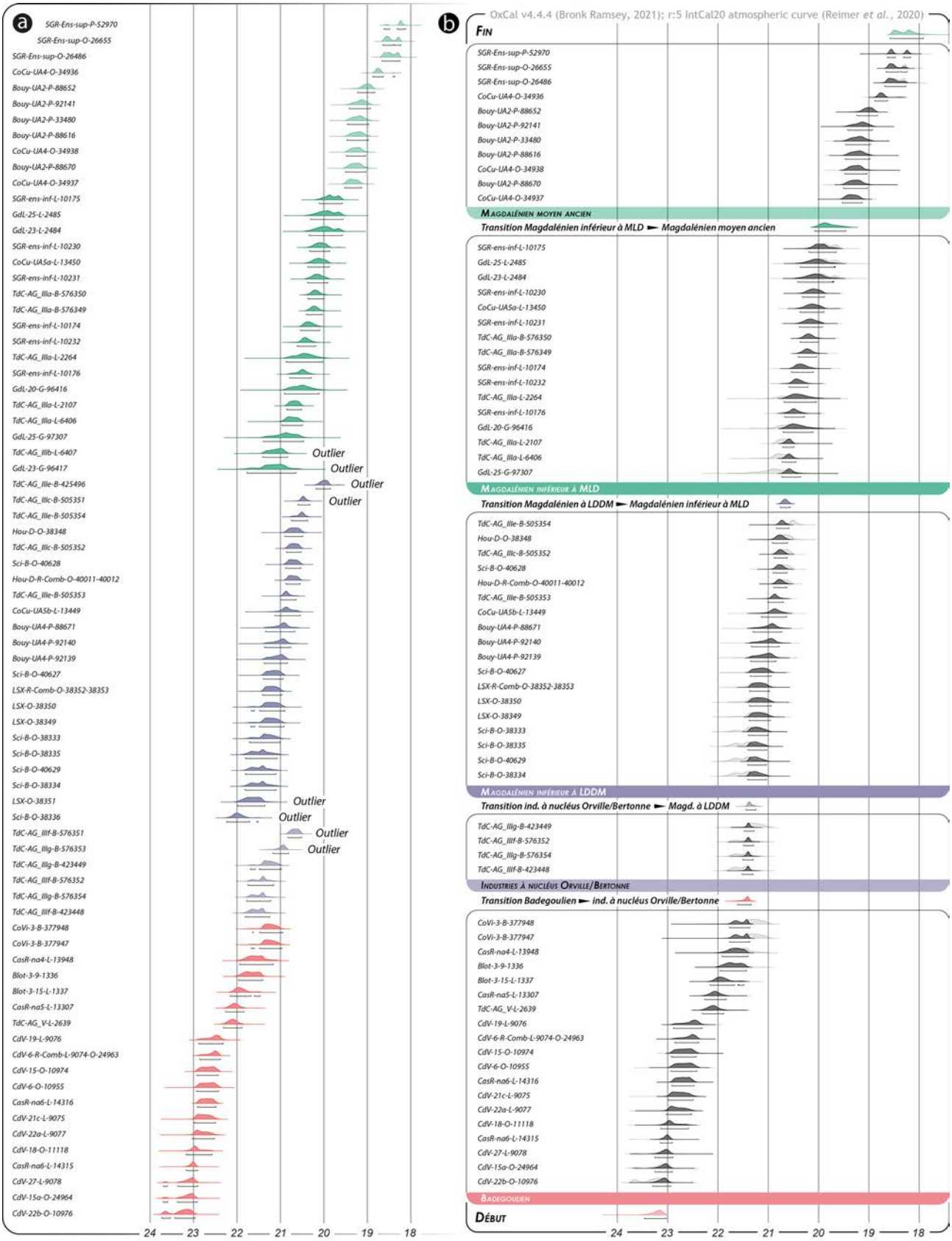


Fig. 8 – Modélisation OxCal. (a) Jeu de données brutes calibrées indiquant les mesures considérées comme outliers (probabilité ≥ 10 %) par le logiciel (en rouge : Badegoulien ; en violet clair : industries à nucléus Orville ; en violet : Magdalénien à LDDM ; en vert : Magdalénien à MLD ; en vert clair : Magdalénien moyen ancien) ; (b) jeu de données modélisé (modèle contigu à cinq phases après suppression des outliers de probabilité ≥ à 10 %). La lettre et le chiffre terminant chaque identifiant correspondent respectivement à l'initiale du laboratoire dateur et au code assigné à chacune des dates (O : Oxford Radiocarbon Accelerator Unit, P : Poznan Radiocarbon Laboratory, E : Erlangen AMS Facility, L : Centre de datation par le radiocarbone de Lyon, B : Beta Analytic, G : Center for Isotope Research de Groningen, TO : IsoTrace Laboratory de Toronto ; infographie C. Barshay-Szmidt et S. Ducasse).

Fig. 8 (previous page) *– OxCal model. (a) Output of calibrated, but unmodelled dates, showing those considered to be outliers (≥ 10% probability) by the model (in red: Badegoulian; light purple: assemblages containing Orville/Bertonne cores; dark purple: LDDM-yielding Lower Magdalenian; dark green: MLD-yielding Lower Magdalenian; light green: Early Middle Magdalenian); (b) output of calibrated, modelled dates (Contiguous Phase Model of five phases, without outliers having probability ≥ 10%). The letter and number ending each sample's identifier corresponds, respectively, to the initial of the laboratory having dated it and the lab code assigned to the date (infographics C. Barshay-Szmidt and S. Ducasse).*

(cf. également Langlais *et al.*, ce volume b, fig. 8). Notons que la robustesse de cette hypothèse de succession – construite sur la seule base des données archéostratigraphiques – n'exclut pas certaines simplifications dépendantes de l'état de la recherche. À cet égard, il importe de préciser que le statut des industries à productions lamellaires de type Orville-Bertonne (Perlès, 1983 ; Lenoir, 1987 ; Ducasse et Langlais, 2008 ; Chehmana, 2011) reste aujourd'hui discuté : considéré d'après la séquence du Taillis des Coteaux comme postérieur au Badegoulien récent, le développement de ces modalités de débitage originales pourrait également accompagner les dernières industries à raclettes, comme le suggèrent certains exemples connus dans le sud du Bassin aquitain (par ex. gisement de plein air de Cabanne, Landes : Gellibert et Merlet, 2001 ; Ducasse et Langlais, 2008 ; Ducasse, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2021).

(2) *Le rythme de cette succession est similaire sur l'ensemble de la zone géographique considérée*. Si l'existence de variations régionales du rythme auquel ont eu lieu les changements techniques et culturels observés ne peut théoriquement être écartée, le degré de résolution du registre archéologique – couplé aux limites imposées par les méthodes de datations – entrave la visibilité de tels phénomènes, certainement fugaces à cette échelle spatio-temporelle.

Ces postulats en tête, l'établissement du jeu de données de comparaison a été guidé par certaines règles dont le respect a conditionné la pertinence des modélisations (voir l'annexe 3 pour plus de détails sur les stratégies de sélection mises en place site par site). Ainsi, en dehors de l'exclusion systématique de l'ensemble des datations dites « classiques » (comptage par scintillation liquide) pour des raisons qui, détaillées par ailleurs (par ex. Ducasse *et al.*, 2014 ; Barshay-Szmidt *et al.*, 2016 ; Banks *et al.*, 2019 ; Ducasse *et al.*, 2020), tiennent essentiellement à la nature des échantillons datés (échantillons composés de lots d'esquilles osseuses, etc.) et à la qualité des protocoles de prétraitement généralement appliqués, nous avons écarté l'ensemble des datations de contrôle réalisées dans des perspectives taphonomiques à partir de certaines archéoséquences ou portions d'archéoséquences perturbées. De fait, malgré la présence de marqueurs lithiques et osseux (ces derniers ayant parfois fait l'objet de datations directes), les âges SMA issus des séquences du Petit Cloup Barrat (Ducasse *et al.*, 2011 ; Chauvière *et al.*, 2017), de la grotte de Pégourié (Ducasse *et al.*, 2019a), des abris Reverdit et Cap-Blanc (Bourdier *et al.*, 2014), du Rond-du-Barry (Lafarge, 2014 ; Raynal *et al.*, 2014) ainsi que du NA3 de l'abri Casserole (Ducasse *et al.*, 2020) n'ont pas été pris en compte (n total = 46 dates). Enfin, si les données inédites disponibles pour la séquence badegoulienne de la grotte de Cassegros (Lot-et-Garonne, S.Ducasse et J.-M. Le Tensorer coord., monographie en cours) ont dû être écartées du jeu de données, notons que l'impact de cette absence est nettement compensé par l'intégration de séquences sub-contemporaines (c.-à-d. Le Cuzoul de Vers pour les phases les plus anciennes du Badegoulien).

Au total, après combinaison des mesures réalisées à partir d'un même objet (n = 3 cas, fonction R_Combine du logiciel OxCal, cf. *supra*), ce sont 54 datations issues de neuf sites différents qui ont été retenues pour établir le corpus de comparaison. Augmenté des mesures disponibles pour le Magdalénien à LDDM, le jeu de données définitif comprend ainsi 76 âges SMA (tabl. 3) répartis en 19 dates pour le Badegoulien, six dates pour les industries à nucléus Orville-Bertonne, 22 dates pour le Magdalénien à LDDM, 18 dates pour le Magdalénien à MLD et 11 dates pour le Magdalénien moyen ancien. Si ce corpus montre un équilibre globalement satisfaisant, caractérisé par une quantité de dates disponibles et un nombre de sites concernés peu ou prou similaire d'une phase à l'autre, les industries à nucléus Orville et Bertonne font ici une nouvelle fois exception, puisque les six datations décomptées proviennent d'un seul et même gisement. Très essentiellement documentées en plein air à travers de nombreuses collectes de surface (Daleau, 1909 ; Lenoir, 1987) ou de très rares fouilles (Arambourou, 1970) et sondages (Perlès, 1977 ; Lenoir, inédit), ces industries restent extrêmement mal cernées sur le plan chronologique, faute de matériaux organiques conservés permettant leur datation (Ducasse et Langlais, 2008 ; Chehmana *et al.*, 2010 ; Ducasse, 2010 ; cf. *infra*).

ESSAI DE MODÉLISATION COMPARÉE

OxCal

Le « Contiguous Phase Model » : un compromis entre objectifs de la modélisation et contraintes du jeu de données

Classiquement, afin de définir les bornes chronologiques d'une industrie donnée avec le logiciel OxCal, la première étape consiste à modéliser chaque site indépendamment pour ensuite comparer les limites ainsi obtenues à l'échelle de la période considérée. Cela permet de prendre en compte l'ensemble des *a priori* spécifiques à chacun des sites et donc de n'en retenir que les plus pertinents. En revanche, l'application d'une telle démarche nécessite généralement un nombre important

Site	Départe-ment	Couche ou niveau	Référence de l'échantillon	Attribu-tion	Maté-riau	Nature	Code laboratoire	Résultat brut [BP]	Âge calibré à 95,4 % [cal BP] (IntCal20)	Laboratoire	Code modélisations	Prétraite-ment***	Références
Casserole	Dordogne	NA4	O14b_1	BR	BdC	éclat de percussion	Lyon-13948 (SacA-48955)	17760 ± 100	21942-21165	Lyon/Saclay	CasR-na4-L-13948	U	Ducasse *et al.*, 2020
Casserole	Dordogne	NA5	N15d_34	BR	BdC	éclat de percussion	Lyon-13307(GrA)	18100 ± 80	22262-21842	Lyon/Groningen	CasR-na5-L-13307	U	Ducasse *et al.*, 2020
Casserole	Dordogne	NA6	Q12d	BA	os	indét_diaphyse	Lyon-14316 (GrM)	18755 ± 50	22911-22480	Lyon/Groningen	CasR-na6-L-14316	U	Ducasse *et al.*, 2020
Casserole	Dordogne	NA6	R14b (Z=93,2)	BA	os	renne_cavité cotyloïde	Lyon-14315 (GrM)	19110 ± 70	23171-22909	Lyon/Groningen	CasR-na6-L-14315	U	Ducasse *et al.*, 2020
Cuzoul de Vers	Lot	c.22b	D2-D5	BA	os	ongulé de taille moyenne	OxA-10976 (Lyon-1678)	19280 ± 120	23733-22960	Oxford/Lyon	CdV-22b-O-10976		Oberlin et Valladas, 2012
Cuzoul de Vers	Lot	c.18	E5	BR	os	ongulé de taille moyenne	OxA-11118 (Lyon-1681)	19020 ± 110	23169-22574	Oxford/Lyon	CdV-18-O-11118		Oberlin et Valladas, 2012
Cuzoul de Vers	Lot	c.15	Carrés B2 ou B3	BR	os	ongulé de taille moyenne	OxA-10974 (Lyon-1676)	18730 ± 100	22925-22430	Oxford/Lyon	CdV-15-O-10974		Oberlin et Valladas, 2012
Cuzoul de Vers	Lot	c.6	«vrac»	BR	os	ongulé de taille moyenne	OxA-10955 (Lyon-1674)	18730 ± 110	22930-22425	Oxford et Lyon	CdV-6-O-10955		Oberlin et Valladas, 2012
Cuzoul de Vers	Lot	c.6	CZ84_K4_c.6c'_289	BR	BdC	base avec négatifs d'éclats	R_Combine Lyon-9074 (SacA-28341) et OxA-24963	18640 ± 71	22858-22382	.	CdV-6-R-Comb-L-9074-O-24963		Ducasse *et al.*, 2014
Cuzoul de Vers	Lot	c.15a	CZ85_D5_c.15a_230	BR	BdC	éclat de percussion	OxA-24964	19180 ± 110	23697-22916	Oxford	CdV-15a-O-24964	U	Ducasse *et al.*, 2014
Cuzoul de Vers	Lot	c.19	CZ83_D4_c.19_1772	BR	BdC	éclat de percussion	Lyon-9076 (SacA-28343)	18590 ± 110	22884-22320	Lyon/Saclay	CdV-19-L-9076		Ducasse *et al.*, 2014
Cuzoul de Vers	Lot	c.21c	CZ85_J4_c.21c_1555	BR	BdC	éclat de percussion	Lyon-9075 (SacA-28342)	18860 ± 110	22990-22495	Lyon/Saclay	CdV-21c-L-9075		Ducasse *et al.*, 2014
Cuzoul de Vers	Lot	c.22a	CZ86_I5 c.22a_636	BA	BdC	baguette/bande cor-ticale (percussion)	Lyon-9077 (SacA-28344)	18920 ± 110	23030-22520	Lyon/Saclay	CdV-22a-L-9077		Ducasse *et al.*, 2014
Cuzoul de Vers	Lot	c.27	CZ86_D5_c.27_1192	BA	BdC	éclat de percussion	Lyon-9078 (SacA-28345)	19150 ± 110	23691-22895	Lyon/Saclay	CdV-27-L-9078		Ducasse *et al.*, 2014
Contrée-Viallet	Allier	c.3	.	BR	os	cheval	Beta-377947	17610 ± 70	21670-20968	Beta Analytic	CoVi-3-B-377947		Lafarge, 2014 ; Banks *et al.*, 2019

Tabl. 3 – Détail du corpus de datations SMA sélectionnées pour réaliser les modélisations chronologiques (OxCal et ChronoModel). Les calibrations ont été réalisées avec le logiciel OxCal (v4.4.4 : Bronk Ramsey, 2021) à partir de la courbe de calibration IntCal20 (Reimer et al., 2020). Les critères de sélection des âges 14C présentés pour le Cuzoul de Vers sont détaillés *in* Ducasse *et al.* (2014). BA : Badegoulien ancien ; BR : Badegoulien ancien ; M_LDDM : Magdalénien à LDDM ; MI_MLD : Magdalénien inférieur à MLD ; MMA : Magdalénien moyen ancien ; BdC : bois de cervidé.

* La présence de lamelles de type Orville est signalée, bien qu'en nombre extrêmement réduit (Primault *et al.*, 2020) ;** Quelques raclettes badegouliennes ainsi qu'un fragment de pointe à cran sont signalés au sein de ces assemblages et interprétés comme les indices de mélanges très localisés (Primault *et al.*, 2020) ; *** Information reportée lorsque disponible (U : prétraitement incluant une étape d'ultrafiltration).

Table 3 – *Details of the AMS radiocarbon dates used in the chronological modelling (OxCal and ChronoModel).* *: Orville bladelets are present but in extremely small quantities (Primault et al., 2020); **: a few Badegoulian raclettes, as well as a fragment of a shouldered point have been found in these assemblages and have been interpreted as very localized mixed assemblages (Primault et al., 2020); ***: information provided here when available (U: pretreatment included an ultrafiltration step). The criteria used to select ^{14}C dates from Cuzoul de Vers are outlined in Ducasse et al., 2014. Calibrations were done with OxCal (v4.4.4: Bronk Ramsey, 2021) which is based on the IntCal20 calibration curve (Reimer et al., 2020).

Site	Départe-ment	Couche ou niveau	Référence de l'échantillon	Attribu-tion	Maté-riau	Nature	Code laboratoire	Résultat brut [BP]	Âge calibré à 95,4 % [cal BP] (IntCal20)	Laboratoire	Code modélisations	Prétraite-ment***	Références
Contrée-Viallet	Allier	c.3	.	BR	os	cheval	Beta-377948	17600 ± 70	21640-20953	Beta Analytic	CoVi-3-B-377948		Lafarge, 2014 ; Banks *et al.*, 2019
Le Blot	Haute-Loire	Chantier 3_c.15	J8_41	BR	dent		Lyon-1337 (GrA-17337)	18000 ± 80	22155-21468	Lyon/Groningen	Blot-3-15-L-1337		Banadora (https://banadora.mom.fr/result/show/12239)
Le Blot	Haute-Loire	Chantier 3_c.9	K4_11	BR	dent		Lyon-1336	17850 ± 80	21965-21409	Lyon	Blot-3-9-1336		Banadora (https://banadora.mom.fr/result/show/12238)
Houleau	Gironde	D	ECH4_E37_15	M_LDDM	os	cheval_métacarpien droit	OxA-38348	17134 ± 96	20899-20482	Oxford	Hou-D-O-38348	U	Cet article
Houleau	Gironde	D	R_ECH4_D39_50-58	M_LDDM	BdC	base de bois avec traces de rainurage	R_Combine OxA-40011 et 40012	17166 ± 56	20875-20547	Oxford	Hou-D-R-Comb-O-40011-40012	U	Cet article
Scilles	Haute-Garonne	B	SCI_Ran_1	M_LDDM	os	renne_métatarse droit	OxA-38333	17639 ± 81	21716-21005	Oxford	Sci-B-O-38333	U	Cet article
Scilles	Haute-Garonne	B	SCI_Ran_3	M_LDDM	os	renne_métatarse droit	OxA-38334	17709 ± 80	21820-21099	Oxford	Sci-B-O-38334	U	Cet article
Scilles	Haute-Garonne	B	SCI_Rupi_1	M_LDDM	os	chamois_tibia droit	OxA-38335	17700 ± 81	21805-21080	Oxford	Sci-B-O-38335	U	Cet article
Scilles	Haute-Garonne	B	SCI_Bov_1	M_LDDM	os	boviné_tibia droit	OxA-38336	18042 ± 85	22241-21512	Oxford	Sci-B-O-38336	U	Cet article
Scilles	Haute-Garonne	B	ECH2_scibdcman 40	M_LDDM	BdC	élément appointé sur baguette	OxA-40627	17526 ± 73	21392-20938	Oxford	Sci-B-O-40627	U	Cet article
Scilles	Haute-Garonne	B	ECH3_scibdcman 65	M_LDDM	BdC	élément appointé sur baguette	OxA-40628	17160 ± 70	20885-20530	Oxford	Sci-B-O-40628	U	Cet article
Scilles	Haute-Garonne	B	ECH4_sci os man	M_LDDM	os	ongulé de grande taille_retouchoir avec pan de rainure	OxA-40629	17706 ± 76	21809-21105	Oxford	Sci-B-O-40629	U	Cet article
Lascaux	Dordogne	.	ECH 1_Nef - car	M_LDDM	os	renne_diaphyse d'humérus gauche	OxA-38349	17583 ± 92	21687-20921	Oxford	LSX-O-38349	U	Ducasse et Langlais, 2019
Lascaux	Dordogne	.	ECH 2_Nef	M_LDDM	os	renne_diaphyse de tibia droit	OxA-38350	17564 ± 98	21673-20900	Oxford	LSX-O-38350	U	Ducasse et Langlais, 2019
Lascaux	Dordogne	.	ECH 4_Puits 1960 10 -C²-	M_LDDM	os	renne_diaphyse d'humérus droit	OxA-38351	17817 ± 96	21992-21359	Oxford	LSX-O-38351	U	Ducasse et Langlais, 2019
Lascaux	Dordogne	.	ECH 5_Cheval inversé	M_LDDM	os	renne_radius gauche	R_Combine OxA-38352 et 38353	17564 ± 67	21414-20969	Oxford	LSX-R-Comb-O-38352-38353		Ducasse et Langlais, 2019
St-Germain-la-Rivière	Gironde	ensemble sup.	.	MMA	os	renne	Poz-52970	14940 ± 70	18615/18315-18489/18124	Poznan	SGR-Ens-sup-P-52970		Langlais *et al.*, 2015
St-Germain-la-Rivière	Gironde	ensemble sup.	.	MMA	os	bos-bison	OxA-26655	15090 ± 75	18648/18389-18410/18231	Oxford	SGR-Ens-sup-O-26655	U	Langlais *et al.*, 2015
St-Germain-la-Rivière	Gironde	ensemble sup.	.	MMA	BdC	.	OxA26486	15140 ± 90	18665-18250	Oxford	SGR-Ens-sup-O-26486	U	Langlais *et al.*, 2015

Tabl. 3 – Suite

Table 3 – *Continuation*

Site	Départe-ment	Couche ou niveau	Référence de l'échantillon	Attribu-tion	Maté-riau	Nature	Code laboratoire	Résultat brut [BP]	Âge calibré à 95,4 % [cal BP] (IntCal20)	Laboratoire	Code modélisations	Prétraite-ment***	Références
St-Germain-la-Rivière	Gironde	ensemble inf.	.	MI_MLD	os	harfang	Ly10175 (SacA-32842)	16450 ± 90	20112-19577	Lyon/Saclay	SGR-ens-inf-L-10175		Langlais *et al.*, 2015
St-Germain-la-Rivière	Gironde	ensemble inf.	.	MI_MLD	BdC	déchet de façon-nage sur baguette	Ly10230 (SacA-33705)	16620 ± 80	20326-19869	Lyon/Saclay	SGR-ens-inf-L-10230		Langlais *et al.*, 2015
St-Germain-la-Rivière	Gironde	ensemble inf.	.	MI_MLD	BdC	pointe à base pleine	Ly10231 (SacA-33706)	16670 ± 80	20378-19911	Lyon/Saclay	SGR-ens-inf-L-10231		Langlais *et al.*, 2015
St-Germain-la-Rivière	Gironde	ensemble inf.	.	MI_MLD	os	saïga	Ly10174 (SacA-32841)	16830 ± 90	20543-20099	Lyon/Saclay	SGR-ens-inf-L-10174		Langlais *et al.*, 2015
St-Germain-la-Rivière	Gironde	ensemble inf.	.	MI_MLD	BdC	outil mousse	Ly10232 (SacA-33707)	16900 ± 80	20615-20191	Lyon/Saclay	SGR-ens-inf-L-10232		Langlais *et al.*, 2015
St-Germain-la-Rivière	Gironde	ensemble inf.	.	MI_MLD	os	bos-bison	Ly10176 (SacA-32843)	16970 ± 90	20786-20290	Lyon/Saclay	SGR-ens-inf-L-10176		Langlais *et al.*, 2015
Bouyssonie	Corrèze	UA2	.	MMA	char-bon	Salix sp.	Poz-88652	15750 ± 90	19229-18832	Poznan	Bouy-UA2-P-88652		Langlais *et al.*, 2019
Bouyssonie	Corrèze	UA2	.	MMA	char-bon	indét.	Poz-92141	15870 ± 90	19421-18931	Poznan	Bouy-UA2-P-92141		Langlais *et al.*, 2019
Bouyssonie	Corrèze	UA2	.	MMA	char-bon	indét.	Poz-33480	15910 ± 90	19460-18970	Poznan	Bouy-UA2-P-33480		Langlais *et al.*, 2019
Bouyssonie	Corrèze	UA2	.	MMA	char-bon	Salix sp.	Poz-88616	15920 ± 90	19468-18981	Poznan	Bouy-UA2-P-88616		Langlais *et al.*, 2019
Bouyssonie	Corrèze	UA2	.	MMA	char-bon	Salix sp.	Poz-88670	15960 ± 90	19505-19035	Poznan	Bouy-UA2-P-88670		Langlais *et al.*, 2019
Bouyssonie	Corrèze	UA4	.	M_LDDM	char-bon	Salix sp.	Poz-88671	17360 ± 100	21342-20670	Poznan	Bouy-UA4-P-88671		Langlais *et al.*, 2019
Bouyssonie	Corrèze	UA4	.	M_LDDM	char-bon	indét.	Poz-92140	17390 ± 100	21370-20764	Poznan	Bouy-UA4-P-92140		Langlais *et al.*, 2019
Bouyssonie	Corrèze	UA4	.	M_LDDM	char-bon	indét.	Poz-92139	17440 ± 100	21382-20841	Poznan	Bouy-UA4-P-92139		Langlais *et al.*, 2019
Combe-Cullier	Lot	UA4	.	MMA	os	renne	OxA-34936	15430 ± 70	18879-18375	Oxford	CoCu-UA4-O-34936	U	Langlais *et al.*, 2018
Combe-Cullier	Lot	UA4	.	MMA	os	cheval	OxA-34938	15950 ± 80	19485-19041	Oxford	CoCu-UA4-O-34938	U	Langlais *et al.*, 2018
Combe-Cullier	Lot	UA4	.	MMA	os	cerf	OxA-34937	16020 ± 75	19525-19136	Oxford	CoCu-UA4-O-34937	U	Langlais *et al.*, 2018
Combe-Cullier	Lot	UA5a	.	MI_MLD	os	bos-bison	Ly13450 (SacA-47547)	16640 ± 90	20375-19872	Lyon/Saclay	CoCu-UA5a-L-13450		Langlais *et al.*, 2018
Combe-Cullier	Lot	UA5b	.	M_LDDM	os	renne	Ly13449 (SacA-47556)	17290 ± 100	21127-20546	Lyon/Saclay	CoCu-UA5b-L-13449		Langlais *et al.*, 2018
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIa	.	MI_MLD	os	renne	Ly-2107	17130 ± 65	20858-20515	Lyon	TdC-AG_IIIa-L-2107		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIa	TdC05_AG-IIIa_H8_27	MI_MLD	os	renne	Ly-6406	17190 ± 110	20966-20492	Lyon	TdC-AG_IIIa-L-6406		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIa	.	MI_MLD	os	renne	Ly-2264	16920 ± 170	20869-20026	Lyon	TdC-AG_IIIa-L-2264		Primault *et al.*, 2020

Tabl. 3 – Suite

Table 3 *– Continuation*

Site	Départe-ment	Couche ou niveau	Référence de l'échantillon	Attribu-tion	Maté-riau	Nature	Code laboratoire	Résultat brut [BP]	Âge calibré à 95,4 % [cal BP] (IntCal20)	Laboratoire	Code modélisations	Prétraite-ment***	Références
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIb	TdC05_AG-IIIb_H8_20	MI_MLD	os	renne	Ly-6407	17460 ± 110	21410-20835	Lyon	TdC-AG_IIIb-L-6407		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIa	TdC04_AG-IIIa_H9_8	MI_MLD	os	cheval_diaphyse de fémur	Beta-576349	16720 ± 50	20399-20040	Beta Analytic	TdC-AG_IIIa-B-576349		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIa	TdC03_AG-IIIa_E9_81	MI_MLD	os	renne_diaphyse d'humérus droit	Beta-576350	16700 ± 50	20368-19999	Beta Analytic	TdC-AG_IIIa-B-576350	U	Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIc	TdC10_AG-IIIc_H9_87	M_LDDM*	dent	cheval	Beta-505351	16950 ± 50	20601-20323	Beta Analytic	TdC-AG_IIIc-B-505351		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIc	TdC10_AG-IIIc_ G9_158	M_LDDM*	os	cheval	Beta-505352	17140 ± 60	20860-20526	Beta Analytic	TdC-AG_IIIc-B-505352		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIe	TdC15_AG-IIIe_ I9_955	M_LDDM*	os	cheval	Beta-425496	16550 ± 50	20185-19848	Beta Analytic	TdC-AG_IIIe-B-425496		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIe	TdC13_AG-IIIe_ I9_462	M_LDDM*	os	cheval	Beta-505354	16990 ± 60	20753-20373	Beta Analytic	TdC-AG_IIIe-B-505354		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIe	TdC13_AG-IIIe_ I9_570	M_LDDM*	os	grand ongulé	Beta-505353	17290 ± 60	21001-20637	Beta Analytic	TdC-AG_IIIe-B-505353		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIf	TdC15_AG-IIIf_ G9_132	Orville	os	cheval	Beta-423448	17730 ± 60	21816-21246	Beta Analytic	TdC-AG_IIIf-B-423448		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIf	TdC14_AG-IIIf_G9_44	Orville	os	cheval_diaphyse de fémur gauche	Beta-576351	17110 ± 50	20829-20515	Beta Analytic	TdC-AG_IIIf-B-576351		Primault et Brou, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIf	TdC15_AG-IIIf_G8_65	Orville	dent	renne_précarnas-sière supérieure 3 droite	Beta-576352	17690 ± 50	21753-21155	Beta Analytic	TdC-AG_IIIf-B-576352	U	Primault et Brou, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIg	TdC15_AG-IIIg_ G9_12	Orville**	os	cheval	Beta-423449	17620 ± 70	21693-20980	Beta Analytic	TdC-AG_IIIg-B-423449		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIg	TdC16_AG-IIIg_I9_42	Orville**	os	renne_diaphyse d'humérus gauche	Beta-576353	17380 ± 60	21175-20813	Beta Analytic	TdC-AG_IIIg-B-576353		Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_IIIg	TdC16_AG-IIIg_ G8_59	Orville**	dent	renne_série den-taire_précarnassière 4 à molaire 3	Beta-576354	17710 ± 50	21776-21225	Beta Analytic	TdC-AG_IIIg-B-576354	U	Primault *et al.*, 2020
Taillis des Coteaux	Vienne	AG_V	TdC_S2000_Vd	BR	os	cheval	Lyon-2639	18140 ± 85	22307-21891	Lyon	TdC-AG_V-L-2639		Primault *et al.*, 2020
Gandil	Tarn-et-Garonne	c.20	.	MI_MLD	os	.	GifA-96416	16980 ± 170	20911-20109	Gif-sur-Yvette	GdL-20-G-96416		Ladier dir., 2014
Gandil	Tarn-et-Garonne	c.23	.	MI_MLD	os	.	GifA-96417	17480 ± 180	21767-20646	Gif-sur-Yvette	GdL-23-G-96417		Ladier dir., 2014
Gandil	Tarn-et-Garonne	c.25	.	MI_MLD	os	.	GifA-97307	17290 ± 180	21395-20466	Gif-sur-Yvette	GdL-25-G-97307		Ladier dir., 2014
Gandil	Tarn-et-Garonne	c.23	.	MI_MLD	os	.	Ly-2484 (Poz)	16538 ± 144	20341-19579	Lyon/Poznan	GdL-23-L-2484		Langlais, 2010
Gandil	Tarn-et-Garonne	c.25	.	MI_MLD	os	.	Ly-2485 (Poz)	16507 ± 144	20310-19560	Lyon/Poznan	GdL-25-L-2485		Langlais, 2010

Tabl. 3 – Suite et fin

Table 3 *– Continuation and end*

de dates par niveau, ainsi que plusieurs niveaux par site, au risque que le modèle n'intègre pas suffisamment de contraintes stratigraphiques. Ces conditions n'étant pas remplies par le corpus de datations réuni ici, la modélisation n'a pas été réalisée à l'échelle du site, mais à celle des traditions techniques, et ce en regroupant toutes les dates considérées comme fiables (cf. *supra*) pour créer une séquence unique (par ex. Sharon *et al.*, 2007 ; Bronk Ramsey, 2009a ; Denham *et al.*, 2012 ; Barshay-Szmidt *et al.*, 2016). Parmi les différents types de modèles proposés par OxCal, les plus appropriés dans notre cas correspondent aux modèles organisés en *phases*[12]. Une *phase* représente un groupe cohérent d'événements reliés, mais dont l'ordre n'est pas connu (Bronk Ramsey, 1995). Ici, chaque *phase* représente l'une des cinq traditions techniques documentées : le Badegoulien (*phase* 1), les industries à nucléus et lamelles Orville-Bertonne (*phase* 2), le Magdalénien à LDDM (*phase* 3), le Magdalénien à MLD (*phase* 4) et le Magdalénien moyen ancien (*phase* 5).

Les « Phase Model » les plus courants sont (1) le « Contiguous Phase Model », (2) le « Sequential Phase Model » et (3) l'« Overlapping Phase Model » (Bronk Ramsey, 2009a). Le Contiguous Phase Model est fondé sur le concept d'une succession de phases sans recouvrement ni hiatus : la fin d'une *phase* correspond au début de la suivante. Dans le cas du Sequential Phase Model, l'ordre des *phases* est connu, chacune d'entre elles ne démarrant qu'après la fin de la précédente, voire après un hiatus chronologique (pour tenir compte par exemple de l'existence de niveaux stériles). Enfin, l'Overlapping Phase Model permet la construction de modèles dans lesquels l'ordre des *phases* n'est pas imposé, chacune d'entre elles pouvant recouvrir – partiellement ou entièrement – une ou plusieurs autres phases se développant parallèlement. À ce jour, rien n'indique l'existence de *gaps* chronologiques entre les cinq *phases* retenues ici qui, par ailleurs, s'organisent selon un ordre connu (cf. *supra* ; Langlais *et al.*, ce volume b). Même si les dates disponibles pour chaque *phase* semblent dans certains cas se recouvrir (fig. 8a), aucune interstratification ni aucun assemblage mixte ne sont documentés, hors perturbations démontrées ou fortement soupçonnées (par ex. Ducasse *et al.*, ce volume a). Ainsi, seul le Contiguous Phase Model (nommé « modèle contigu » dans la suite du texte) semble adapté au jeu de données présenté plus haut, ainsi qu'aux objectifs de la modélisation[13].

Dans la mesure où les dates disponibles pour chaque *phase* n'en représentent pas forcément la première ou la dernière occurrence, il reste par définition impossible de connaître le début et la fin exacts du développement de chaque tradition technique. C'est donc le modèle qui, à partir de nos données, va créer ce qu'OxCal nomme des *boundaries* qui définissent, pour chaque transition, l'intervalle chronologique le plus probable entre la fin d'une phase et le début de la suivante. La modélisation bayésienne permet également de réduire la dispersion des dates brutes, dispersion qui est due non seulement à la durée de la *phase*, mais aussi aux incertitudes des mesures. Précisons enfin que nous avons intégré au modèle une étape de détection des valeurs aberrantes (« Outlier Model »), appliquée tant sur l'ensemble du modèle que sur chacune des datations. Fixée à un seuil de 5 %, cette analyse nous permet d'identifier les mesures qui s'écartent statistiquement de la tendance majoritaire.

Résultats

Onze *outliers* ayant un taux supérieur à 10 % ont été identifiés (annexe 4). Leur présence pénalise le modèle par un *agreement index* très bas (A_{model} = 5,5 : annexe 5). Neuf d'entre eux, issus de quatre gisements distincts, se situent à la charnière chronologique entre industries à nucléus Orville-Bertonne et Magdalénien à LDDM d'une part, et entre Magdalénien à LDDM et Magdalénien à MLD d'autre part (fig. 8a) ; plus de la moitié (n = 6 sur 9) correspondent à des mesures réalisées à partir des assemblages du Taillis des Coteaux. Dans la mesure où, dans la plupart des cas identifiés, ces résultats se font l'écho de réserves archéologiques et/ou physico-chimiques exprimées antérieurement (cf. *supra* ; Ducasse et Langlais, 2019 ; Primault et Brou, 2020), nous avons choisi, comme le propose C. Bronk Ramsey (2009b), de les rejeter « manuellement ». Les deux autres âges identifiés comme *outliers* ne trouvent en revanche aucune explication archéologique ou physico-chimique évidente. Situés à la transition entre Badegoulien récent et industries à nucléus Orville-Bertonne, ils correspondent aux deux seules mesures SMA disponibles pour le Badegoulien récent de la Contrée Viallet (Allier ; annexe 3). Cohérentes entre elles et *a priori* tout à fait acceptables pour une industrie de ce type, ces deux mesures sont néanmoins pénalisées par leur fort recouvrement avec les âges obtenus pour les industries à Orville-Bertonne du Taillis des Coteaux, plus nombreux. Si à cette échelle la valeur statistique de ces équilibres peut se discuter (voir le poids important des âges obtenus pour les niveaux AG-IIIf et AG-IIIg du Taillis des Coteaux, seuls représentants des industries à nucléus Orville-Bertonne au sein du corpus analysé), les dates de la Contrée Viallet ont *in fine* été exclues. Ainsi, après avoir lancé une première fois le modèle avec l'ensemble des échantillons (annexe 5), nous avons procédé à une nouvelle modélisation en supprimant de l'analyse toutes les mesures identifiées comme aberrantes avec un taux supérieur à 10 %, les autres paramètres ayant été conservés à l'identique (modèle contigu à cinq *phases*). Malgré la réduction du corpus analysé (n = 65), cette procédure a conduit à une amélioration significative de l'agreement index (tabl. 4 : A_{model} = 105,3).

C'est donc ce dernier modèle que nous avons retenu (fig. 8b ; code CQL disponible en annexe 9). Comme cela est indiqué dans le tableau 5, les intervalles de transition entre chaque tradition technique n'ont pas significativement changé d'une version à l'autre du modèle (c.-à-d. avec et sans les *outliers*), la première version du modèle, réalisée avant élimination des *outliers*, les pénalisant

	Non modélisé [cal. BP] 95,4 %		Modélisé [cal. BP] 95,4 %		Indices - A_{model} 105.3 / $A_{overall}$ 103.1		
	from	to	from	to	A	P	C
Fin			18586	17926			97,5
Magdalénien moyen ancien							
SGR-Ens-sup-P-52970	18615	18124	18633	18171	60,6	94,9	98,9
SGR-Ens-sup-O-26655	18648	18231	18660	18242	106,1	95,5	99,7
SGR-Ens-sup-O-26486	18665	18250	18681	18267	102,5	95,2	99,5
CoCu-UA4-O-34936	18879	18375	18884	18629	101,8	95,3	99,8
Bouy-UA2-P-88652	19229	18832	19236	18830	100,2	95,2	99,6
Bouy-UA2-P-92141	19421	18931	19422	18930	100,5	95,2	99,6
Bouy-UA2-P-33480	19460	18970	19459	18968	100,5	95,3	99,7
Bouy-UA2-P-88616	19468	18981	19467	18979	100,5	95,2	99,7
CoCu-UA4-O-34938	19485	19041	19485	19040	100,5	95,3	99,8
Bouy-UA2-P-88670	19505	19035	19505	19031	100,6	95,3	99,7
CoCu-UA4-O-34937	19525	19136	19525	19132	100,5	95,2	99,6
Transition Magdalénien inférieur à MLD et Magdalénien moyen ancien			20065	19440			99,6
Magdalénien inférieur à MLD							
SGR-ens-inf-L-10175	20112	19577	20185	19645	89	95	99,7
GdL-25-L-2485	20310	19560	20361	19664	102	95,3	99,7
GdL-23-L-2484	20341	19579	20401	19693	105,5	95,2	99,6
SGR-ens-inf-L-10230	20326	19869	20325	19885	102,4	95,3	99,8
CoCu-UA5a-L-13450	20375	19872	20365	19890	102,8	95,4	99,8
SGR-ens-inf-L-10231	20378	19911	20381	19922	101,9	95,3	99,7
TdC-AG_IIIa-B-576350	20368	19999	20370	20001	100,8	95,3	99,8
TdC-AG_IIIa-B-576349	20399	20040	20400	20040	100,5	95,3	99,8
SGR-ens-inf-L-10174	20543	20099	20544	20102	100,8	95,3	99,8
SGR-ens-inf-L-10232	20615	20191	20596	20207	101,8	95,4	99,8
TdC-AG_IIIa-L-2264	20869	20026	20723	20044	108,4	95,3	99,8
SGR-ens-inf-L-10176	20786	20290	20708	20285	108,1	95,4	99,8
GdL-20-G-96416	20911	20109	20740	20115	107,8	95,3	99,8
TdC-AG_IIIa-L-2107	20858	20515	20745	20495	99,7	95,1	99,8
TdC-AG_IIIa-L-6406	20966	20492	20756	20465	89,7	94,9	99,8
GdL-25-G-97307	21395	20466	20770	20381	79,7	94,6	99,7
Transition Magdalénien à LDDM et Magdalénien inférieur à MLD			20801	20591			99,9
Magdalénien inférieur à LDDM							
Hou-D-O-38348	20899	20482	20928	20643	95,6	95,1	99,8
TdC-AG_IIIc-B-505352	20860	20526	20891	20646	95,2	94,9	99,8
Sci-B-O-40628	20885	20530	20911	20651	100,9	95,2	99,9
Hou-D-R-Comb-O-40011-40012	20875	20547	20899	20653	103,4	95,3	99,9
TdC-AG_IIIe-B-505353	21001	20637	21006	20721	106,7	95,4	99,9
CoCu-UA5b-L-13449	21127	20546	21145	20660	111,1	95,4	99,8
Bouy-UA4-P-88671	21342	20670	21294	20743	105,8	95,4	99,8
Bouy-UA4-P-92140	21370	20764	21326	20791	104,6	95,4	99,8
Bouy-UA4-P-92139	21382	20841	21346	20847	104,3	95,4	99,8

Tabl. 4 – Jeu de données chronologiques modélisé par le logiciel OxCal (modèle contigu après suppression des *outliers* de probabilité ≥ à 10 %) indiquant les dates de début et de fin de chaque phase (Bouy : Grotte Bouyssonie, CasR : abri Casserole, CdV : abri du Cuzoul de Vers, CoCu : grotte de Combe-Cullier, CoVi : Contrée-Viallet, Fon : Fontgrasse, GdL : abri Gandil, Hou : abri Houleau, LSX : Lascaux, Sci : grotte des Scilles, SGR : Saint-Germain-la-Rivière, TdC : Taillis des Coteaux).

***Table 4** – Bayesian Model Output table produced by OxCal (contiguous model, without outliers having probability ≥ 10%), showing beginning/end modelled dates of each of the five phases.*

	Non modélisé [cal. BP] 95,4 %		Modélisé [cal. BP] 95,4 %		Indices - A_{model} 105.3 / $A_{overall}$ 103.1		
	from	to	from	to	A	P	C
Magdalénien inférieur à LDDM (suite)							
Sci-B-O-40627	21392	20938	21361	20938	103,8	95,4	99,8
LSX-R-Comb-O-38352-38353	21414	20969	21373	20973	103,9	95,4	99,8
LSX-O-38350	21673	20900	21379	20937	109	95,4	99,8
Sci-B-O-38333	21716	21005	21400	21000	108,9	95,3	99,8
Sci-B-O-38335	21805	21080	21419	21019	72,9	94,9	99,8
Sci-B-O-40629	21809	21105	21422	21029	64,7	94,7	99,8
Sci-B-O-38334	21820	21099	21423	21025	63,6	94,7	99,8
Transition industries à Orville et Magdalénien à LDDM			21489	21197			99,9
Industries à nucléus Orville							
TdC-AG_IIIg-B-423449	21693	20980	21657	21282	86	95,1	99,9
TdC-AG_IIIf-B-576352	21753	21155	21672	21323	140,7	95,7	99,9
TdC-AG_IIIg-B-576354	21776	21225	21678	21336	133,8	95,8	99,9
TdC-AG_IIIf-B-423448	21816	21246	21684	21341	120,2	95,6	99,9
Transition Badegoulien et industries à Orville			21794	21381			99,7
Badegoulien							
CasR-na4-L-13948	21942	21165	21963	21451	98,3	95,1	99,6
Blot-3-9-1336	21965	21409	21990	21472	100,2	95,3	99,6
Blot-3-15-L-1337	22155	21468	22176	21530	104,6	95,3	99,8
CasR-na5-L-13307	22262	21842	22263	21843	100,7	95,3	99,8
TdC-AG_V-L-2639	22307	21891	22308	21888	100,6	95,3	99,8
CdV-19-L-9076	22884	22320	22885	22317	100,1	95,2	99,7
CdV-6-R-Comb-L-9074-O-24963	22858	22382	22863	22381	100,3	95,2	99,7
CdV-15-O-10974	22925	22430	22926	22428	100,2	95,3	99,7
CdV-6-O-10955	22930	22425	22934	22422	100,2	95,3	99,7
CasR-na6-L-14316	22911	22480	22913	22477	100,3	95,4	99,8
CdV-21c-L-9075	22990	22495	22993	22491	100,3	95,2	99,7
CdV-22a-L-9077	23030	22520	23029	22520	100,5	95,3	99,7
CdV-18-O-11118	23169	22574	23135	22586	103,3	95,4	99,7
CasR-na6-L-14315	23171	22909	23149	22910	104,8	95,5	99,8
CdV-27-L-9078	23691	22895	23254	22888	116,8	95,3	99,6
CdV-15a-O-24964	23697	22916	23254	22910	119,6	95,3	99,7
CdV-22b-O-10976	23733	22960	23299	22938	112,7	95,1	99,7
Début			23481	23025			98,8
Général	3,99E-17	4	5,38E-17	2,764	100		99,6
	-2,65	2,65					99,9
			-288	282			100

Tabl. 4 – suite et fin

***Table 4** – Continuation and end*

déjà d'une manière pondérée (Bronk Ramsey, 2009b). Notons que d'autres analyses du même type ont constaté le même phénomène (Sharon *et al.*, 2007). En définitive, le modèle contigu obtenu par le biais du logiciel OxCal permet de proposer un développement du Magdalénien à LDDM entre 21,5 cal. ka BP et 20,6 cal. ka BP (fig. 9 ; tabl. 5 : de la transition entre industries à nucléus et lamelles Orville-Bertonne et Magdalénien à LDDM jusqu'à la transition entre Magdalénien à LDDM et Magdalénien à MLD)[14].

ChronoModel

Le même jeu de données a été soumis à un traitement statistique avec le logiciel ChronoModel (CM ; Lanos et Dufresne, 2019[15]), élaboré depuis 2011 par l'un d'entre nous (P. Lanos) et son équipe dans le cadre d'un programme de recherche soutenu par l'ANR et par le CNRS. De même qu'OxCal ou BCal, il permet de combiner les mesures chronométriques (ici les âges ^{14}C) avec des informations archéologiques *a priori*

	Modèle contigu AVEC *outliers*	Modèle contigu SANS *outliers* ≥ 10 %
Fin	18587-17898	18586-17926
MI —> MMA	20108-19501	20065-19440
LDDM —> MI	20781-20557	20801-20591
O —> LDDM	21460-21190	21489-21197
Bad —> O	21649-21294	21794-21381
Début	23474-23021	23481-23025
Agreement Index (A_{model})	5,5	105,3

Tabl. 5 (à gauche) – Intervalles de transition modélisés par OxCal (modèle contigu) avec (à gauche) et sans (à droite) les mesures identifiées par le logiciel comme des outliers avec une probabilité de ≥ 10 % (annexe 4 ; MMA : Magdalénien moyen ancien, MI : Magdalénien inférieur à microlamelles à dos, LDDM : Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal, OB : industries à nucléus Orville, Bad : Badegoulien).

***Table 5 (left)** – Transition dates modelled by OxCal (contiguous model). Left: including assemblages considered as outliers by the model; right: without assemblages identified as outliers by the model (i.e. excluding those having probability ≥ 10%; see annex 4; MMA: Early Middle Magdalenian, MI: MLD-yielding Lower Magdalenian, LDDM: LDDM-yielding Lower Magdalenian, OB: assemblages containing Orville/Bertonne cores, Bad: Badegoulian).*

(Lanos et Philippe, 2017 et 2018 ; Lanos et Dufresne, 2022). Il présente cependant des différences sur deux points importants : l'utilisation du modèle d'événements (event) d'une part, et l'absence des *boundaries* d'autre part. Le modèle d'événements, qui peut inclure une ou plusieurs datations, est un modèle statistique robuste qui permet une pénalisation automatique des *outliers*, c'est-à-dire une pénalisation des dates qui s'écartent de la majorité des autres dates au sein d'un même événement, ou bien, dans le cas où un ordre temporel est imposé, sont en contradiction de succession avec certaines dates issues d'autres événements. À la différence d'OxCal, il n'est donc pas nécessaire de procéder à un second traitement après élimination des *outliers* détectés. Dans ChronoModel, la phase représente un groupe d'événements qui peuvent être ordonnés (ce qui correspondra au modèle *Sequence* dans OxCal[16]) ou bien non ordonnés entre eux (ce qui correspondra au modèle *Phase* dans OxCal). Par conséquent, de même que dans OxCal, nous avons créé cinq phases (annexes 10 et 11) en imposant un ordre de succession entre les phases (on ne parlera pas ici d'ordre stratigraphique *stricto sensu* puisque, comme expliqué précédemment, chaque phase regroupe des sites et des niveaux archéologiques différents sur la base d'une même appartenance « culturelle »).

Les calculs MCMC (Monte Carlo par Chaînes de Markov) ont été menés avec un million d'itérations, après un préchauffage (*burn-in*) de 1 000 itérations et une période d'adaptation des paramètres MCMC de 20 000 itérations (Vibet *et al.*, 2015). Les résultats sont exprimés sous la forme de densités de probabilité de dates, dites « *a posteriori* » dans la terminologie des statistiques bayésiennes qui sont à la base des modélisations chronologiques utilisées ici (aussi bien pour OxCal que pour CM). Sur chaque distribution, nous pouvons déterminer le « mode *a posteriori* » (MAP) qui correspond à la date du maximum (pic) de la distribution, et un intervalle de confiance HPD (pour *highest posterior density*) à 95 %, qui englobe forcément le MAP. Dans CM, les débuts et fins de phase sont estimés directement à partir des dates d'événements au sein de chaque phase.

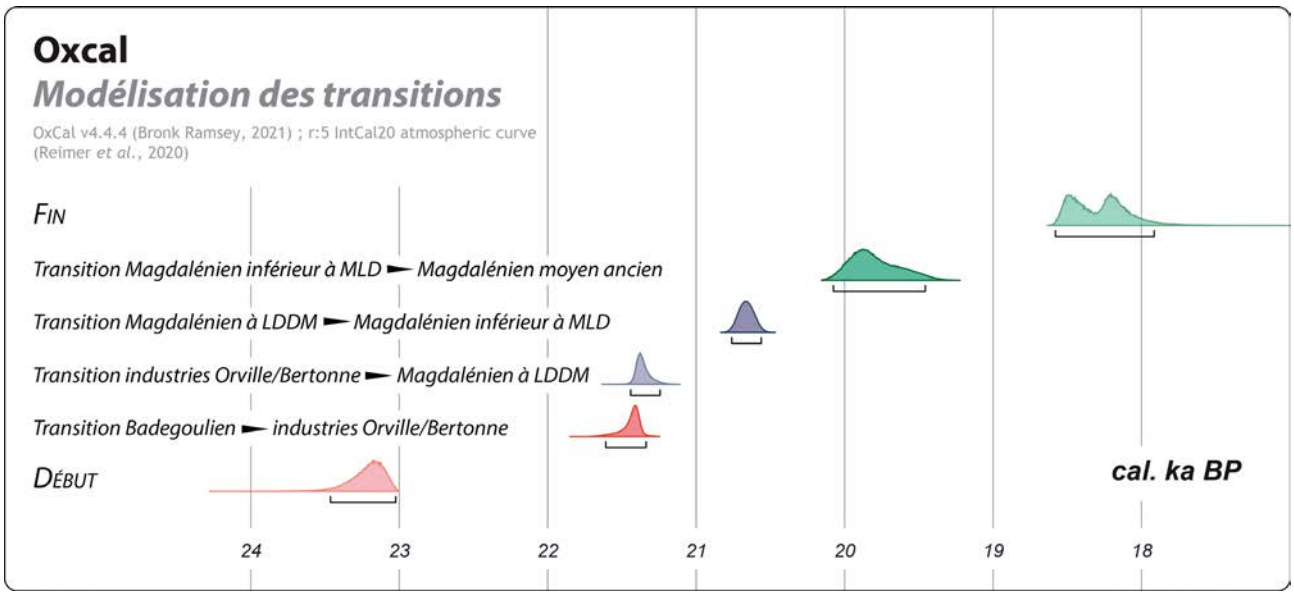


Fig. 9 – Modélisation OxCal. Synthèse des intervalles de transition entre phases (modèle contigu à cinq Phases après suppression des *outliers* de probabilité ≥ à 10 %) ; cf. tableau 5, colonne de droite, pour plus de détails (infographie C. Barshay-Szmidt et S. Ducasse).

***Fig. 9** – OxCal model. Plot of transition intervals between Phases (Contiguous model of five Phases, without outliers having probability ≥ 10%); see table 5 (right-hand column) for details (infographics C. Barshay-Szmidt and S. Ducasse).*

	Mode (pic) *a posteriori* [cal. BP]	**Intervalle de confiance** à 95 % [cal. BP]	
	MAP	HPD1 begin	HPD1 end
Magdalénien moyen ancien			
Début	19435 ± 133	19700 ± 873	19244 ± 099
Fin	18558 ± 585	18844 ± 146	18236 ± 737
PTRange (95 %)	[19721 ; 18254]		
Magdalénien inférieur à MLD			
Début	20573 ± 142	20709 ± 004	20435 ± 444
Fin	19656 ± 877	19951 ± 689	19406 ± 457
PTRange (95 %)	[20719 ; 19422]		
Magdalénien inférieur à LDDM			
Début	21346 ± 41	21522 ± 908	21195 ± 235
Fin	20595 ± 673	20734 ± 861	20465 ± 805
PTRange (95 %)	[21516 ; 20459]		
Industries à nucléus Orville			
Début	21585 ± 441	21784 ± 267	21398 ± 694
Fin	21380 ± 474	21558 ± 178	21224 ± 094
PTRange (95 %)	[21783 ; 21221]		
Badegoulien			
Début	23071 ± 626	23305 ± 696	22905 ± 998
Fin	21645 ± 241	21860 ± 642	21437 ± 333
PTRange (95 %)	[23300 ; 21435]		

Tabl. 6 – Dates de début et de fin de chaque phase après modélisation par le logiciel ChronoModel (MAP : mode *a posteriori* ; HPD1 : *highest posterior density interval* ; PTRange : *phase time range*).

Table 6 *– Dates of the beginning and end of each phase based on ChronoModel modelling (MAP: a posteriori mode; HPD1: highest posterior density interval; PTRange: phase time range).*

Résultats

Les résultats obtenus sont détaillés dans le tableau 6 et la figure 10. Un intervalle de phase localisé sur le temps (*phase time range*) est aussi calculé et représenté sous la forme d'une barre reliant le début à la fin de la phase (fig. 10a). Cet intervalle représente le plus court intervalle possible contenant à la fois le début et la fin de phase pour 95 % du million d'itérations : il permet à la fois une localisation sur l'échelle du temps et une évaluation de la durée de la phase, de son extension temporelle. Ainsi, l'intervalle durant lequel s'est développé le Magdalénien à LDDM est situé par CM entre 21,52 cal. ka BP et 20,46 cal. ka BP, c'est-à-dire dans un intervalle quasi identique à celui fourni par OxCal (notons par ailleurs que les dates pénalisées par ChronoModel correspondent, à quelques exceptions près, aux *outliers* détectés par OxCal : annexe 4 ; cette comparaison reste cependant délicate dans la mesure où il n'existe pas de seuil de détection d'*outliers* dans ChronoModel : seule la forte valeur de l'écart-type a posteriori d'une date est un indicateur de son caractère « hors tendance »). Il est d'autre part possible de déterminer un intervalle de transition (*transition range* : tabl. 7 ; fig. 10b) correspondant à la

	Intervalles de transition «*Transition Range*» (95 %)	Gap
MI —> MMA	19938-19253	non
LDDM —> MI	20734-20435	non
O —> LDDM	21556-21195	non
Bad —> O	21857-21396	non

Tabl. 7 – Intervalles de transition modélisés par ChronoModel (MMA : Magdalénien moyen ancien, MI : Magdalénien inférieur à microlamelles à dos, LDDM : Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal, OB : industries à nucléus Orville-Bertonne, Bad : Badegoulien).

Table 7 *– Transition intervals modelled by ChronoModel.*

période de passage d'une phase à l'autre. Si nous avions les dates exactes de l'instant de transition, cet intervalle serait nul. Si, dans l'hypothèse de dates exactes, nous étions certains de l'existence d'un hiatus, l'intervalle de transition serait au moins égal à ce hiatus. Dans notre cas, le moment de la transition ne peut être connu avec précision dans la mesure où les dates modélisées, entachées d'incertitudes, ne se situent pas nécessairement au plus proche de chacune de ces transitions (biais de représentativité du jeu de données). La figure 11 permet de comparer les intervalles de transition de CM avec les *boundaries* contiguës d'OxCal. Nous observons ici des différences qui résultent de modes de calculs distincts. Le calcul dans ChronoModel repose sur les dates d'événement (*events*) des phases. Le *boundary* quant à lui s'intercale entre deux phases, autrement dit entre les événements de fin et de début. Il est donc par principe inclus dans l'intervalle de transition, et sa longueur (son intervalle HPD) sera plus courte (c'est ce que l'on peut constater en figure 11). Cependant, en raison des erreurs sur les dates et des contraintes d'ordre sur le temps, toutes deux prises en compte au cours du calcul MCMC, il peut apparaître un décalage important entre ces deux estimations de transition, atteignant parfois plus du siècle. De fait, nous sommes confrontés ici à un problème de résolution temporelle qui reste forcément limitée par les incertitudes pesant sur les dates.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Malgré un jeu de données relativement limité, contraint par le nombre réduit d'assemblages homogènes identifiés à ce jour pour le Magdalénien à LDDM, les modélisations présentées ici permettent de définir, sur des bases statistiques solides, l'intervalle de développement de cette tradition technique sur près d'un millénaire, entre 21,5 cal. ka BP et 20,5 cal. ka BP. Couplés à un travail de révision ou d'établissement *ex nihilo* du cadre radiométrique de chaque site ou de chaque collection fondé sur des protocoles et stratégies constants et reproductibles (protocole également suivi pour une part non négligeable du corpus de comparaison badegoulien et magdalénien ;

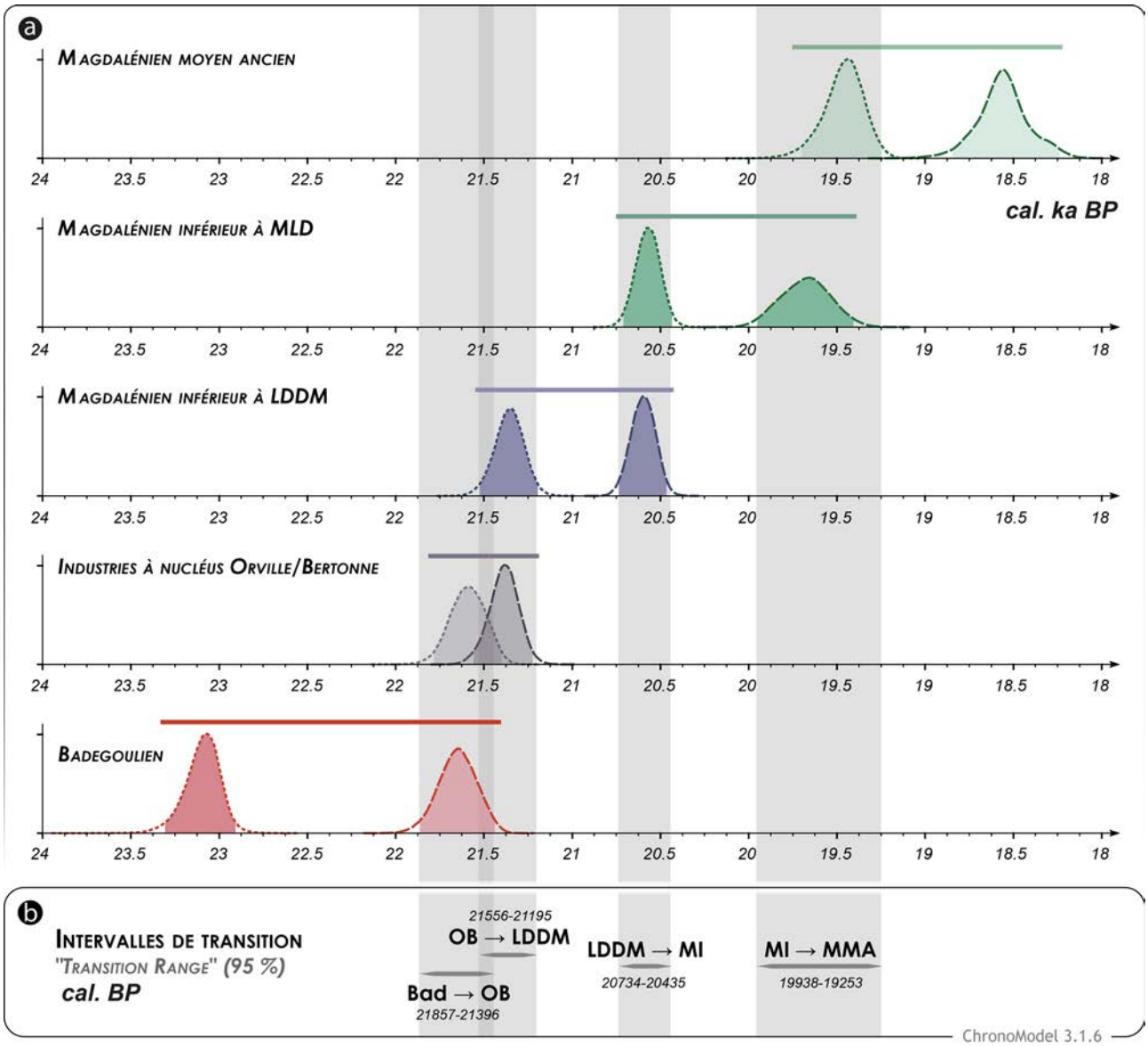


Fig. 10 – Modélisation ChronoModel : (a) Synthèse des intervalles de phases modélisées pour chaque tradition technique ; (b) synthèse des intervalles de transition entre phases (infographie P. Lanos et S. Ducasse).

***Fig. 10** – ChronoModel model: (a) Phase time range for each technical tradition; (b) plot of transition intervals ("Transition Range" at 95%) between modelled phases for each technical tradition (infographics P. Lanos and S. Ducasse).*

Ducasse *et al.*, 2014 ; Barshay-Szmidt *et al.*, 2016 ; Langlais *et al.*, 2018 et 2019 ; Ducasse *et al.*, 2020 ; Primault *et al.*, 2020), les modèles construits à partir des logiciels OxCal et ChronoModel convergent donc remarquablement en dépit d'approches de modélisation structurellement distinctes. Ainsi, parallèlement à sa caractérisation typo-techno-économique, le Magdalénien à LDDM trouve aujourd'hui un espace chronologique propre dans un continuum (temporel) badegoulo-magdalénien que les recherches actuelles révèlent de plus en plus complexe (Langlais, 2020 ; Primault *et al.*, 2020 ; Ducasse *et al.*, 2021). Sans questionner ici les agents déclencheurs des changements techniques et culturels, et notamment l'impact des variations climatiques et environnementales sur ces dynamiques[17], les implications de ces résultats sont multiples, nourrissant des réflexions relatives à la résolution comparée des cadres archéostratigraphiques et radiométriques ainsi qu'à la valeur géographique du modèle chronologique proposé.

Sous les radars de l'atome : des stratigraphies et des modèles, sinon rien

Longtemps invisible aux yeux de l'archéologue, la complexité des dynamiques culturelles à l'œuvre au cours de la transition entre Badegoulien et Magdalénien passe aujourd'hui sous les radars du dateur. De fait, au sein de l'espace géographique considéré et à notre échelle d'observation, la rapidité des changements observés se mêle aux marges d'erreurs des datations ainsi qu'aux multiples autres facteurs susceptibles de fausser la justesse – et donc la comparabilité – des âges

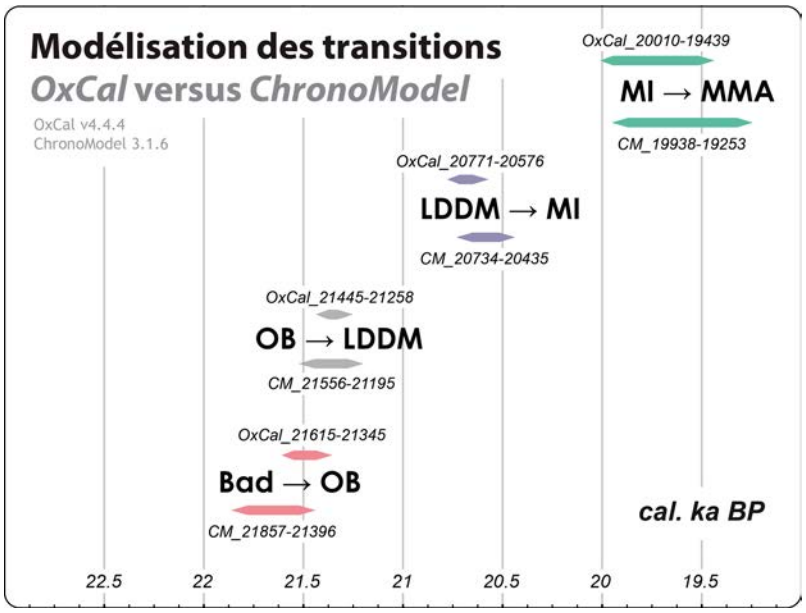


Fig. 11 – Comparaison des intervalles de transition modélisés par OxCal et ChronoModel (MMA : Magdalénien moyen ancien, MI : Magdalénien inférieur à microlamelles à dos, LDDM : Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal, OB : industries à nucléus Orville/Bertonne, Bad : Badegoulien ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 11** – Comparison of transition intervals modelled by OxCal and ChronoModel (infographics S. Ducasse).*

mesurés (préservation aléatoire du collagène, diversité des modalités de prétraitement des échantillons, etc.). Cette combinaison rend parfois impossible la distinction radiométrique d'ensembles stratigraphiquement successifs et différenciés sur le plan « culturel ». Par exemple, avant modélisation, et malgré un travail critique effectué en amont sur le corpus de datations disponible, l'intervalle 22-21 cal. ka BP témoigne d'un recouvrement chronologique strict entre dernières expressions du Badegoulien à raclettes, industries à nucléus et lamelles Orville-Bertonne, Magdalénien à LDDM et premiers soubresauts du Magdalénien à MLD (cf. *supra* ; fig. 8a). Sauf à considérer (1) une équivalence entre diversité des traditions techniques et diversité des populations humaines légitimant l'hypothèse d'une fréquentation conjointe des mêmes espaces par des groupes distincts et/ou (2) l'existence d'évolutions techniques et culturelles arythmiques à l'échelle microrégionale, cette contemporanéité doit, comme le démontrent les archéoséquences du Taillis des Coteaux ou de Combe-Cullier (Langlais *et al.*, ce volume b ; cf. *supra*), être considérée comme un artefact des méthodes de datation. Notons que la morphologie de la courbe de calibration InCal20 présente, dans cet intervalle, plusieurs phénomènes d'horizontalisation et d'inversion (annexe 12). Ainsi, à l'image de nombreux moments clés du Paléolithique récent ouest-européen (par ex. transition Magdalénien-Azilien : Fat Cheung, 2015 ; Naudinot *et al.*, 2019 ; transition Solutréen-Badegoulien : Ducasse *et al.*, 2014 et 2019b), il paraît plus prudent de parler de recouvrement des données (fait observé) que de synchronicité (fait interprété), soulignant ainsi les limites de la résolution archéométrique face aux décryptages toujours plus précis de l'évolution des traditions techniques étudiées.

Si ce renouvellement du cadre chronologique de la fin du Badegoulien et des débuts du Magdalénien dans le sud-ouest de la France peut légitimement faire figure de référence, il ne permet pas pour autant l'interprétation fiable de dates isolées, *a fortiori* hors contexte stratigraphique contrôlé (fouilles anciennes ou gisements perturbés). Pour certaines tranches chronologiques, ce problème de résolution radiométrique, ajouté à un registre archéologique qui gagne peu à peu en nuance et en complexité, rend notamment difficile l'établissement de corrélations strictes entre dates directes sur industrie osseuse et traditions techniques, comme cela a pu être proposé à des échelles ou pour des questionnements autrement plus larges (par ex. Pétillon et Ducasse, 2012 ; Ducasse *et al.*, 2014 et 2020). C'est tout particulièrement le cas de certains déchets techniques liés au débitage du bois de cervidé par percussion qui, généralement attribués au Badegoulien sensu *stricto* (Pétillon et Averbouh, 2012 ; Pétillon et Chauvière *in* Ducasse *et al.*, 2021), voire au Solutréen récent (Baumann et Maury, 2013 ; Baumann et Hinguant, 2016 ; Ducasse *et al.*, 2019b), sont aujourd'hui documentés au sein des industries à nucléus et lamelles de type Orville (Primault *et al.*, 2020), et ce dans une chronologie partiellement similaire malgré une succession stratigraphique claire (le Taillis des Coteaux). Que dire, donc, des dates directes sur éclats de bois de cervidés situées entre 21,9 cal. ka BP et 20,9 cal. ka BP qui, obtenues à partir de vestiges issus de contextes à forte hétérogénéité chronoculturelle (tabl. 8), se distribuent sur une chronologie compatible avec trois des cinq traditions techniques considérées ici (fig. 8b et fig. 10) ? Peu de choses, si ce n'est que, au regard des données acquises via l'analyse typo-technologique de plusieurs gisements et assemblages dont la fiabilité a pu être démontrée

	Site	Départe-ment	Couche ou niveau	Référence de l'échantillon	Nature	Proposition d'attribution	Code laboratoire	Résultat brut [BP]	Âge calibré à 95,4 % [cal BP] IntCal20	Lab.	Références
1	Casserole	Dordogne	na3	FMNP91-ZIII-Q14	éclat de percussion	BR/Orville*	Lyon-13949 (SacA-48956)	17620 ± 100	21726-20966	Lyon/Saclay	Ducasse *et al.*, 2020
2	Pégourié	Lot	8b	K5-257	éclat de percussion	BR ?	Lyon 13121 (SacA 45471)	17680 ± 150	21912-20956	Lyon/Saclay	Ducasse *et al.*, 2019a
3	Le Petit Cloup Barrat	Lot	c4	PCB08 R70D d3 nº91	éclat de percussion	BR/Orville*	Lyon-10856 (SacA-36272)	17800 ± 80	21933-21370	Lyon/Saclay	Chauvière *et al.*, 2017
4	Reverdit	Dordogne	.	.	éclat de percussion	à déterminer**	OxA-24940	17770 ± 90	21940-21236	Oxford	Bourdier *et al.*, 2014
5	Cap Blanc	Dordogne	.	61.3	éclat de percussion	à déterminer**	GifA-10083 (SacA-19714)	17640 ± 160	21886-20911	Gif-sur-Yvette/ Saclay	Bourdier *et al.*, 2014
6	Le Petit Cloup Barrat	Lot	c4	PCB08 P72A d20 nº680	préforme d'objet arciforme	M_LDDM ?	OxA-29408	17720 ± 90	21855-21094	Oxford	Chauvière *et al.*, 2017

Tabl. 8 – L'intervalle 22-21 cal. ka BP : un angle mort ? nos 1 à 5 : datations sur éclats de bois de cervidé issus de plusieurs assemblages du Sud-Ouest français caractérisés par des mélanges entre industries badegouliennes et magdaléniennes ; nº 6 : datation directe de l'ébauche d'objet arciforme issu de la couche 4 du Petit Cloup Barrat (Lot). BR : Badegoulien récent ; M_LDDM : Magdalénien à LDDM.* Dans chacun des deux cas, les indices de production de type Orville-Bertonne restent ténus, limités à quelques fragments de lamelles compatibles (M. Langlais et S. Ducasse obs. pers.). ** Dans chacun des deux cas, aucun indice clair de Badegoulien récent ou d'assemblages à nucléus et lamelles Orville-Bertonne n'est documenté (Bourdier *et al.*, 2014).

***Table 8** – Is the 22-21 cal. Ka BP time-span a blindspot? Nos. 1-5: directly-dated antler flakes coming from mixed assemblages (Badegoulian/Magdalenian) from southwestern France; no. 6: directly dated rough-out of an "arciform object" from Petit Cloup Barrat, layer 4 (Lot); *: in both cases, evidence of Orville/Bertonne-type production is very scarce, limited to a few fragments of compatible bladelets (M. L. and S. D. personal observation); **: in both cases, no clear evidence of Late Badegoulian or Orville/Bertonne-yielding assemblages are documented (Bourdier* et al.*, 2014).*

(cf. Langlais *et al.*, ce volume b), l'hypothèse d'une association de ces objets avec la première phase de développement du Magdalénien à LDDM reste en suspens. De fait, si les modalités de production qui génèrent ce type de déchet (par ex. Pétillon et Averbouh, 2012) n'y ont jamais été formellement reconnues et décrites – l'usage du double rainurage y étant *a priori* quasi exclusif pour l'obtention de baguettes en bois de cervidé (Chauvière *et al.*, ce volume, Pétillon *in* Ducasse *et al.*, ce volume b) –, l'exception notable que constitue la séquence du Taillis des Coteaux complexifie le schéma construit jusqu'ici. Ailleurs strictement dissociés sur le plan chronologique (par ex. Pétillon et Ducasse, 2012, Chauvière *et al.*, 2017), rainurage et percussion sont aux Taillis des Coteaux conjointement documentés dans l'ensemble des niveaux à LDDM et à lamelles de type Orville (AG-IIIa à AG-IIIg), et ce dans des proportions variables (Houmard *in* Chauvière *et al.*, ce volume). Ajouté à la mixité originale des corpuslamellaires issus des niveaux AG-IIIc et AG-IIIe (dominante LDDM et rares lamelles Orville) et AG-IIIa et AG-IIIb (Houmard *in* Chauvière *et al.*, ce volume ; dominante MLD), la transcription de ces variations intra-site en un modèle généralisable à l'ensemble du Sud-Ouest français exige la poursuite de l'étude taphonomique des assemblages et la découverte de jalons supplémentaires.

Quoi qu'il en soit, l'existence de ces phases de recouvrement radiométriques, que seules des contraintes archéostratigraphiques établies et des arguments archéologiques clairs peuvent permettre de pondérer, devra conduire à plus de prudence dans l'interprétation de certaines données. À ce titre, l'hypothèse d'une attribution au Badegoulien de l'ébauche d'objet arciforme découverte au sein de la couche 4 du Petit Cloup Barrat, formulée sur la base d'un âge statistiquement comparable à celui obtenu sur un éclat de bois de cervidé issu du même ensemble (Chauvière *et al.*, 2017), doit aujourd'hui être largement tempérée au vu (1) de l'ensemble des nouvelles données radiométriques présentées ici[18], (2) des questions soulevées sur les limites de résolution du ^{14}C, mais aussi (3) des rapprochements possibles entre certains décors visibles sur les objets arciformes de la grotte du Placard (Charente ; fig. 2, nº 3)[19] et plusieurs motifs pariétaux ou mobiliers décrits à Lascaux (Leroi-Gourhan, 1979 ; Feruglio, en cours). L'hypothèse alternative d'une attribution de l'ébauche du Petit Cloup Barrat – et, par extension, de ce type d'objet – aux traditions techniques du Magdalénien à LDDM ne peut donc être exclue sur les bases radiométriques aujourd'hui disponibles (Chauvière *et al.*, ce volume).

Sans dévaluer l'intérêt de la datation directe de vestiges techniques ou d'objets finis – qui reste tout à fait pertinente, voire indispensable, dans un certain nombre de cas –, le bilan radiométrique présenté ici permet de redessiner les contours de son efficacité à l'échelle de la transition badegoulo-magdalénienne. Les angles morts chronologiques mis en évidence (intervalle 22-21 cal. ka BP), bien que partiellement compensés par une approche bayésienne soutenue par des restitutions archéostratigraphiques robustes, posent donc plusieurs problèmes, *a fortiori* lorsqu'il s'agit d'ouvrir la discussion à d'autres échelles géographiques.

Quelle validité du modèle à l'échelle interrégionale ?

L'unité géographique du modèle chronologique synthétisé en figure 8b et en figure 10 était contrainte – corpus de comparaison compris – aux espaces pour lesquels nous disposions d'indices clairs d'occupations attribuables au Magdalénien à LDDM (fig. 1 ; Langlais *et al.*, ce volume b). Bien que le Badegoulien récent et le Magdalénien moyen ancien (phase 1 et phase 5 du modèle) soient bien représentés en dehors du bassin Aquitain (par ex. Sacchi, 1986 ; Bazile, 1989 ; Bodu et Senée, 2001 ; Bodu et Chehmana, 2008 ; Ducasse, 2010 ; Langlais, 2010 ; Bourdier *et al.*, 2017 ; Malgarini *et al.*, 2017 ; Rasilla Vives *et al.*, 2019 ; Béreiziat, 2020) et parfois clairement connectés avec tout ou partie des espaces considérés ici (par ex. Delvigne, 2016 ; Sécher, 2020 ; Peschaux, 2021), l'absence de séquences continues et contrôlées sur le plan taphonomique ne permet pas, en l'état de la documentation publiée, d'y reconstituer l'archéoséquence précise de la transition badegoulo-magdalénienne. Ainsi, alors que les données publiées permettant de démontrer l'existence du Magdalénien à LDDM (phase 3 du modèle) dans ces zones font aujourd'hui défaut, le Magdalénien à MLD (phase 4), clairement documenté au nord-ouest de l'Espagne (Cazals, 2005), l'est également dans quelques sites de plein air du sud du Bassin parisien (par ex. Thèmes, dans l'Yonne, récemment daté autour de 20,8-20,3 cal. ka BP : Le Brun-Ricalens et Brou, 2003 ; Malgarini *et al.*, 2017, note 8 ; ou la Croix de Bagneux, dans le Loir-et-Cher, locus 10, 13 et 18 : Angevin *et al.*, 2020 ; Thomas, 2022) et du Languedoc oriental (Fontgrasse, dans le Gard, situé dans un même intervalle chronologique ; 20,9-19,9 cal. ka BP : Bazile, 2006 ; Langlais, 2010). Enfin, constituant une phase autonome de notre modèle en référence aux données archéostratigraphiques recueillies au Taillis des Coteaux, les indices de production de type Orville-Bertonne (phase 2) alimentent, en dehors de cet espace de référence, des scénarios chronoculturels contradictoires, largement hérités de l'ancienneté et/ou de l'ambiguïté du registre archéologique. Ainsi, lorsqu'ils ne sont pas issus de collections de ramassage de surface hétérogènes (par ex. la Faye Godet : Lafarge, 2014 ; la Malignière : Demars, 1985 ; la Roncière : Soriano et Lechenet, 2000 ; Lassac-collection M.-L. Durand : Ducasse, 2010), ces indices sont généralement documentés en plein air, au sein (1) d'assemblages homogènes non datables, dépourvus de marqueurs strictement badegouliens (par ex. Seyresse : Ducasse et Langlais, 2008 ; Trocadéro : Chehmana *et al.*, 2010) et (2) d'assemblages attribués au Badegoulien récent à raclettes, comme c'est notamment le cas à Cabannes (Landes ; Ducasse et Langlais, 2008), sans possibilité de datation faute de vestiges organiques conservés, ou à Oisy (Nièvre ; Chehmana *et al.*, 2013), dans une chronologie située au cœur de l'angle mort que constitue aujourd'hui l'intervalle 22-21 cal. ka BP (Debout *et al.*, 2012). C'est en partie à ce même intervalle que renvoient les seuls âges SMA aujourd'hui disponibles pour le Badegoulien récent méditerranéen, issus des fouilles menées par D. Sacchi sur le gisement de plein air de Lassac (Aude ; Sacchi, 1974 et 1986) : deux des trois dates définissant le cadre radiométrique du Badegoulien mis au jour dans le locus 1, obtenues par datation directe de deux éclats de bois de cervidé stratigraphiquement associés aux marqueurs badegouliens (Pétillon et Ducasse, 2012), recouvrent les bornes chronologiques proposées pour le Magdalénien à LDDM. Comment expliquer cet âge particulièrement récent, qui plus est en l'absence, au sein de l'industrie, de lamelles ou nucléus Orville-Bertonne[20] qui auraient pu alimenter l'hypothèse d'une mixité de l'industrie et amoindrir, à l'échelle du site, le caractère diagnostic des vestiges datés ? Doit-on en déduire le maintien tardif, en Languedoc, de traditions techniques éteintes quelques siècles plus tôt en Aquitaine, ou bien pondérer la fiabilité des âges ^{14}C obtenus ?

À peine esquissé ici, un tel bilan comparatif mériterait d'être approfondi à l'échelle de chaque ensemble géographique pour être pleinement signifiant. Reste que la diversité des situations qu'il révèle déjà semble difficile à systématiquement corréler avec l'hypothèse d'une pluralité régionale des trajectoires techniques et culturelles. Sans exclure cette éventualité – tout à fait plausible à certaines échelles géographiques – et en restant vigilants vis-à-vis d'éventuels biais de confirmation, il semble en l'état que l'impact cumulé de la nature et de la taphonomie des vestiges datés, du degré d'homogénéité des industries analysées et de la représentativité du registre archéologique disponible ne soit aujourd'hui pas suffisamment bien évalué pour permettre des interprétations archéostratigraphiques robustes en dehors du Sud-Ouest français. Les manques et incertitudes liés à l'état de la recherche correspondant sans doute aux facteurs les plus limitants, on ne peut que se réjouir de l'apport à venir de certaines découvertes récentes qui, à n'en pas douter, contribueront à (re-)structurer profondément certains cadres régionaux et à rééquilibrer les comparaisons (cf. site de plein air multistratifié de Bellegarde, Gard : Bovagne *et al.*, 2019)[21]. Face aux angles morts géographiques qui jalonnent aujourd'hui nos jeux de données, la valeur extra-régionale du modèle chronostratigraphique proposé ici demande à être testée à partir de modèles régionaux autonomes, fondés sur une interaction étroite entre archéologie, archéométrie et modélisation.

Remerciements. Nous adressons nos plus sincères remerciements à V. Mistrot (responsable des collections paléolithiques du musée d'Aquitaine), à C. Schwab, à D. Peschard et à M.-S. Larguèze (respectivement conservatrice en chef du patrimoine responsable des collections paléolithiques et mésolithiques, responsable de la régie des collections et chargée de l'accueil des chercheurs au sein du musée d'Archéologie nationale), ainsi qu'à J.-J. Cleyet-Merle et à C. Cretin (respectivement ancien directeur du musée national de Préhistoire et responsable des collections du Paléolithique supérieur) pour les autorisations de prélèvement et l'aide précieuse apportée lors de l'accès aux collections de l'abri Houleau, de la grotte des Scilles et de la grotte de Lascaux. Ces recherches ont été menées dans le cadre des projets LAsCO (Langlais et Ducasse coord.)

et chronoculturelle DEX_TER (S. Ducasse et M. Langlais coord.), financés respectivement par la direction régionale des affaires culturelles – DRAC de Nouvelle-Aquitaine et le LabEx LaScArBx (ANR-10-LABX-52). Nous remercions également le département de recherche Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux ainsi que l'équipe H-Envi du laboratoire PACEA, pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance SPF dont est issu cet article. Enfin, que soient ici remerciés les deux relecteurs dont les commentaires ont permis de consolider significativement les résultats présentés ici en nous invitant à ajuster ou à préciser certains des choix méthodologiques et stratégiques réalisés initialement. Nous souhaitons également remercier C. Letourneux et C. Tardif pour le suivi éditorial.

NOTES

1. C'est, à notre connaissance, à l'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde) que furent pour la première fois décrites, sous le vocable de « lamelles *S* » (pour lamelles « Sireix »), les LDDM. De fait, dès la fin des années 1950, M. Sireix et É. Tessier confèrent à ces éléments d'armature (Jacquier *et al.*, ce volume) une dimension chronoculturelle qui restera confidentielle et sera donc peu relayée en dehors des modèles évolutifs proposés par G. Laplace au cours des années 1960 (Ducasse *et al.*, ce volume b).
2. Les normes d'abréviation utilisées pour exprimer les milliers d'années calibrées (« cal. ka BP ») reprennent les préconisations de M. Kölling (2015 ; https://www.sedgeochem.uni-bremen.de/kiloyears.html).
3. Hors assemblages pour lesquels des doutes sur l'intégrité chronoculturelle pouvaient être soulevés, rappelons que le moment de transition entre Badegoulien et Magdalénien était, dans la première moitié des années 2000, communément fixé autour de 21-20,5 cal. ka BP (par ex. Ducasse et Langlais, 2007 ; Ducasse, 2010 ; Langlais, 2010 ; Langlais et Ducasse, 2013).
4. En dehors des deux datations contemporaines de la transition Dryas ancien-Bølling (11860 ± 60 BP, soit 13808-13585 cal. BP à 90,3 % ; Lyon-4712/SacA-9865) et de la fin du Dryas récent (10560 ± 60 BP, soit 12722-12469 cal. BP à 95,1 % ; Lyon-4834/SacA-10377) dont l'interprétation reste délicate (notons néanmoins l'absence de marqueurs techniques renvoyant aux traditions culturelles contemporaines et la fiabilité physico-chimique « moyenne » de ces résultats selon le laboratoire dateur).
5. Projet LabEx DEX_TER « Lascaux au cœur d'un réseau culturel inédit à la fin du Pléniglaciaire ? Les industries à lamelles à dos DEXtre marginal dans leur TERritoire » (S. Ducasse et M. Langlais coord., 2018-2021).
6. Rappelons néanmoins que cette absence peut tout à fait résulter d'un biais d'échantillonnage au moment de la fouille, comme cela a pu être démontré dans le cas de l'abri des Harpons également fouillé par R. de Saint-Périer (Ducasse *et al.*, 2017). Il reste que dans ce dernier cas la composante badegoulienne, « résidualisée » par les méthodes de fouille, est bel et bien présente au sein des assemblages ; suivant cette logique, l'absence *totale* de vestiges compatibles avec le Badegoulien aux Scilles pourrait être significative de l'absence réelle d'occupations badegouliennes dans la grotte.
7. Voir également – et entre autres – les travaux menés dans le cadre du projet ANR MAGDATIS (J.-M. Pétillon et V. Laroulandie coord.), du PCR « Chronologie absolue du Magdalénien en Poitou-Charentes » (L. Brou, J. Primault et J. Airvaux coord.), du projet ANR PaleoCet « The exploitation of whales in the Palaeolithic of Atlantic Europe » (J.- M. Pétillon et A. Zazzo coord.) ou encore du projet SolAr « L'armement solutréen en quelques dates » (C. Renard et S. Ducasse coord.).
8. Hypothèse compatible avec le rajeunissement probable du résultat obtenu pour ECH2_D39_280.
9. https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal3/arch_cmb.htm#radiocarbon
10. Précisons qu'au moment où nous écrivons ces lignes, la datation des assemblages badegouliens est en cours dans le cadre du programme ARTEMIS CNRS 2022, et ce à partir de vestiges fauniques coordonnés dans un secteur qui, mal localisé en plan, montre un développement important de l'ensemble inférieur (Ducasse *et al.*, ce volume b).
11. Projet LAsCO « Lascaux reconnu ? Contextualisation des sols paléolithiques de la cavité » (M. Langlais et S. Ducasse coord., 2018-2021).
12. La terminologie anglophone sera utilisée pour que le lecteur puisse retrouver ces paramètres dans OxCal.
13. Une variation du modèle contigu, nommé « Trapezoidal Model » (Lee et Bronk Ramsey, 2012), permet l'intégration d'une variable de recouvrement entre *phases*. Ce type de modèle est adapté à de nombreux cas archéologiques où l'on voit, parallèlement à la disparition progressive d'une tradition technique, une autre tradition se développer jusqu'à lui succéder complètement. Bien que nous ne souhaitions pas imposer de recouvrement dans la mesure où aucun indice archéologique ne permet dans notre cas de documenter ce type de phénomène à l'échelle géographique considérée, nous avons procédé, pour comparaison, à ce type de modélisation. Les résultats obtenus montrent que les intervalles de transition entre phases ne diffèrent pas statistiquement par rapport au modèle contigu.
14. Notons qu'en supprimant de l'analyse les *outliers* uniquement situés au-delà du seuil de 25 % – option permettant de conserver les datations de la Contrée Viallet –, les résultats obtenus ne varient que très marginalement (annexes 6 à 8).
15. https://chronomodel.com/
16. https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal3/arch_str.htm#sequence
17. Nécessaire à large échelle afin d'identifier certaines tendances et afin d'évaluer le degré de congruence entre changements techniques et changements environnementaux (par ex. pour le Paléolithique récent du Sud-Ouest français : Pétillon *et al.*, 2016 ; Laroulandie *et al.*, 2017 ; Banks *et al.*, 2019), cette mise en relation nous semble ici hors d'atteinte compte tenu du degré de résolution de nos méthodes de datation (cf. *infra*).
18. Rappelons que cette hypothèse fut proposée à un moment où les industries à LDDM ne disposaient d'aucun repère radiométrique fiable.
19. Il n'existe à notre connaissance aucune mention publiée de la découverte éventuelle d'objets arciformes (ou de

déchets techniques liés à leur fabrication) lors des fouilles conduites sous la direction de J. Clottes au Placard (1991-1993, 1995 : Clottes *et al.*, 2010).

20. Rappelons qu'ils sont par ailleurs documentés au sein des collections de surface (cf. *supra* et Ducasse, 2010).
21. Une présentation détaillée de la séquence et des industries paléolithiques de Bellegarde a par ailleurs été proposée dans le cadre de la séance SPF dont découle le présent ouvrage : Fourloubey C., Mourre V. (2021) – Le Languedoc entre 21800 et 19800 cal. BP : les deux ensembles du Magdalénien inférieur de la séquence inédite de Bellegarde (Gard), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021). Voir : https://www.canal-u.tv/chaines/spf/recontextualiser-lascaux-a-la-lueur-des-traditions-culturelles-de-la-fin-du-dernier-4

DONNÉES SUPPLÉMENTAIRES

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAUL J. – Les contours chronologiques du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal & ChronoModel) / *Improving the chronological framework of LDDM-yielding Magdalenian assemblages of SW France: Reviewing the radiocarbon evidence and comparative Bayesian modelling with OxCal and ChronoModel*
ID collection : https://nakala.fr/collection/10.34847/nkl.fabc4mp0

Annexe 1 – *Synthèse complète des datations SMA obtenues pour les assemblages à LDDM issus de fouilles anciennes (1923-1974)*
Annex 1 *– Comprehensive summary of AMS 14C dates obtained for LDDM-yielding Lower Magdalenian assemblages from older excavations (1923-1974)*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.2abe55q4

Annexe 2 – Synthèse des datations SMA obtenues pour les assemblages à LDDM du Taillis des Coteaux
Annex 2 *– Summary of AMS 14C dates obtained for LDDM-yielding Lower Magdalenian assemblages from Taillis des Coteaux*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.0a02j3jk

Annexe 3 – Stratégie de sélection du corpus de datations SMA utilisées pour réaliser les modélisations chronologiques
Annex 3 *– Selection strategy followed to build the AMS radiocarbon database used in the chronological modelling*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.da01jvku

Annexe 4 – Valeurs aberrantes au seuil de 5 % par le logiciel OxCal et ChronoModel
Annex 4 *– Outliers at the 5% threshold detected by OxCal and ChronoModel*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.aea8yz76

Annexe 5 – Modélisation OxCal, valeurs aberrantes comprises
Annex 5 *– OxCal modeling, including outilers*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.7cf589zo

Annexe 6 – Modélisation OxCal, hors valeurs aberrantes
Annex 6 *– OxCal modeling, excluding outilers*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.d599m8xx

Annexe 7 – Représentation graphique de la modélisation OxCal, hors valeurs aberrantes
Annex 7 *– Graphical view of OxCal modeling, excluding outilers*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.ecf1p8ho

Annexe 8 – Code CQL OxCal, valeurs aberrantes de probabilité ≥ à 25 % exclus
Annex 8 *– OxCal CQL code without outliers with probability ≥ 25%*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.d64d7x67

Annexe 9 –Code CQL OxCal, valeurs aberrantes de probabilité ≥ à 10 % exclus
Annex 9 *– OxCal CQL code without outliers with probability ≥ 10%*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.d91e31p0

Annexe 10 – Modélisation ChronoModel
Annex 10 *– Model produced by ChronoModel*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.0473by8f

Annexe 11 – Script ChronoModel
Annex 11 *– ChronoModel script*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.a94dk5v4

Annexe 12 – Aperçu du recouvrement chronologique entre Badegoulien récent, industries à nucléus Orville-Bertonne et Magdalenien à LDDM (IntCal20)
***Annex 12** – Chronological overlap between Late Badegoulian, Orville/Bertonne cores-yielding industries and LDDM-yielding Magdalenian according to the IntCal20 calibration curve*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.57baiy79

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANGEVIN R., MEVEL L., CARON-LAVIOLETTE E., KILDÉA F., SOUFFI B. (2020) – Les occupations magdaléniennes de la Croix de Bagneux, à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher). Premiers résultats et perspectives palethnographiques, *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France...and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 251-273, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/12_angevin_SE9ance%2B15%2BHD_p251-273.pdf

ALLAIN J. (1979) – L'industrie lithique et osseuse de Lascaux, *in* Ar. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 87-120.

AUJOULAT N. (2004) – *Lascaux : le geste, l'espace et le temps*, Paris, Seuil (Arts rupestres), 273 p.

AUJOULAT N., CLEYET-MERLE J.-J., GAUSSEN J., TISNERAT N., VALLADAS H. (1998) – Approche chronologique de quelques sites ornés paléolithiques du Périgord par datation carbone 14, en spectrométrie de masse par accélérateur, de leur mobilier archéologique, *PALEO*, 10, p. 319-323.

ARAMBOUROU R. (1970) – Un campement protosolutréen à Seyresse (Landes), *Bulletin de la Société de Borda*, 337, p. 1-9.

BALOUT L. (1958) – L'abri André-Ragout au Bois-du-Roc (Vilhonneur, Charente), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 55, 9, p. 589-627.

BANKS W. E., BERTRAN P., DUCASSE S., KLARIC L., LANOS P., RENARD C., MESA M. (2019) – An Application of Hierarchical Bayesian Modeling to Better Constrain the Chronologies of Upper Paleolithic Archaeological Cultures in France between ca. 32,000-21,000 Calibrated Years Before Present, *Quaternary Science Reviews*, 220, p. 188-214.

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 ^{14}C 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, p. 62-91.

BAUMANN M., HINGUANT S. (2016) – L'industrie osseuse solutréenne de la Grotte Rochefort (Saint-Pierre-sur-Erve, Mayenne, France), *PALEO*, 27, p. 43-63.

BAUMANN M., MAURY S. (2013) – Ideas no Longer Written in Antler, *Journal of Archaeological Science*, 40, 1, p. 601-614.

BAYLISS A. (2015) – Quality in Bayesian Chronological Models in Archaeology, *World Archaeology*, 47, 4, p. 677-700.

BAZILE F. (1989) – Le Magdalénien dans le sud-est de la France, *in* J.-P. Mohen (dir.), *Le Temps de la Préhistoire*, tome 1, actes du 23e Congrès préhistorique de France (Paris, 3-6 novembre 1989), Paris, Société préhistorique française et Dijon, Archéologia, p. 318-319.

BAZILE F. (2006) – Datations du site de Fontgrasse (Vers-Pont-du-Gard, Gard). Implications sur la phase ancienne du Magdalénien en France méditerranéenne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 3, p. 597-625.

BECK L., CAFFY I., DELQUÉ-KOLIČ E., DUMOULIN J.-P., GOULAS C., HAIN S., MOREAU C., PERRON M., SETTI V., SIEUDAT M., THELLIER B. (2023) – 20 Years of AMS ^{14}C Dating Using the ARTEMIS Facility at the LMC14 National Laboratory: Review of Service and Research Activities, *Radiocarbon*, doi:10.1017/RDC.2023.23

BÉREIZIAT G. (2020) – Par-delà les frontières. Discussion autour des « oscillations » des cadres chronoculturels du Magdalénien entre Rhône et Danube, *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France...and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 163-184, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/08_bereizat_SE9ance%2B15%2BHD_p163-184.pdf

BETA ANALYTIC (2022) – Beta Analytic Standard Pretreatment Protocols, https://www.radiocarbon.com/pretreatment-carbon-dating.htm

BILLARD C. (2008) – Le programme ARTEMIS : nouvel outil pour la datation radiocarbone AMS (spectromètre de masse par accélarateur) et nouvelles problématiques, *In Situ. Revue des patrimoines*, 9, http://journals.openedition.org/insitu/3342

BODU P., CHEHMANA L. (2008) – Le Badegoulien du Bassin parisien présente-t-il des « caractères régressifs » ? Réflexions à partir de l'étude du gisement de plein air du

Mont-Saint-Aubin à Oisy (Nièvre, France), *in* T. Aubry, F. Almeida, A. C. Araujo, M. Tiffagom (dir.), *Space and Time: Which Diachronies, Which Synchronies, Which Scales? Typology vs Technology*, actes du 15e congrès de l'UISPP, session C65 (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1831), p. 167-176.

BODU P., SENÉE A. (2001) – Le gisement « badegoulien » du Mont-Saint-Aubin, à Oisy (Nièvre, 58), *Archéologie en Haut-Nivernais, Vaux d'Yonne Archéologie*, 19, p. 3-59.

BODU P., CHEHMANA L., CRETIN C., DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007a) – *Le Dernier Maximum glaciaire et après… en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 664-824.

BODU P., CHEHMANA L., DEBOUT G. (2007b) – Le Badegoulien de la moitié nord de la France. Un état des connaissances, *in* P. Bodu, L. Chehmana, C. Cretin, S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Le Dernier Maximum glaciaire et après… en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 661-680.

BORDES F. (1961) – Informations archéologiques de la circonscription de Bordeaux, *Gallia Préhistoire*, 4, p. 233-241.

BOURDIER C., PÉTILLON J.-M., CHEHMANA L., VALLADAS H. (2014) – Contexte archéologique des dispositifs pariétaux de Reverdit et de Cap-Blanc : nouvelles données, *in* P. Paillet (dir.), *Les arts de la Préhistoire : micro-analyses, mises en contexte et conservation*, actes du colloque « Micro-analyses et datations de l'art préhistorique dans son contexte archéologique » (Paris, 16-18 novembre 2011), Les Eyzies-de-Tayac, Musée national de préhistoire (*PALEO*, numéro spécial), p. 285-294.

BOURDIER C., LENOIR M., MALGARINI R., MEVEL L., PAILLET P., PINÇON G. (2017) – Trente ans après Allain *et al.*, que sont devenus les gisements de référence ? *in* C. Bourdier, L. Chehmana, R. Malgarini et M. Poltowicz-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, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 8), p. 33-54.

BOVAGNE M., BOUCHET M., COLONGE D., CRAVINHO S., FOURLOUBEY C., GASNIER M., JALLET F., MOURRE V., OTT M., RATSIMBA A., VINCENT G. (2019) – Bellegarde, Piechegu ouest 2, *in Bilan scientifique de la région Occitanie 2016*, direction régionale des affaires culturelles, service régional de l'archéologie, Montpellier et Toulouse, p. 128-133.

BROCK F., HIGHAM T., DITCHFIELD P., RAMSEY C. B. (2010) – Current Pretreatment Methods for AMS Radiocarbon Dating at the Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (ORAU), *Radiocarbon*, 52, 1, p. 103-112.

BRONK RAMSEY C. (1995) – Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program, *Radiocarbon*, 37, 2, p. 425-430.

BRONK RAMSEY C. (2009a) – Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates, *Radiocarbon*, 51, 1, p. 337-360.

BRONK RAMSEY C. (2009b) – Dealing with Outliers and Offsets in Radiocarbon Dating, *Radiocarbon*, 51, 3, p. 1023-1045.

BRONK RAMSEY C. (2021) – *OxCal 4.4 manual*, https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcalhelp/hlp_contents.html

BROU L. (2006) – Protocole de datation d'objets manufacturés en matière dure animale, *in* D. Sacchi et M. Langlais (dir.), *Chronologie et faciès du Magdalénien méditerranéen*, rapport de PCR, service régional d'archéologie Languedoc-Roussillon, Montpellier, p. 5-10.

BROU L., PRIMAULT J. (2002) – Des indices magdaléniens « anciens » dans le Bassin parisien ? Le Taillis des Coteaux et Thèmes, aperçu sur deux ensembles aux caractères originaux, *in* P. Bodu, L. Klaric et N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien au centre et au sud du Bassin parisien. Des systèmes techniques aux comportements*, rapport de PCR, service régional de l'archéologie de Bourgogne, Dijon, p. 41-55.

CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., L'HOMME X., CAMUS H. (2006) – Un nouveau gisement du Paléolithique supérieur récent : le Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 2, p. 263-273.

CAZALS N. (2005) – Le début du Magdalénien de part et d'autre des Pyrénées. Quelques réflexions au travers des techniques de taille et des modes d'exploitation des ressources, *in* J. Jaubert et M. Barbaza (dir.), *Territoires, déplacements, mobilité, échanges pendant la Préhistoire : terres et hommes du Sud*, actes du 126e congrès du CTHS (Toulouse, 9-14 avril 2001), Paris, éditions du CTHS, p. 295-309.

CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., L'HOMME X., CAMUS H., LANGLAIS M., DAULNY L., DEFOIS B., DUCASSE S., MORALA A., RENARD C., TURQ A. (2008) – Ein neuer Fundort aus dem späten Jungpaläolithikum in Südwestfrankreich: Le Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot), *Quartar*, 55, p. 159-163.

CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.C., DUCASSE S., LANGLAIS M., RENARD C. (2017) – L'attribution chronoculturelle des « objets arciformes » du Paléolithique supérieur : apports de la datation directe de l'ébauche du Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot, France) et discussion autour de l'hypothèse badegoulienne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 4, p. 619-635.

CHAUVIÈRE F.-X., BORAO ÁLVAREZ M.I., HOUMARD C., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M. (ce volume) – Industries et parures sur matières dures d'origine animale à l'aube du Magdalénien (21,5-20,5 cal. ka BP), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 135-162.

CHEHMANA L. (2011) – La méthode Orville : une invention badegoulienne ? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108, 1, p. 7-25.

CHEHMANA L., HOLZEM N., PELEGRIN J., BAZIN P. (2010) – La fonction des pièces de la Bertonne : un problème en partie résolu, *PALEO*, 21, p. 65-102.

CHEHMANA L., DEBOUT G., BODU P. (2013) – Discussion sur l'attribution chronoculturelle de quelques industries à pièces carénées du sud du 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 recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes de colloque (Sens, 15-18 avril 2009), Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 160-171.

CHEYNIER A. (1965) – *L'abri Lachaud à Terrasson (Dordogne)*, Paris, Presses universitaires de France (Préhistoire, 16), 120 p.

CLOTTES 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 entre Vienne et Charente. Hommes et sociétés du Paléolithique*, Chauvigny, Association des publications chauvinoises (Mémoires, 38), p. 345-358.

DALEAU F. (1909) – Silex à retouches anormales de la station de le Bertonne ou la Rousse, commune de Peujard, Gironde, *Société archéologique de Bordeaux*, 31, 1, p. 31-48.

DEBOUT G., OLIVE M., BIGNON O., BODU P., CHEHMANA L., VALENTIN B. (2012) – The Magdalenian in the Paris Basin: New Results, *Quaternary International*, 272-273, p. 176-190.

DELVIGNE V. (2016) – *Géoressources et expressions techno-culturelles dans le sud du Massif central au Paléolithique supérieur. Des déterminismes et des choix*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 1287 p.

DEMARS P.-Y. (1985) – La station de plein air magdalénienne de la Malignère, commune de Crozant (Creuse), *Documents d'archéologie creusoise*, 1, p. 27-39.

DENHAM T., RAMSEY C. B., SPECHT J. (2012) – Dating the Appearance of Lapita Pottery in the Bismarck Archipelago and Its Dispersal to Remote Oceania, *Archaeology in Oceania*, 47, 1, p. 39-46.

DUCASSE S. (2004) – *Produire des lames et des lamelles au Badegoulien, technologie et économie : analyse préliminaire d'ensembles lithiques du Badegoulien méridional*, mémoire de DEA, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 67 p.

DUCASSE S. (2010) – *La « parenthèse » badegoulienne : fondements et statut d'une discordance industrielle au travers de l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum glaciaire*, thèse de doctorat, université de Toulouse-Le Mirail, Toulouse, 442 p.

DUCASSE S. (2012) – What is Left of the Badegoulian "Interlude"? New Data on Cultural Evolution in Southern France between 23,500 and 20,500 cal. BP, *Quaternary International*, 272-273, p. 150-165.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – Entre Badegoulien et Magdalénien, nos cœurs balancent... Approche critique des industries lithiques du sud de la France et du Nord-Est espagnol entre 19000 et 16500 BP, *in* P. Bodu, L. Chehmana, C. Cretin, S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Le Dernier Maximum glaciaire et après… en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 771-786.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2008) – Interprétation technologique et discussion autour du statut culturel des « pièces de la Bertonne ». L'exemple de la série lithique de Seyresse (Landes, France), *PALEO*, 20, p. 59-88.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2019) – Twenty Years on, a New Date with Lascaux. Reassessing the Chronology of the Cave's Paleolithic Occupations through New ^{14}C AMS Dating, *PALEO*, 30, p. 130-147.

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du dernier maximum glaciaire, *PALEO*, 22, p. 101-154.

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., RENARD C. (2014) – Le cadre radiométrique de la séquence solutréo-badegoulienne du Cuzoul de Vers : lecture critique et compléments, *PALEO*, 25, p. 37-58.

DUCASSE S., RENARD C., PÉTILLON J.-M., COSTAMAGNO S., FOUCHER P., FOUCHER C., CAUX S. (2017) – Les Pyrénées au cours du Dernier Maximum glaciaire. Un no man's land badegoulien ? Nouvelles données sur l'occupation du piémont pyrénéen à partir du réexamen des industries solutréennes de l'abri des Harpons (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, p. 257-294.

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., CHAUVIÈRE F.-X., RENARD C., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., MUTH X. (2019a) – Archaeological Recontextualization and First Direct ^{14}C Dating of a "Pseudo-Excise" Decorated Antler Point from France (Pégourié Cave, Lot). Implications on the Cultural Geography of Southwestern Europe during the Last Glacial Maximum, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 23, p. 592-616.

DUCASSE S., RENARD C., BAUMANN M., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M. (2019b) – Pour une palethnologie du pauvre : apports des séquences du sud-ouest de la France à la définition des comportements techno- et socio-économiques lors de la transition solutréo-badegoulienne, *in* C. Montoya, J.-P. Fagnart et J.-L. Locht (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilités, climats et identités culturelles,* tome 2 *Paléolithique supérieur ancien, Paléolithique final, Mésolithique,* actes du 28e Congrès préhistorique de France (Amiens, 30 mai-4 juin 2016), session 2, Paris, Société préhistorique française, p. 117-140.

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., AUBRY T., CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., DETRAIN L., LANGLAIS M., MORALA A., BANKS W. E., LENOBLE A. (2020) – The Abri Casserole (Dordogne, France): Reassessing the ^{14}C Chronology of a Key Upper

Paleolithic Sequence in Southwestern France, *Radiocarbon*, 62, 5, p. 1237-1260.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M. (2021) – Breaking Bad? Discarding the Solutrean Norms: Chronology, Evolution and Geographical Extent of the Badegoulian Phenomenon in Western Europe, *Quaternary International*, 581-582, p. 61-83.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F. (ce volume a) – Le Badegoulien à lamelles à dos dextre maginal (LDDM) : racine du phénomène technique ou télescopage stratigraphique ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 253-300.

DUCASSE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., SÉCHER A., avec la collaboration de S. KRENTNER (ce volume b) – Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 191-252.

DUMOULIN J.-P., COMBY-ZERBINO C., DELQUÉ-KOLIČ E., MOREAU C., CAFFY I., HAIN S., PERRON M., THELLIER B., SETTI V., BERTHIER B., BECK L. (2017) – Status Report on Sample Preparation Protocols Developed at the LMC14 Laboratory, Saclay, France: From Sample Collection to ^{14}C AMS Measurement, *Radiocarbon*, 59, 3, p. 713-726.

EHLERS J., GIBBARD P.L., HUGHES P.D. (2011) – *Quaternary Glaciations. Extent and Chronology: A Closer Look*, Amsterdam, Elsevier (Developments in Quaternary Science, 15), 1128 p.

FAT CHEUNG C. (2015) – *L'Azilien pyrénéen parmi les sociétés du Tardiglaciaire ouest-européen : apport de l'étude des industries lithiques*, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 437 p.

GELLIBERT B., MERLET J.-C. (2001) – Le gisement badegoulien de Cabannes (commune de Brocas-les-Forges, Landes), *Archéologie des Pyrénées occidentales et des Landes*, 20, p. 81-104.

GENESTE J.-M. (2010) – Le Solutréen, *in* J. Clottes (dir.), *La France préhistorique. Un essai d'histoire*, Paris, Gallimard (NRF Essais), p. 170-201.

GENTY D., KONIK S., VALLADAS H., BLAMART D., HELLSTROM J., TOUMA M., MOREAU C., DUMOULIN J.-P., NOUET J., DAUPHIN Y., WEIL R. (2011) – Dating the Lascaux Cave Gour Formation, *Radiocarbon*, 53, 3, p. 479-500.

GIOÉ A. (2012) – *Étude typotechnologique du débitage lamellaire du niveau AG-IIIc de la grotte du Taillis des Coteaux, à Antigny (Vienne)*, mémoire de master 1, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 118 p.

GLORY A (2008) – *Les recherches à Lascaux (1952-1963). Documents recueillis et présentés par Brigitte et Gilles Delluc*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 39), 204 p.

GOSLAR T. (2015) – Description of Procedures of AMS ^{14}C Dating Used in the Poznań Radiocarbon Laboratory, https://radiocarbon.pl/wp-content/uploads/2018/07/procedure_ams_prl.doc

GRUBERT M. (2021) – *Le Magdalénien moyen et supérieur aux contreforts du Massif central : essai de synthèse à partir des industries lithiques des gisements de la vallée de l'Aveyron (Lafaye, Pénovaiure, Montrastruc, Fontalès) et étude comparée avec un gisement de la vallée de la Dordogne (Combe-Cullier)*, thèse de doctorat, université de Toulouse Jean- Jaurès, Toulouse, 326 p.

HAMILTON W. D., KRUS A. M. (2018) – The Myths and Realities of Bayesian Chronological Modeling Revealed, *American Antiquity*, 83, 2, p. 187-203.

HIGHAM T. F. G., JACOBI R. M., BRONK RAMSEY C. (2006) – AMS Radiocarbon Dating of Ancient Bone Using Ultrafiltration, *Radiocarbon*, 48, 2, p. 179-195.

JACQUIER J., LANGLAIS M., DUCASSE S. (ce volume) – Les lamelles à dos dextre marginal : enquête techno-fonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 109-134.

LAFARGE A. (2014) – *Entre plaine et montagne : techniques et cultures du Badegoulien du Massif central, de l'Allier au Velay*, thèse de doctorat, université de Montpellier 3, Montpellier, 686 p.

LANGLAIS M. (2007) – *Dynamiques culturelles des sociétés magdaléniennes dans leurs cadres environnementaux : enquête sur 7000 ans d'évolution de leurs industries lithiques entre Rhône et Ebre*, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse et université de Barcelone, Barcelone, 548 p.

LANGLAIS M. (2010) – *Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen*, Paris, éditions du CTHS (Documents préhistoriques, 26), 336 p.

LANGLAIS M. (2020) – Des segments chronoculturels au modèle archéo-stratigraphique du Magdalénien dans le Sud-Ouest français (21000-16000 cal. BP), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France...and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 109-135, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/06_Langlais_SE9ance%2B15%2BHD_p109-135..pdf

LANGLAIS M., DUCASSE S. (2013) – Badegoulien versus Magdalénien. II Le Magdalénien inférieur quercinois, *in*

M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67 du 15e congrès de l'IUSPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 379-394.

LANGLAIS M., LADIER E., CHALARD P., JARRY M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F. (2007) – Aux origines du Magdalénien « classique » : les industries de la séquence inférieure de l'abri Gandil (Bruniquel, Tarn-et-Garonne), *PALEO*, 19, p. 341-366.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., ARCHAMBAULT DE BEAUNE S., CATTELAIN P., CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) – Une occupation de la fin du Dernier Maximum glaciaire dans les Pyrénées : le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 5-51.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., PÉTILLON J.-M., MALLYE J.-B., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., BOUDADI-MALIGNE M., BARSHAY-SZMIDT C., MASSET C., PUBERT E., 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., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., ROYER A. (2018) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence oubliée du Magdalénien. Apport des nouvelles dates ^{14}C, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 2, p. 385-389.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., JACQUIER J., LENOBLE A., BEAUVAL C., PESCHAUX C., ORTEGA FERNANDEZ A. M., LESVIGNES E., LACRAMPE-CUYAUBERE F., BISMUTH T., PESESSE D. (2019) – Une nouvelle archéo-séquence pour le Magdalénien en Corrèze. Focus sur le Magdalénien moyen ancien de la grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze), *PALEO*, 30, p. 204-229.

LANGLAIS M., SÉCHER A., CONSTANS G., DELVIGNE V., GRUBERT M., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., RENOU S., RIGAUD S., ROYER A. ET FLIES J.-F. (2025) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence exceptionnelle du Magdalénien au bord de la Dordogne lotoise, *Gallia Préhistoire*, 65, https://doi.org/10.4000/154t8

LANGLAIS M., DELVIGNE V., DUCASSE S. (ce volume a) – Un exemple de structuration techno-économique originale des productions lamino-lamellaires. Analyse comparée du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal de Combe-Cullier (Lacave, Lot) et de la grotte Bouyssonie (Brive, Corrèze), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 79-108.

LANGLAIS M., DUCASSE S., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LESVIGNES E., PESESSE D., PRIMAULT J. (ce volume b) – Synthèse archéo-stratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 19-36.

LANOS P., DUFRESNE P. (2019) – ChronoModel Version 2.0, Software for Chronological Modelling of Archaeological Data Using Bayesian Statistics, https://www.chronomodel.com

LANOS P., DUFRESNE P. (2022) – Composer le temps en archéologie avec ChronoModel, *in* C. Marcigny, T. Lachenal, P-Y Milcent, C. Mordant, R. Peake et M. Talon (dir.), *Mesurer le temps de l'âge du Bronze*, actes de la journée thématique de l'APRAB (Saint-Germain-en-Laye, 6 mars 2020), Dijon, APRAB (*Bulletin de l'APRAB*, supplément 8), p. 49-74.

LANOS P., PHILIPPE A. (2017) – Hierarchical Bayesian Modeling for Combining Dates in Archeological Context, *Journal de la société française de statistique*, 158, 2, p. 72-88.

LANOS P., PHILIPPE A. (2018) – Event Date Model: A Robust Bayesian Tool for Chronology Building, *Communications for Statistical Applications and Methods*, 25, 2, p. 131-157.

LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M. (2017) – L'œuf ou la poule ? Retour sur le projet Magdatis « Le Magdalénien de la façade atlantique face aux changements environnementaux », *Quaternaire*, 28, 2, p. 277-283.

LE BRUN-RICALENS F., BROU L. (2003) – Burins carénés-nucléus à lamelles : identification d'une chaîne opératoire particulière à Thèmes (Yonne) et implications, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 1, p. 67-83.

LEE S., BRONK RAMSEY C. (2012) – Development and Application of the Trapezoidal Model for Archaeological Chronologies, *Radiocarbon*, 54, 1, p. 107-122.

LENOIR M. (1983) – *Les industries du Paléolithique supérieur des basses vallées de la Dordogne et de la Garonne*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 702 p.

LENOIR M. (1987) – La pièce de la Bertonne, « fossile directeur » du Magdalénien ancien ? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 84, 6, p. 167-171.

LENOIR M., MARMIER F., TRECOLLE G. (1991) – Données nouvelles sur les industries de Saint-Germain-la-Rivière (Gironde), *in 25 ans d'études technologiques en préhistoire : bilan et perspectives*, actes des 11es Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (Antibes, 18-20 octobre 1990), Juan-les-Pins, éditions APDCA, p. 245-254.

LEROI-GOURHAN A. (1979) – Les animaux et les signes, *in* Ar. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 343-366.

LEROI-GOURHAN AR., ALLAIN J. (1979) – *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), 381 p.

MALGARINI R., MEVEL L., BEREIZIAT G., BODU P., CUPILLARD C., DEBOUT G., NICOLAS C. (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. Poltowicz-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, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 8), p. 135-152.

NAUDINOT N., FAGNART J.-P., LANGLAIS M., MEVEL L., VALENTIN B. (2019) – Les dernières sociétés du Tardiglaciaire et des tout débuts de l'Holocène en France, *Gallia Préhistoire*, 59, p. 5-45.

OBERLIN C., VALLADAS H. (2015) – Datation par le radiocarbone de la fraction organique de l'os, *in* M. Balasse, J.-P. Brugal, Y. Dauphin, E.-M. Geigl, C. Oberlin et I. Reiche (dir.), *Messages d'os. Archéométrie du squelette animal et humain*, Paris, Éditions des archives contemporaines (Sciences archéologiques), p. 287-314.

OTTE M. (2018) – Lascaux et le Solutréen, *in* M. Otte (dir.), *Les Solutréens*, Arles, Errance (Civilisations et Cultures), p. 179-182.

PERLÈS C. (1977) – Note préliminaire sur un type d'outil particulier du site d'Orville (Indre), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 72, p. 141-144.

PERLÈS C. (1983) – Une technique originale de débitage des lamelles dans le site d'Orville (Indre), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80, p. 98-99.

PESESSE D. (2011) – Une lampe, *in* D. Pesesse (dir.), *Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze)*, rapport final d'opération de fouille (2009-2011), service régional de l'archéologie Nouvelle-Aquitaine, Bordeaux, p. 149-151.

PESCHAUX C. (2021) – Territories on the Move. Changes in Seashell Procurement Areas and Strategies between the Solutrean and the Badegoulian in the West of France, *in* L. Mevel, M.-J. Weber et A. Maier (dir.), *En Mouvement/ On the Move/In Bewegung. Mobilités des hommes, des objets et des idées pendant le Paléolithique supérieur européen. Mobility of people, objects and ideas during the European Upper Palaeolithic. Mobilität von Menschen, Objekten und Ideen im europäischen Jungpaläolithikum*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Strasbourg, 16-17 mai 2019), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 17), p. 101-122.

PÉTILLON J.-M., AVERBOUH A. (2012) – Le travail du bois de renne dans les couches badegouliennes, *in* J. Clottes, J.-P. Giraud et P. Chalard (dir.), *Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de Vers. Des chasseurs de rennes en Quercy*, Liège, université de Liège, service de Préhistoire (ERAUL, 131), p. 359-386.

PÉTILLON J.-M., DUCASSE S. (2012) – From Flakes to Grooves: A Technical Shift in Antler Working during the Last Glacial Maximum in Southwest France, *Journal of Human Evolution*, 62, 4, p. 435-465.

PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., BEAUNE S. A. (DE), CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BEUKENS R., DAVID F. (2008) – Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités Nationales*, 39, p. 57-71.

PÉTILLON J.-M., LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., LANGLAIS M. (2016) – Testing Environmental Determinants in the Cultural Evolution of Hunter-Gatherers: A Three-Year Multidisciplinary Project on the Occupation of the Western Aquitaine Basin during the Middle and Upper Magdalenian (19-14 kyr cal. BP), *Quaternary International*, 414, p. 1-8.

PRIMAULT J., BROU L. (2020) – *La séquence magdalénienne du Taillis des Coteaux : datations absolues 2020*, rapport d'opération, service régional de l'archéologie Nouvelle-Aquitaine, Bordeaux, p. 26-41.

PRIMAULT J., GABILLEAU J., BROU L., LANGLAIS M., GUÉRIN S. (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.

PRIMAULT J., BROU L., BEAREZ P., GABILLEAU J., GRIGGO C., GUILLAUD E., DELFOUR G., HENRY-GAMBIER D., HOUMARD C., JEANNET M., LAROULANDIE V., LIOLIOS D., LUCQUIN A., PASQUINI A., PESCHAUX C., PRIMAULT J., RAMBAUD D., ROYER A. (2010) – *La grotte du Taillis des Coteaux Antigny (Vienne)*, rapport de fouille programmée, service régional de l'Archéologie de Poitou-Charentes, Poitiers, 110 p.

PRIMAULT J., ASTIER A., BEAUVAL C., BOUCHÉ F., BROU L., GAUSSEIN P., GRIGGO C., HOUMARD C., JEANNET M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LAROULANDIE V., LE FILLÂTRE V., LUCQUIN A., MARTIN G., MUTH X., PESCHAUX C., ELYSANDRE P. (2015) – *La grotte du Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*, rapport de fouille programmée, service régional de l'archéologie de Poitou-Charentes, Poitiers, 298 p.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOÉ A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLÂTRE V., PESCHAUX C. (2020) – L'émergence du Magdalénien : rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France...and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 205-231, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/10_primault_SE9ance%2B15%2BHD_p205-231.pdf

RASILLA VIVES M. (DE LA), DUARTE MATÍAS E., AURA TORTOSA J. E., SANCHIS SERRA A., CARRIÓN MARCO Y., PÉREZ RIPOLL M., RODRÍGUEZ OTERO V. (2019) – The Llonin Cave (Peñamellera Alta, Asturias, Spain), Level III (Galería): Techno-Typological Characterisation of the Badegoulian Lithic and Bone Assemblages, *in* S. Costamagno, M. Deschamps, P.-Y. Milcent, J.-M. Pétillon, C. Renard et N. Valdeyron (dir.), *La conquête de la montagne : des premières*

occupations humaines à l'anthropisation du milieu, actes du 142e congrès du CTHS (Pau, 2017), Paris, éditions du CTHS, https://books.openedition.org/cths/6362

RAYNAL J.-P., LAFARGE A., RÉMY D., DELVIGNE V., GUADELLI J.-L., COSTAMAGNO S., LE GALL O., DAUJEARD C., VIVENT D., FERNANDES P., LE CORRE-LE BEUX M., VERNET G., BAZILE F., LEFÈVRE D. (2014) – Datations SMA et nouveaux regards sur l'archéo-séquence du Rond-du-Barry (Polignac, Haute-Loire), *Comptes Rendus Palevol*, 13, 7, p. 623-636.

REIMER P. J., AUSTIN W. E. N., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P. G., RAMSEY C. B., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAJDAS I., HEATON T. J., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KROMER B., MANNING S. W., MUSCHELER R., PALMER J. G., PEARSON C., PLICHT J. (VAN DER), REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., TURNEY C. S. M., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S. M., FOGTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A., TALAMO S. (2020) – The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kBP), *Radiocarbon*, 62, 4, p. 725-757.

SACCHI D. (1974) – Le gisement de Lassac n'est plus, *Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Aude*, 73, p. 95-96.

SACCHI D. (1986) – *Le Paléolithique supérieur du Languedoc occidental et du Roussillon*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 21), 276 p.

SACKETT J. (1999) – *The Archaeology of Solvieux, an Upper Paleolithic Open Air Site in France*, Los Angeles, UCLA-Institute of Archaeology (Monumenta Archaeologica, 19), 328 p.

SAINT-PÉRIER R. de (1926) – La grotte des Scilles à Lespugue (Haute-Garonne), *L'Anthropologie*, 36, p. 15-40.

SÉCHER A. (2017) – *Traditions techniques et paléogéographie du Magdalénien moyen ancien dans le sud-ouest de la France (19000-17500 cal. BP). Des groupes humains à plusieurs visages ?* thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 368 p.

SÉCHER A. (2020) – What's up with the Early Middle Magdalenian in South-West of France (19.5-17.5 cal. ka BP). New Data from Lithic Technology and Paleogeographic Studies, *Anthropologie*, 58, 2-3, p. 139-166.

SHARON I., GILBOA A., JULL A. J. T., BOARETTO E. (2007) – Report on the First Stage of the Iron Age Dating Project in Israel: Supporting a Low Chronology, *Radiocarbon*, 49, 1, p. 1-46.

SORIANO S., LECHENET H. (2000) – Des «Orvilles» en Bourgogne. L'occupation du site de la Roncière (Bèze, Côte d'Or) au Paléolithique supérieur, *in* G. Pion (dir.), *Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement*, actes de table ronde sur le Paléolithique supérieur (Chambéry, 12-13 mars 1999), Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 28), p. 223-233.

THOMAS R. (2022) – *Étude de l'investissement technique d'industries lithiques du Paléolithique supérieur. Le cas du Magdalénien inférieur du locus 18 du site de la Croix de Bagneux, à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher)*, thèse de doctorat, université de Paris-Nanterre, Nanterre, 690 p.

TISNÉRAT-LABORDE N., VALLADAS H., KALTNECKER E., ARNOLD M. (2003) – AMS Radiocarbon Dating of Bones at LSCE, *Radiocarbon*, 45, 3, p. 409-419.

VIBET M.-A., PHILIPPE A., LANOS P., DUFRESNE P. (2015) – ChronoModel, User's Manual, https://chronomodel.com/storage/medias/61_chronomodel_user_manual_version_1_release_11.pdf

ZICKEL M., BECKER D., VERHEUL J., YENER Y., WILLMES C. (2016) – Paleocoastlines GIS Dataset, https://crc806db.uni-koeln.de/dataset/show/paleocoastlines-gis-dataset1462293239

Carolyn BARSHAY-SZMIDT
Penn Museum
(University of Pennsylvania Museum
of Archaeology and Anthropology)
Philadelphie, États-Unis
Archaeology Centre, University of Toronto (Canada)
c.szmidt@utoronto.ca

Philippe LANOS
CNRS, UMR 6034 Archéosciences
université de Bordeaux, Pessac, France
UMR 6118 Géosciences Rennes
philippe.lanos@univ-rennes1.fr

Sylvain DUCASSE
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
sylvain.ducasse@cnrs.fr

Mathieu LANGLAIS
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
SERP-Institut d'Arqueologia de l'universitat de Barcelona (Espagne)
mathieu.langlais@cnrs.fr

Laurent BROU
INRA, service d'Archéologie préhistorique
Bertrange, Grand-Duché de Luxembourg
laurent.brou@inra.etat.lu

Stéphane MADELAINE
Musée national de Préhistoire
Les Eyzies, France
UMR 5199 PACEA
madelaine@culture.gouv.fr

Jean-Baptiste MALLYE
CNRS, UMR 5608 TRACES
Toulouse, France
jean-baptiste.mallye@cnrs.fr

Jean-Marc PÉTILLON
CNRS, UMR 5608 TRACES
Toulouse, France
jean-marc.petillon@cnrs.fr

Jérôme PRIMAULT
SRA-DRAC de Nouvelle-Aquitaine
Poitiers, France
UMR 7041 ArScAn-AnTET
jerome.primault@culture.gouv.fr

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 79-108
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

La structuration techno-économique des productions lamino-lamellaires du Magdalénien inférieur ancien : analyse comparée des séries de Combe-Cullier (Lacave, Lot) et de la Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze)

Techno-economic structuring of blade and bladelet production in the Early Lower Magdalenian: Contribution of the comparative analysis of Combe-Cullier (Lacave, Lot) and Bouyssonie Cave (Brive-la-Gaillarde, Corrèze)

Mathieu LANGLAIS, Vincent DELVIGNE et Sylvain DUCASSE

Résumé : Les recherches menées depuis une vingtaine d'années sur les industries lithiques à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) dans le Sud-Ouest français ont permis de proposer un nouveau jalon chronostratigraphique pour la transition Badegoulien-Magdalénien, daté autour de 21000 cal. BP et nommé Magdalénien inférieur ancien. Parallèlement à l'acquisition de nouvelles données sur le terrain, notamment les travaux menés à la Grotte Bouyssonie, en Corrèze, ou au Taillis des Coteaux, dans la Vienne, plusieurs séries ont été réévaluées dans le cadre du projet DEX_TER. Au-delà de la reconnaissance du morphotype lamellaire LDDM, l'étude des modalités de production lithique restait à mener. Afin de caractériser les comportements techno-économiques mis en jeu au sein du Magdalénien à LDDM, l'étude comparative des séries lithiques de la Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze) et de Combe-Cullier (Lacave, Lot), deux sites distants d'une quarantaine de kilomètres, a été menée en combinant les approches pétrologique et techno-typologique. Ce travail a permis de dégager des tendances techniques comparables à travers trois modalités d'introduction et d'exploitation des silicites, caractérisées dans chacun des deux gisements. Tandis que le mode 1 documente une production laminaire (puis lamellaire), réalisée sur place à partir de volumes importés, et que le mode 3 est caractérisé par un apport de supports en cours de cycle fonctionnel, le mode 2 consiste à importer des volumes plus modestes afin de produire des supports de LDDM. Ce travail permet de souligner le rôle structurant de l'objectif lamellaire (LDDM) dans l'organisation des débitages du mode 2, avec l'intégration de coproduits laminaires complétant la panoplie des outils employés sur place. Si en l'absence d'étude fonctionnelle exhaustive de ces deux séries il demeure délicat de suivre précisément la biographie des outils et des lames importés, ces premiers regards croisés ouvrent néanmoins de nouvelles perspectives techno-économiques pour appréhender les filières techniques lithiques mises en œuvre par des communautés contemporaines de Lascaux.

Mots-clés : Magdalénien, silicite, pétro-archéologie, technologie lithique, approche techno-économique, réseau.

Abstract: In south-western France, research carried out over the last twenty years on lithic industries with marginal right-backed bladelets (aka LDDM) has led to a new chronostratigraphic milestone being proposed for the Badegoulian-Magdalenian transition around 21,000 cal. BP, called Early Lower Magdalenian. In addition, new lithic studies have been conducted in parallel with newfieldwork, such as those carried out at the Grotte Bouyssonie (Corrèze Department) and at Le Taillis des Coteaux (Vienne Department), which allowed the archaeostratigraphic position of this assemblage to be clarified. Among the sites that yielded

Article reçu le 29 juillet 2022, accepté le 20 novembre 2022.

marginal right-backed bladelets, two deposits were selected: the Combe-Cullier (Lacave, Lot Department) and Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze) caves, two key stratigraphic sequences located some 40 km apart. Located along the valley of the Dordogne, Combe-Cullier was excavated in the 1970s by J.-F. Flies. Initially under the direction of D. Pesesse, it has been co-directed by two of us and É. Lesvignes since 2020 (V. Delvigne, É. Lesvignes and M. Langlais). In order to characterize the techno-economic behaviours at play within the LDDM-yielding Magdalenian, a comparative study of the lithic series from the Grotte Bouyssonie and Combe-Cullier, was conducted by combining petrological approaches (following the precepts of the silicite evolutionary chain) and techno-typological methods (following the French school of Cultural Technology). This work allowed us to identify comparable technical trends through three modes of introduction and exploitation of silicite characterized in each of the deposits. All the blade and bladelet production was carried out with a soft organic hammer. Mode 1 documents on-site blade production from imported volumes and, in a continuum that remains to be specified, bladelet blanks. Mode 2 presents an original form of behaviour, namely, importing smaller volumes to produce LDDM blanks. Finally, Mode 3 documents the introduction of blanks (notably blades) during the functional cycle. All three modes mobilize a diversity of geotopes more or less distant from each of the two sites. The work demonstrates an original lithic production organization, with the structuring role of the bladelet objective (LDDM) that involves a co-production of blade blanks completing the panoply of tools used on site. In the absence of exhaustive functional studies of these two assemblages, it is difficult to follow the biography of the imported blades and the tools used on site with real precision. However, these initial transversal studies open up new techno-economic perspectives for this technical tradition contemporary with the Lascaux cave occupations. Ultimately, the technical process identified in these two lithic series attributed to the Early Lower Magdalenian appears to be structured by bladelet production of LDDM blanks.

Keywords: Magdalenian, silicite, petro-archaeology, lithic technology, techno-economic approach, networks.

CADRES INTRODUCTIFS ET MÉTHODOLOGIQUES

Encore méconnues il y a une vingtaine d'années, les industries à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) constituent une nouvelle tradition technique qui s'est développée autour de 21000 cal. BP et est particulièrement bien documentée dans le Sud-Ouest français (Ducasse et Langlais, 2019 ; Langlais, 2020a ; Primault *et al.*, 2020 ; Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume). Croisée aux données archéostratigraphiques et radiométriques, la composition technique des assemblages – industrie lithique lamino-lamellaire et équipements osseux notamment – a permis d'alimenter l'hypothèse d'une attribution de ces industries au début du Magdalénien (Pétillon *et al.*, 2008 ; Langlais *et al.*, 2010 et 2019 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Langlais, 2020b ; Primault *et al.*, 2020). Néanmoins, au-delà de la présence du morphotype d'armature LDDM et de sa faible variabilité spatiotemporelle, l'étude des modalités de production lithique restait à mener. Ainsi, de nouvelles analyses ont été réalisées sur plusieurs séries entre 2018 et 2020, dans le cadre des projets DEX_TER et LAsCO. Les séries à LDDM des grottes Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze) et de Combe-Cullier (Lacave, Lot) ont fait l'objet d'une étude pétro-techno-typologique comparée.

Creusée dans les grès du Permo-Trias constituant le bassin de Brive, la Grotte Bouyssonie a d'abord été diagnostiquée dans le cadre d'une opération préventive de l'INRAP menée dans le talus (Detrain coord., 2006) avant de faire l'objet d'une fouille programmée, coordonnée par D. Pesesse entre 2008 et 2019, puis, depuis 2020, par É. Lesvignes et deux d'entre nous (V. Delvigne et M. Langlais). Le matériel est essentiellement composé de vestiges lithiques (silicites, roches tenaces et colorants) et de charbons de bois, ces derniers permettant d'établir le cadre environnemental et radiométrique de la séquence qui couvre une grande partie du Paléolithique supérieur. Dans le chantier supérieur, devant la grotte, l'analyse de la séquence a révélé l'existence de deux unités archéostratigraphiques (ou UA), séparées par un ensemble médian (UA 3) actuellement considéré comme une unité de mélange interstratigraphique (Langlais *et al.*, 2019)[1]. L'UA 2 contient du mobilier attribuable au Magdalénien moyen ancien, et l'UA 4 se caractérise par la présence de LDDM. Précisons que ces UA correspondent à différentes nappes de vestiges et ne doivent pas être confondues avec des niveaux de sol, la résolution archéostratigraphique demeurant, pour le moment, globale. De plus, pour interpréter cet ensemble à LDDM mis au jour au sein de 2 m^2 seulement, la prudence est de mise ; les fouilles extensives en cours permettront prochainement de contrôler ces premières hypothèses. Le corpus analysé correspond, pour l'UA 4, à l'ensemble des pièces coordonnées (> 2 cm) et à la totalité des LDDM (cf. *infra*) ; l'étude pétrologique de l'abondante microfraction (environ 5 000 esquilles et débris non diagnostiques) restant à mener.

À une quarantaine de kilomètres au sud de la Grotte Bouyssonie, le gisement de Combe-Cullier est localisé sur la commune de Lacave (Lot), en rive gauche de la Dordogne. Le site correspond à une grotte bifide anciennement vidée sous la direction d'A. Viré, devant laquelle se développe un épais talus ayant fait l'objet de fouilles entre 1967 et 1974 par J.-F. Flies. Au terme de plusieurs campagnes, ce dernier a mis au jour une archéoséquence exceptionnelle de près de 5 m de puissance, couvrant l'ensemble de la chronologie du Magdalénien. À la suite d'un premier travail universitaire sur les équipements lithiques (Adachi, 2000), la réévaluation des séries attribuées au Magdalénien moyen ancien a permis de redynamiser les recherches sur ce site tombé dans

l'oubli (Sécher, 2017 ; Sécher *et al.*, 2018). La totalité des mobiliers – lithique et faunique – a récemment fait l'objet d'une publication monographique (Langlais *et al.*, 2025). Pour l'ensemble inférieur (UA 5), fouillé sur 10 m², l'étude archéostratigraphique réalisée à partir de la numérisation des carnets de fouilles (par A. Sécher) a permis de distinguer deux sous-ensembles : l'UA 5a – attribuée au Magdalénien inférieur à microlamelles à dos – et l'UA 5b – attribuée au Magdalénien à LDDM – qui fait l'objet de cet article (Langlais, 2020a ; Langlais *et al.*, ce volume). L'étude des éléments d'industrie osseuse de l'UA 5 soutient cette proposition de découpage (Pétillon, *in* Langlais *et al.*, 2025). Pour les silicites de l'UA 5b, l'ensemble des vestiges a été étudié. L'absence de fraction infracentimétrique peut être liée à un tri granulométrique opéré soit dans le sédiment (ruissellement, remobilisation post-dépositionnelle…), soit lors du tamisage et du tri effectués au bord de la Dordogne.

Dans les deux sites, les dates radiocarbone obtenues[2] sont cohérentes avec la chronologie actuellement proposée pour le Magdalénien à LDDM, entre 21500 et 20500 cal BP (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume). Le matériel analysé comprend les vestiges en silicites (silex, chert, silcrètes et silice hydrothermale), laissant de côté les autres roches. L'étude pétrologique s'appuie sur les principes méthodologiques fondés sur la chaîne évolutive (Fernandes et Raynal, 2006 ; Fernandes, 2012 ; Delvigne, 2016a ; Delvigne *et al.*, 2020 et 2021). Afin d'appréhender géographiquement les modalités d'exploitation des différents groupes de matériaux, ceux dont la source a pu être déterminée ont été regroupés en géotopes[3]. Dans cette étude, le réseau de similarité technique (cf. *infra*) est exprimé au moyen de deux variables : le groupe de matériaux et le mode ; ainsi, tous les groupes de matériaux présentant le même mode (respectivement 1, 2 ou 3) sont liés. En intégrant les données spatiales (distances géographiques entre les groupes), il est possible de mesurer le taux de dispersion des valeurs afin d'observer si, dans l'espace, les comportements techniques observés présentent une cohérence (écart-type) ou non. Cette approche permet également de comparer des sites différents sur des bases similaires en les intégrant dans un même réseau de lieux (cf. *infra*). Pour en simplifier la lecture, nous présentons les réseaux de similarités techniques de Combe-Cullier et de Bouyssonie par mode (cf. *infra*). Nous ne développerons pas ici l'interprétation spatiale de ces données (voir Delvigne *et al.*, ce volume) pour nous focaliser sur la structuration des comportements techno-économiques par géotope. L'étude techno-typologique s'appuie sur les fondements méthodologiques développés par l'école de « technologie culturelle », combinant les approches en technologie lithique et en anthropologie sociale (par ex. Lemonnier, 1976 et 1983 ; Tixier, 2012 ; Tixier *et al.*, 1980 ; Pigeot, 1987 et 1991 ; Pelegrin, 1995 ; Creswell, 2003). Préconisée depuis une vingtaine d'années (par ex. Tixier, 1991), l'approche pétro-techno-typologique permet d'interroger la variabilité spatiotemporelle de la « filière technique » (Roux, 2000) analysée. Les études fonctionnelles, limitées pour le moment aux LDDM (Jacquier *et al.*, ce volume), n'ont pas été mobilisées ici.

RÉSULTATS

Les restes de silicites déterminés et localisés se répartissent en 22 groupes pour l'UA 4 de la Grotte Bouyssonie, dont trois groupes d'origine inconnue, et en 55 groupes pour l'UA 5b de Combe-Cullier, dont 11 groupes d'origine inconnue (tabl. 1). Les groupes bénéficiant d'une source connue ou supposée (c.-à-d. pouvant être rattachée à un géotope en raison de leur faciès sédimentaire) appartiennent à 19 géotopes dont 11 sont communs aux deux gisements (tabl. 1 et fig. 1). Seuls les groupes issus de géotopes semblables aux deux sites font l'objet d'une description pétrologique et d'une illustration microfaciologique (tabl. 2 et fig. 2 à 5)[6]. Les groupes d'origine inconnue représentent 118 pièces à Combe-Cullier et 18 pièces à Bouyssonie (auxquelles s'ajoutent six éléments non analysés du point de vue pétrologique). Les pièces indéterminées (trop petites, non diagnostiques ou trop altérées) regroupent 14 vestiges à Combe-Cullier et trois à Bouyssonie. Le total de vestiges en silicites déterminés d'un point de vue pétrographique et localisés – c'est-à-dire intégrés à cette analyse comparée – est de 1 104 pièces pour l'UA 5b de Combe-Cullier (soit 89 % du total) et de 640 pièces pour l'UA 4 de Bouyssonie (soit 96 % de l'ensemble hors microfraction).

Des géotopes communs pour une diversité de groupes pétrologiques

Si les vestiges lithiques des deux sites d'occupation témoignent de l'exploitation de 11 géotopes communs, les groupes de matériaux qui en proviennent ne sont pas systématiquement les mêmes (tabl. 1 et tabl. 2). Ainsi, seuls la Haute-Saintonge (fig. 1, n° 4) et les Boischault nord (fig. 1, n° 1) attestent de l'exploitation de sources similaires. Il est à noter également que les silex coniaco-santoniens de Haute-Saintonge (CoCu 4.09 = Bouy 2.04 ; voir « Grain de mil » : Caux, 2015) et les silex du Turonien inférieur des Boischault nord (CoCu 1.03 = Bouy 7.03) présentent des états d'altération pré-dépositionnelle légèrement différents, attestant de fait de lieux de collecte distincts.

D'autres géotopes illustrent l'exploitation de mêmes groupes de silicites, partiellement distincts. C'est le cas par exemple du nord du Bergeracois et de la forêt du Landais (fig. 1, n° 14), où les silex du Campanien V (dits « silex du Bergeracois »), regroupés en un même groupe à Combe-Cullier (CoCu 2.08) mais séparés en deux groupes à la Grotte Bouyssonie (Bouy 6.03 et 6.06), ont fait l'objet d'exploitations dans les mêmes types de gîtes (fig. 2) tandis que les silex blonds issus des altérites coiffant les formations aux environs de Pontbonne (Dordogne) ne sont présents qu'à la Grotte Bouyssonie (Bouy 2.17).

Combe-Cullier UA5b	NR		%	Bouyssonie UA4	NR		%
Nord-Ouest Entre-deux-Mers		1	*0,1*				
3.07	1						
Bergeracois et Landais		23	*2,1*	Bergeracois et Landais		37	*5,8*
2.08	23			6.03	6		
				6.06	4		
				2.17	27		
Chalosse		1	*0,1*				
4.11	1						
Haute-Saintonge		7	*0,6*	Haute-Saintonge		62	*9,7*
4.09	7			2.04	62		
Nord-est Entre-deux-Mers		2	*0,2*				
1.08	1						
3.16	1						
Est Périgord noir		160	*14,5*	Est Périgord noir		215	*33,6*
2.03	40			2.01	91		
3.02	117			1.02	124		
2.04	3						
Haut-Quercy		42	*3,8*	Haut-Quercy		3	*0,5*
7.06	5						
7.07	1						
1.13	1						
2.11	35			5.01	3		
Sud Périgord noir		12	*1,1*	Sud Périgord noir		5	*0,8*
2.01	1			2.13	2		
				2.16	3		
4.13	1						
2.19	10						
Boischault nord		1	*0,1*	Boischault nord		1	*0,2*
1.03	1			7.03	1		
Quercy central ou Haut-Quercy		409	*37,0*				
1.01	15						
1.05	2						
1.06	41						
1.07	3						
1.10	4						
1.12	3						
2.05	223						
2.06	27						
2.12	4						
2.14	12						
2.17	2						
2.21	1						
3.06	49						
3.11	2						
3.12	8						
3.15	2						
4.04	1						
4.05	3						
4.07	2						

Combe-Cullier UA5b	NR		%	Bouyssonie UA4	NR		%
4.08	3						
4.10	1						
4.15	1						
Haut-Agenais		185	*16,8*	Haut-Agenais		44	*6,9*
1.04	24			10.12	43		
3.04	78			4.02	1		
4.01	19						
3.03	64						
Double et Ribéracois		19	*1,7*	Double et Ribéracois		76	*11,9*
1.14	2			7.01	66		
2.07	17			8.01	3		
				7.07	7		
				Périgord central		7	*1,1*
				1.04	7		
Périgord noir central		200	*18,1*	Périgord noir central		176	*27,5*
3.05	34			1.01	176		
3.01	163						
3.14	3						
Piémont pyrénéen (probable) ?		1	*0,1*				
4.12	1						
Bassin Brive		26	*2,4*	Bassin Brive		10	*1,6*
5.01	16			10.03	3		
5.06	5						
5.08	5						
				10.08	1		
				10.05	6		
Sud-est Périgord noir		4	*0,4*				
1.09	4						
Châtelleraudais		11	*1,0*	Châtelleraudais		1	*0,2*
3.08	1						
2.02	10			6.10	1		
				Sud-ouest Brenne		3	*0,5*
				10.11	3		
TOTAL géotopes déterminés	1104	1104	*100,0*	0	640	640	*100,0*
				Non vus	6	6	
Inconnu		118	*9,5*	Inconnu		18	
1.15	1			5.16	1		
2.10	1			7.05	16		
2.13	2			7.14	1		
2.18	1						
4.02	24						
4.16	2						
5.03	40						
5.07	23						
5.10	1						
7.01	2						
7.05	21						
Indét.	14	14		Indét.	3	3	
Total général	1236	1236		Total général	667	667	

Tabl. 1 – Décompte des silicites par groupe et par géotope déterminés à Combe-Cullier et à Bouyssonie. Les modes sont indiqués en couleur (mode 1 : vert ; mode 2 : rouge ; mode 3 : bleu).

Table 1 *– Count of silicites by group and geotope determined at Combe-Cullier and Bouyssonie. Modes are indicated in colour (mode 1: green; mode 2: red; mode 3: blue).*

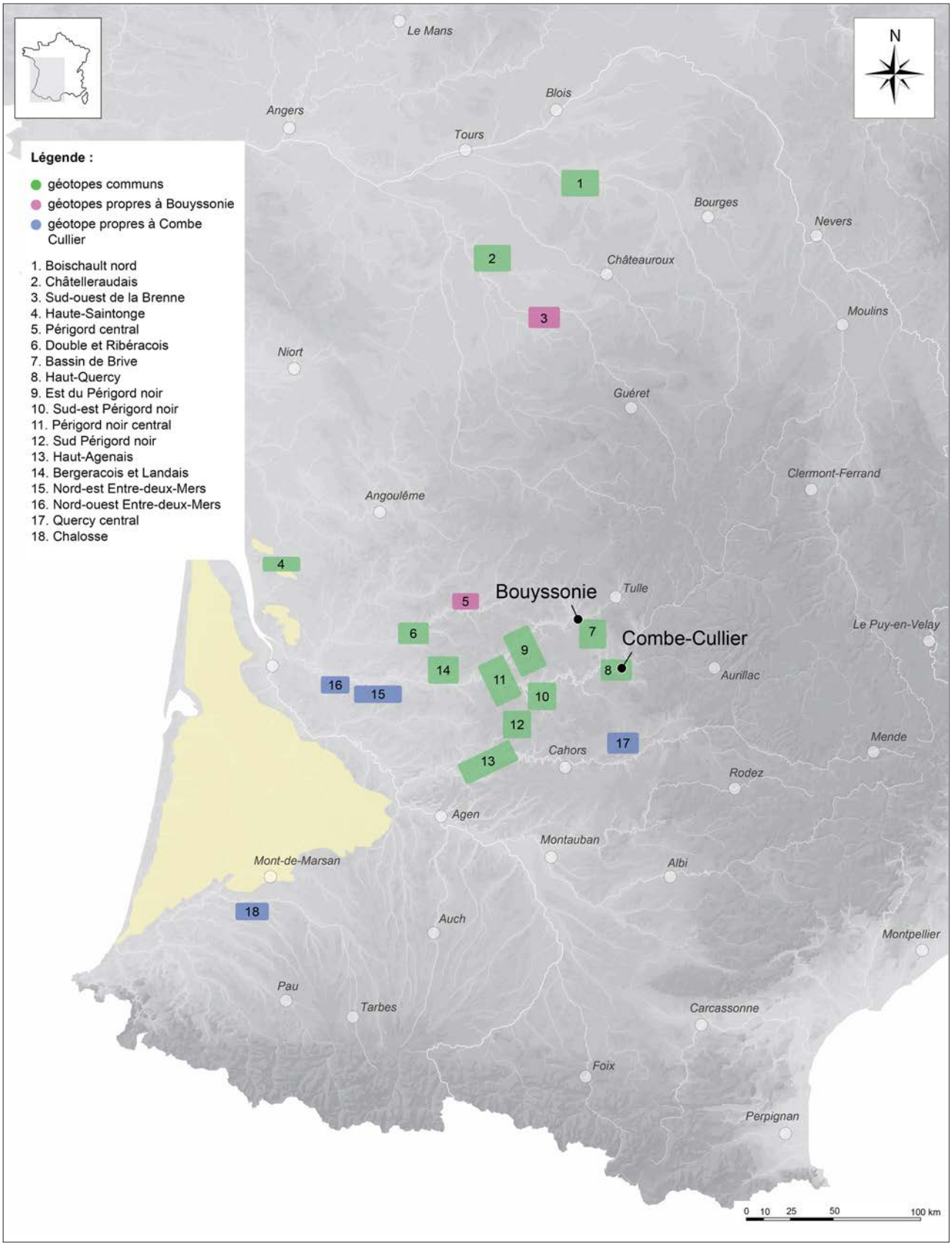


Fig. 1 – Localisation des géotopes et des deux gisements (infographie V. Delvigne).

***Fig. 1** – Location of the geotopes and the two sites (infographics V. Delvigne).*

Nom vernaculaire	Silex "du Bergeracois"	Silex "Grain de mil"	Silex sénonien blond	Silex sénonien noir	-	Silex "de Meusnes"	Silex "du Grand Presigny"	Tertiaire du bassin d'Aurillac	Tertiaire calcédonieux	Silex du Fumelois	Silex à rhomboèdres	Silex à rhomboèdres	Silex sénonien noir	Jasperoïdes du bassin de Brive
Groupe Bouyssonie	Bouy 6.03 + 6.06	Bouy 2.04	Bouy 2.01	Bouy 1.02	Bouy 2.13	Bouy 7.03	Bouy 6.10	Bouy 5.01	Bouy 10.12	Bouy 4.02	Bouy 7.01	Bouy 8.01	Bouy 1.01	Bouy 10.03
Groupe Combe-Cullier	CoCu 2.08	CoCu 4.09	CoCu 2.03	CoCu 3.02	CoCu 2.01	CoCu 1.03	CoCu 2.02	CoCu 1.13	CoCu 1.04	CoCu 3.04	CoCu 1.14	CoCu2.07	CoCu 3.05	CoCu 5.01
Localité type	Forêt du Landais (24)	Sud-ouest de l'anticlinal de Jonzac (17)	Plateau de Tamniès (24)	Plateau de Montignac (24)	-	Basse vallée du Cher (36-41)	Vallée de la Luire	vallée de l'Authre (15)	Villeneuve-sur-Lot (47)	Fumelois (46-47)	Moyenne vallée de l'Isle (24) ?	Moyenne vallée de l'Isle (24)	-	Puy d'Arnac (19)
Géotope	Landais (cf. Bergeracois)	Haute-Saintonge	Est Périgord noir	Est Périgord noir	Sud Périgord noir (prob.)	Boischault nord	Châtelleraudais	Châtaigneraie	Haut-Agenais	Haut-Agenais	Double et Riberacois ?	Double	Périgord noir central	Sud du bassin de Brive
Origine stratigra-phique primaire	Campanien supérieur	Coniaco-Santonien	Coniacien moyen	Coniacien moyen - Santonien inférieur	Santonien	Turonien inférieur	Turonien supérieur	Chattien	Stampien	Turonien inférieur (Ligérien)	Campanien V ?	Campanien V	Campanien inférieur (1-2)	Hettangien
Type de silicite	silex marin de plate-forme inter à subtidale	silex marin de barrière	silex marin de plateforme ouverte	silex marin de plate-forme ouverte	silex marin de plateforme ouverte	silex marin de plateforme ouverte	silex marin de plateforme à barrière	silex lacustre	silcrète pédogénétique	silex marin de plateforme ouverte	silex marin de plateforme	silex marin de plateforme	silex marin de plateforme	jaspéroïde
Type d'encaissant	bio-calcarénite	bio-calcarénite	biocalcarénite	biocalcarénite	bio-calcarénite	calcimicrite	biocalcarénite	pel-micrite	calcimicrite	bio-calcimicrite	dolomicrite (?)	dolo-arénite	biocalcimicrite	-
Habitus	dalles et rognons pluridécimétriques	dalles et rognons réguliers (pluri-décimétriques	rognons réguliers pluridécimétriques	rognons réguliers pluridécimétriques	rognons réguliers pluridécimé-triques (prob.)	rognons réguliers pluridécimétriques	nodules aplatis pluridécimétriques	plaquettes et fragments de plaquettes pluricentimétriques	blocs et fragments de blocs décimé-triques (prob.)	rognons réguliers et tha-lassinoïdes pluri-décimétriques	rognons réguliers pluridécimétriques	rognons réguliers pluridécimétriques	rognons réguliers pluri-décimétriques	Blocs décimétriques à pluri-décimétriques
Couleur d'origine	gris	gris à noir	gris	gris à noir	-	blond	gris à noir	beige	translucide à gris	gris et noir	-	gris (zone endocorticale)	gris et noir	jaune, rouge à violacé
Couleur acquise	brun	brun	blond	-	blond à brun	-	brun	brun	jaune à brun	-	blond	brun	-	-
Structure apparente zone endocorticale	homogène	homogène à bioturbée	homogène	homogène	homogène	-	homogène	homogène	homogène	homogène	-	homogène	homogène	-
Structure apparente zone interne	homogène	homogène	homogène à bioturbée	-	homogène	homogène	homogène	bioturbée	homogène, bioturbée à pseudobrèchique	homogène à bioturbée	homogène	homogène	homogène à bioturbée	finement laminé
Éléments figurés (abondance ; Bullock *et al.* 1985)	30 %	30 %	15 % (zed) ; 30 % (zin)	10 à 15 % (zed)	10 à 15 % (zed)	< 10 %	> 40 %	> 50 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		> 40 %	< 20 %
Classement des clastes	homométrique	homométrique	homométrique	homométrique	homométrique	-	bon à très bon	très bon	-	-	-	-	homométrique	-
Répartition des clastes	homogène	homogène	homogène	homogène	homogène	-	homogène	homogène	-	-	-	-	homogène	-
Fond particulaire	-	-	(- > o)	(o)	(+)	(-)	-	-	(o)	(-)	-	(- > o)	(-)	(o > +)

Tabl. 2 – Tableau pétrographique synthétique des types de silicites communs à Combe-Cullier et à la Grotte Bouyssonie. (--) unique ; (-) rare ; (o) présent ; (+) fréquent ; (++) abondant ; * fragmenté ; ** entier.

Table 2 *– Synthetic petrographic table of the types of silicites common to Combe-Cullier and Grotte Bouyssonie. (--) unique; (-) rare; (o) present; (+) frequent; (++) abundant; * fragmented; ** whole.*

Nom vernaculaire	Silex "du Bergeracois"	Silex "Grain de mil"	Silex sénonien blond	Silex sénonien noir	-	Silex "de Meusnes"	Silex "du Grand Presigny"	Tertiaire du bassin d'Aurillac	Tertiaire calcédonieux	Silex du Fumelois	Silex à rhomboèdres	Silex à rhomboèdres	Silex sénonien noir	Jasperoïdes du bassin de Brive
Translucidé matrice	translucide	translucide	translucide	translucide	translucide	translucide	translucide	opaque à translucide	translucide	translucide	-	-	opaque	opaque
Minéraux authigènes	-	-	rhomboèdres 150 microns (-)	-	rhomboèdres < 50 microns (-)	-	-	-	sphérolithes de quartz (100 à 300 microns) (var.) ; dendrites de goetite (o) et impregnation des endoclastes de la zone interne (o)	phase mettalique indet (- > o)	rhomboèdres (+++) 100 microns	rhomboèdres (+++) 100 - 150 microns ; pyrite (-) 100 microns	-	dendrites (ponctuations noires) de FeMg (var.)
Taille moyenne des clastes détritiques	100 à 150 microns	300 microns	150 à 200 microns	150 à 200 microns	< 100 microns	< 100 microns	200 microns	< 50 microns	< 50 microns	< 50 microns	-	-	50 à 100 microns	< 50 microns
Forme moyenne des clastes (sph./arr.)	0,5/0,7-0,9	sph.0,7-0,9 / arr. 0,9	0,7/0,5-0,7	0,7-0,9/0,3-0,5	0,7-0,9 / 0,9	-	0,5 / 0,1 - 0,3	-	-	indet	-	-	0,7/0,7-0,5	0,7 / 0,9
Composante détritique	80 %	30 %	70 %	70 %	70 %	10 %	20 %	5 %	var. %	50 %	10 %	10 %	50 %	100 %
> Quartz	(o)	-	(+)	(+)	(+)	-	(o)	(-)	(--)	(-)	(-)	(-)	(-)	-
> Endoclastes	(o)	(o)	(+)	(+)	(-)	(-)	-	-	taille et forme variables ; surtout en zone interne	(-)	-	-	(++)	(o > +)
> Éléments noirs *sl*	-	-	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> Glauconie	-	-	(- > o)	(-)	(-)	-	(-)	-	-	(-)	-	-	(-)	-
Composante chimique	0 %	30 %	0 %	0 %	0 %	0 %	50 %	75 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %
> Pelloides	-	sph. 0,7 - 0,9 / arr. 0,9 ; 300 microns (o)	-	-	-	-	sph.0,9 / arr. 0,9 ; 150 - 300 microns (+)	sph.0,9 / arr. 0,9 ; < 150 microns (+++)	-	-	-	-	sph.0,9 / arr. 0,9 ; 300 microns ; micritisé (o)	-
> Ooïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> Gravelles	-	-	-	-	-	-	200 à 300 microns (o)	-	-	-	-	-	-	-
> *Coated grains*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Composante biogénique	20 %	40 %	30 %	30 %	30 %	90 %	30 %	20 %	var. %	50 %	100 %	90 %	40 %	0 %
Algues	dasycladales (o)*	-	-	-	-	-	-	characées :tiges (o)* ; gyrogonites sphériques (2 classes de taille) (-)**	-	-	-	-	-	-
Bivalves	coquilles (-)*	-	lamellibranche (->o)*	lamellibranche (o)**	-	coquilles (-)*	lamellibranche (-)*	-	-	-	-	-	lamellibranche (- > o)**	-
Annélides	-	-	-	-	-	serpulidés coloniaux (-)**	serpulidés coloniaux (-)**	-	-	-	-	-	-	-

Tabl. 2 – suite.

Table 2 *– Continuation.*

Nom vernaculaire	Silex "du Bergeracois"	Silex "Grain de mil"	Silex sénonien blond	Silex sénonien noir	-	Silex "de Meusnes"	Silex "du Grand Presigny"	Tertiaire du bassin d'Aurillac	Tertiaire calcédonieux	Silex du Fumelois	Silex à rhomboèdres	Silex à rhomboèdres	Silex sénonien noir	Jasperoïdes du bassin de Brive
Echinides	radioles (-)*	-	plaques (o)* ; radioles (o)*	-	-	-	plaques (-)* et radioles (-)**	-	-	-	plaques (-)*	plaques (-)* et radioles (-)**	radioles (-)*	-
Ostracodes	(var.)**	-	-	-	-	-	**(o)	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	monaxones de demosponges (-)**	fusionné (o) ; monaxones de démosponges (o)**	monoaxones demosponges (o>+)*	monoaxones demosponges (+)**	mono et triaxones demosponges (o)**	monaxones hexactinellides (o)**	monaxones demosponges (o)*	-	-	fusionné (o > +) * ; monaxones hexactinellides (o)** ; toxes (o > +) **	monaxones hexactinellides (-)*	monaxones hexactinellides (- > o)*	monoaxones demosponges (+)* ; fusionné dont sycon (o)**et *	-
Bryozoaires	-	cheilostomes planaires et branchus (+)*	cheilostomes planaires (-)*	-	cheilostomes plats et branchus (-)**	cheilostomes plats (-)*	cheilostomes plats*(o)	-	-	cheilostomes branchus (-)**	-	-	-	-
Foraminifères benthiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> Textulari-domorphes	-	(-)**	agglutinés (--)*	-	-	dont Hetero-helicidomorphe (-)**	(-)**	-	-	-	-	-	-	-
> Rotalidomorphes	dont Lenticulina (-)**	dont Nonion sp. (-)**	dont *Gavelinella* (o)**	dont *Gavelinella* (o)**	dont *Gavelinella* (o)**	-	-	-	-	-	-	dont Ammo-dicomorphe (--)*	dont *Operculia* (- > o)**	-
> Miliolidomorphes	-	(-)**	dont *Quinqueloculina* (-)**	-	-	-	dont *Quinqueloculina* (o)**	-	-	-	-	-	dont *Nummofallotia* (o)**	-
> Alvéolinidés	-	-	(-)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	dont *Subalveolina dordonica* (o>+)**	-
> Orbitoididés	dont *Orbitoides Media* (var.)**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foraminifères planctoniques	-	-	-	-	-	dont Hedber-gellomorphe (o)**	-	-	-	-	-	-	-	-
Incertae sedis	non plissé et lisse (+)**	-	non plissé et lisse (-)*	non plissé et lisse (-)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Débris organiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(var)*	-	-	-	-
Autre	-	entroques (o)**	-	-	-	boule de sédiment (cf. spongiaire) (-)	-	-	traces de racines (o > +)	Hystricosphères (o)*	-	-	-	fissuration ancienne colmatée par microquartz (o)
Principales références bibliographiques	Séronie-Vivien et Séronie-Vivien, 1987 ; Morala *et al.*, 2016	Séronie-Vivien et SéronieVivien, 1987 ; Caux, 2015	Séronie Vivien et Séronie Vivien, 1987 ; Turq et Morala, 2013	Séronie Vivien et Séronie Vivien, 1987 ; Turq et Morala, 2013	Séronie Vivien et Séronie Vivien, 1987 ; Morala, 2017	Alcaydé, 1994 ; Delvigne *et al.*, 2017 et 2018	Primault, 2003 ; Delvigne *et al.*, 2017 et 2018	Delvigne, 2016b ; Vaissié, 2021	Picavet, 2013	Morala, 1984 ; Morala *et al.*, 2016	Valensi, 1960	Valensi, 1960	Séronie Vivien et Séronie Vivien, 1987 ; Turq et Morala, 2013	Demars, 1982 ; Séronie Vivien et Séronie Vivien, 1987 ; Delvigne, 2016b

Tabl. 2 – suite et fin

Table 2 *– Continuation and end*

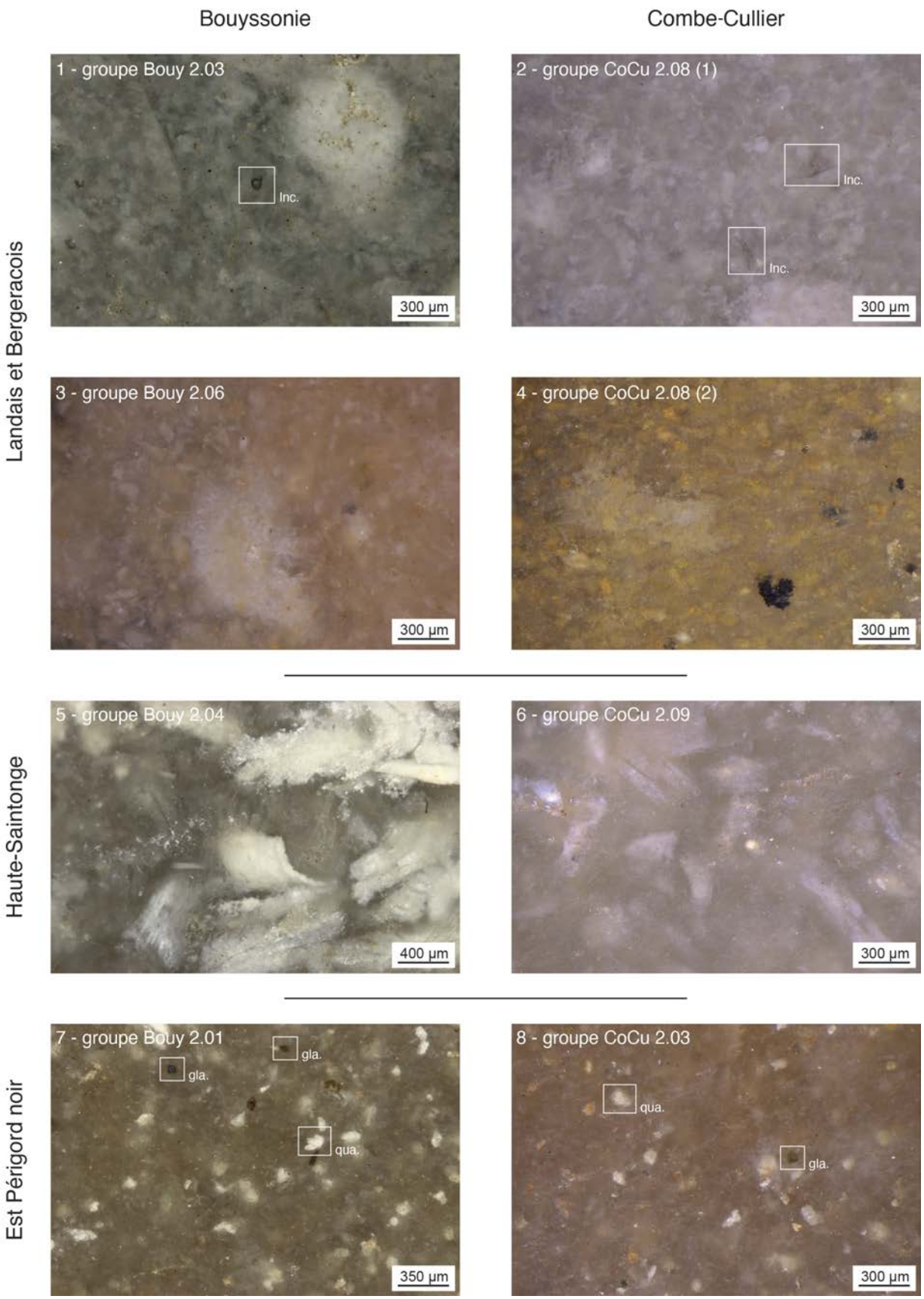


Fig. 2 – Microfaciès des groupes de silicites identiques aux deux sites (partie 1 ; infographie V. Delvigne) : *Incertae sedis* (Inc) ; grains de glauconie (gla.) ; grains de quartz (qua.).

***Fig. 2** – Microfacies of identical silicite groups at both sites (part one; infographics V. Delvigne):* Incertae sedis *(Inc); glauconite grains (gla.); quartz grains (qua.).*

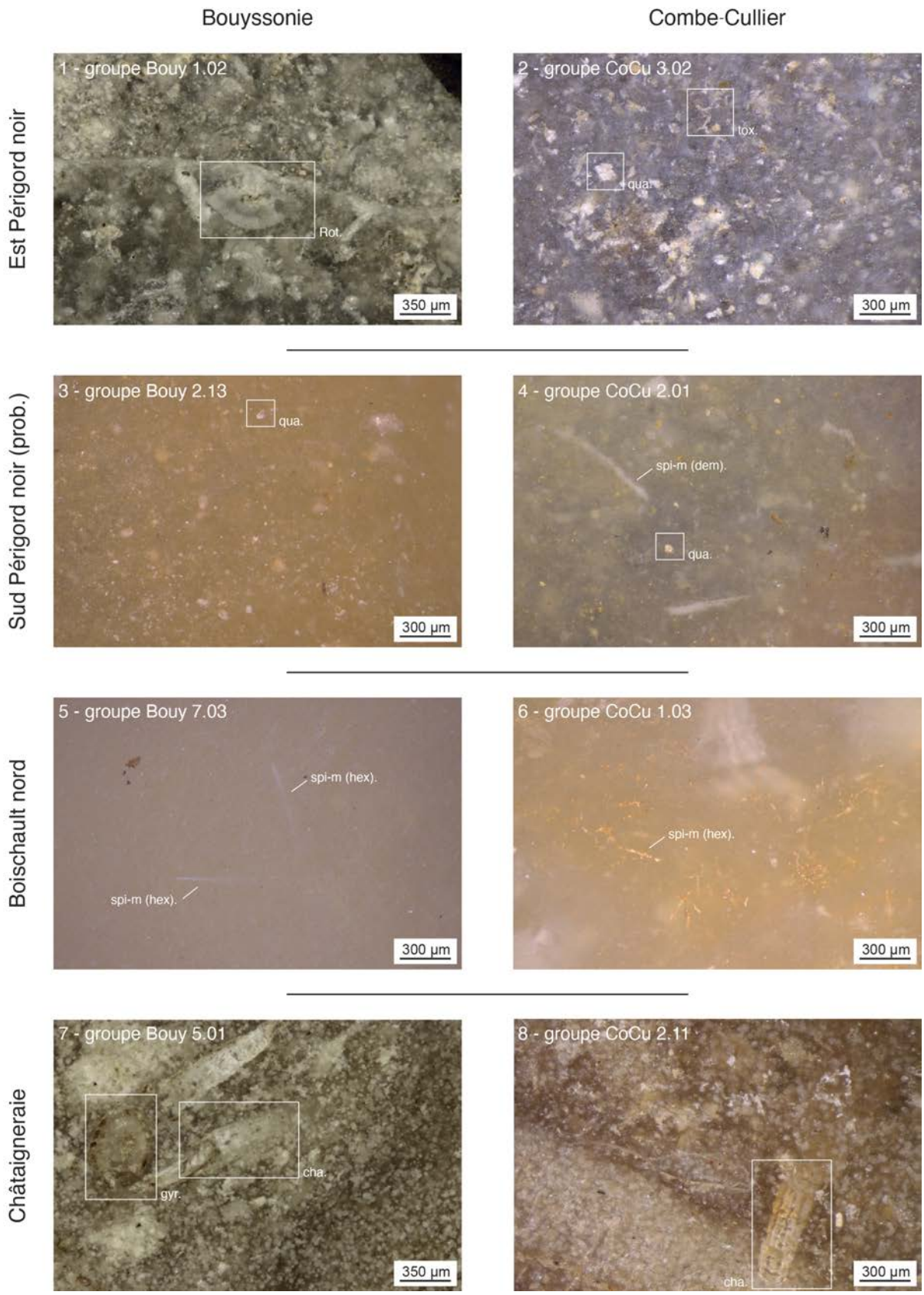


Fig. 3 – Microfaciès des groupes de silicites identiques aux deux sites (partie 2 ; infographie V. Delvigne) : foraminifère benthique rotalidomorphe (rot.) ; grains de quartz (qua.) ; spicule excentrique (toxe) de spongiaires (tox) ; spicule macrosclère monaxone de démosponge (spi-m dem) ; spicule macrosclère monaxone d'Hexactinellide (spi-m hex) ; tige de characée (cha) ; gyrogonite de characée (gyr).

***Fig. 3** – Microfacies of identical silicite groups at both sites (part 2; infographics V. Delvigne): rotalidomorph benthic foraminifer (rot.); grains de quartz (qua.); eccentric spicule (toxe) of sponges (tox); monaxon macrosclerous spicule of demosponge (spi-m dem); monaxon macrosclerous spicule of Hexactinellid (spi-m hex); stem of characea (cha); gyrogonite of characea (gyr).*

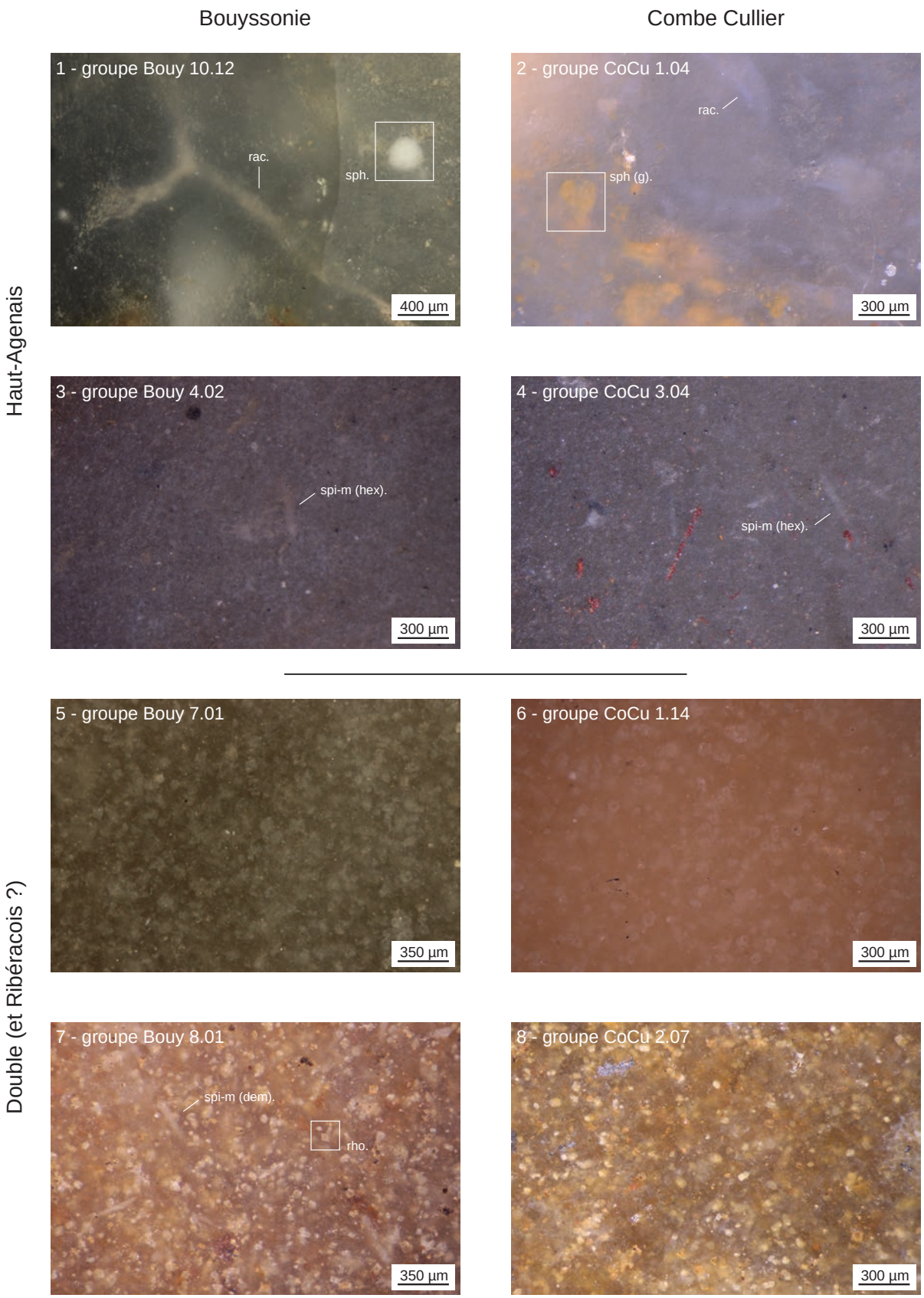


Fig. 4 – Microfaciès des groupes de silicites identiques aux deux sites (partie 3 ; infographie V. Delvigne) : traces de racines (rac.) ; sphérolithes (sph.) ; sphérolithe imprégnée de goethite (sph g) ; spicule macrosclère monaxone d'Hexactinellide (spi-m hex) ; spicule macrosclère monaxone de démosponge (spi-m dem) ; rhomboèdres (rho).

Fig. 4 *– Microfacies of identical silicite groups at both sites (part 3; infographics V. Delvigne): Traces of roots (rac.); spherulites (sph.); goethite-impregnated spherulite (sph g); monaxon macrosclerous spicule of Hexactinellid (spi-m hex); monaxon macrosclerous spicule of demosponge (spi-m dem); rhomboedron (rho).*

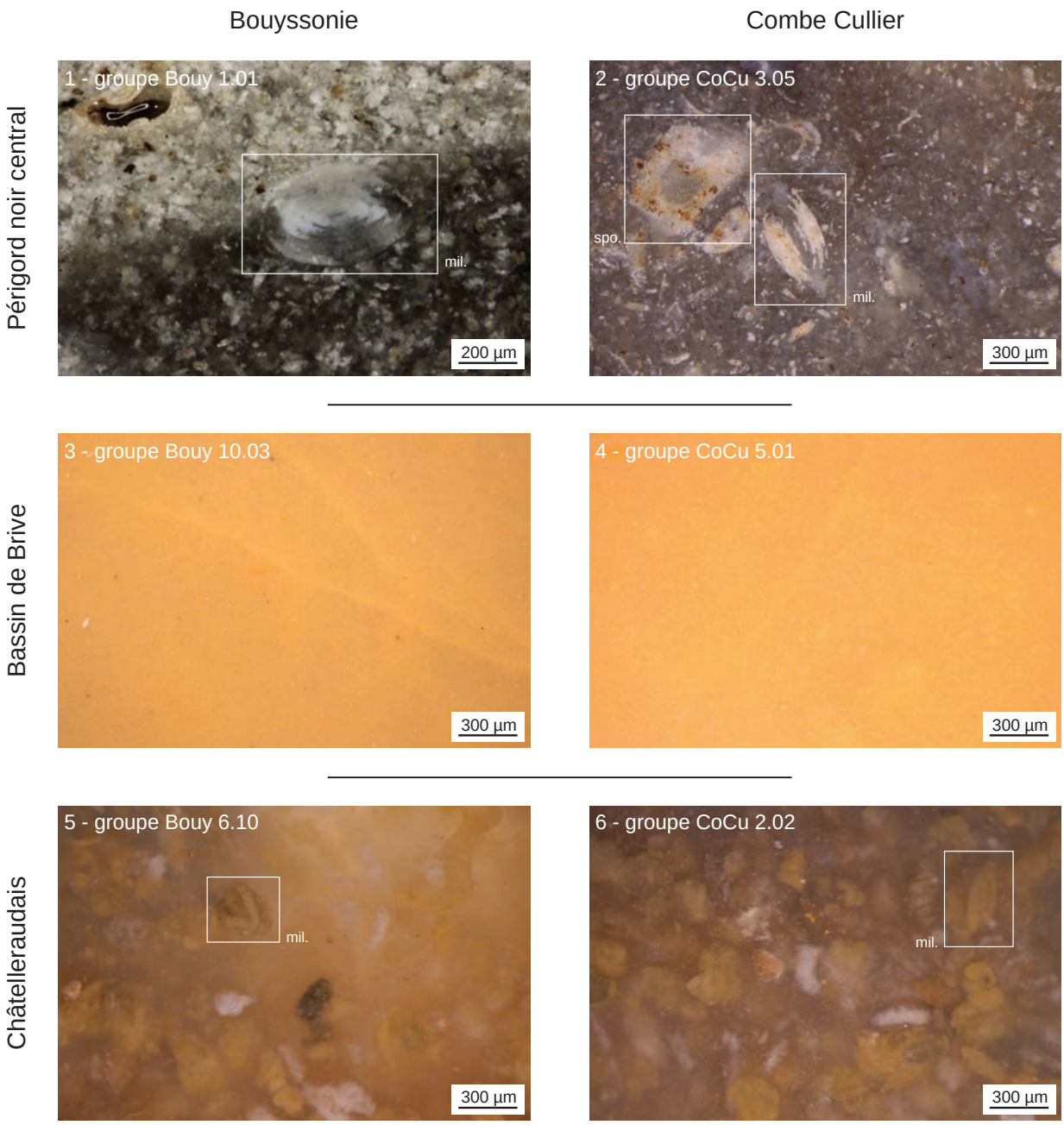


Fig. 5 – Microfaciès des groupes de silicites identiques aux deux sites (partie 4 ; infographie V. Delvigne) : foraminifère benthique milliolimorphe (mil) ; fragment de spongiaire fusionné (spo).

***Fig. 5** – Microfacies of identical silicite groups at both sites (part 4; infographics V. Delvigne): benthic milliolimorph foraminifer (mil); fused sponge fragment (spo).*

Il en va de même de la diversité des silex dits « à rhomboèdres » (Valensi, 1960), dont la variété brune (CoCu 2.07 = Bouy 8.01) a récemment été retrouvée par l'un d'entre nous (V. Delvigne) dans les vallons de la rive gauche de l'Isle, en amont de Mussidan, en Dordogne (fig. 1, nº 6 et fig. 4).

Les géotopes de l'est du Périgord noir (fig. 1, nº 9 ; diversité des silex du Sénonien inférieur – Coniacien supérieur et Santonien inférieur – à grains de quartz et glauconie ; fig. 2 et fig. 3), du Haut-Quercy (fig. 1, nº 8 ; diversité des silex et *chert* aaléniens de la moyenne vallée de la Dordogne et silex oligocènes des terrasses), du Haut-Agenais (fig. 1, nº 13 ; diversité des silcrètes de la vallée du Lot et silex turonien de la région de Fumel ; fig. 4), du Périgord central (fig. 1, nº 5 ; silex du Sénonien supérieur – Santonien supérieur et Campanien inférieur – à rares grains de quartz et à *Subalveolina* ; fig. 5) ou encore du Châtelleraudais (fig. 1, nº 2 ; diversité des silex dits du Grand-Pressigny : Aubry, 1991 ; Primault, 2003 ; Delvigne *et al.*, 2017 et 2018) montrent des similarités entre les deux sites (tabl. 1), bien qu'une plus grande diversité de groupes (donc de lieux de collecte) soit documentée à Combe-Cullier. Enfin, le bassin de Brive (fig. 1, nº 7 ,et fig. 5), à part pour les jaspéroïdes homogènes à légèrement lités du

sud du bassin (CoCu 5.01 = Bouy 10.03), est représenté par l'exploitation d'une diversité de jaspéroïdes d'un site à l'autre. Il en va de même de l'interfluve Dordogne-Lot pour les groupes du « sud Périgord noir » (fig. 1, n° 10).

Des géotopes exclusifs

Deux géotopes sont propres à la Grotte Bouyssonie. Il s'agit du sud-ouest de la Brenne (Bouy 10.11 ; fig. 1, n° 3) – représenté par des silcrètes dont un faciès similaire a été reconnu à Chalais, dans l'Indre (V. Delvigne obs. pers.) – et du sud des Charentes (voir Périgord central ; fig. 1, n° 5) – comme en témoignent les silex sénoniens supérieurs de la rive droite de l'Isle, riches en spicules monaxones d'hexactinellides très peu fragmentés (Bouy 1.04). Ces deux géotopes, situés dans des espaces intermédiaires, s'intègrent dans le litho-espace de la Grotte Bouyssonie, tel que déjà esquissé ci-dessus.

Six géotopes n'ont été reconnus qu'à Combe-Cullier. Le sud-est du Périgord noir (fig. 1, n° 10) est représenté par des silcrètes translucides à vadoïdes, identifiées et décrites pour le Laborien de Port-de-Penne (groupe 1.01 *in* Langlais *et al.*, 2020). Deux groupes pointent vers des espaces méridionaux : 1) la Chalosse (CoCu 4.11 ; voir silex maastrichtien de l'anticlinal d'Audignon ; fig. 1, n° 18) et 2) le piémont pyrénéen (CoCu 4.12), mais nous ne connaissons aucun échantillon géologique de comparaison pour ce groupe. Trois autres groupes (CoCu 3.07, 1.8 et 3.16) pointent quant à eux vers des espaces occidentaux et sont à rapprocher des silicites qui affleurent dans la formation calcaire dite de Castillon, au nord de l'Entre-deux-Mers, en Gironde (fig. 1, n°s 15 et 16). Ces derniers matériaux se rapprochent de groupes identifiés dans les niveaux à LDDM de l'abri Houleau (Ducasse *et al.*, ce volume). Enfin, il s'agit ici de souligner la présence, à Combe-Cullier, d'un grand nombre de groupes (n = 22 ; soit 37 % de la collection) dont la provenance ne peut être donnée avec certitude. Il s'agit de silex lacustres à palustres et de silcrètes éocènes et oligocènes clairement collectés en position secondaire dans des formations de terrasses alluviales anciennes. Quelques éléments de ces groupes proviennent de gîtes d'altérites et/ou de colluvions proches des gîtes primaires, mais cette observation ne modifie en rien les conclusions de cet article. Si ces silex sont parfois attribués aux formations de terrasses qui bordent la moyenne vallée de la Dordogne (Haut-Quercy et sud du Périgord ; p ex. Turq, 1992 et 2000 ; Turq et Morala, 2013 ; Morala, 2017 ; Constans, 2020) et seraient issues du bassin d'Aurillac *sensu lato*, 1) aucun des groupes du géotope probable Quercy central (tabl. 1 et fig. 1, n° 17) ne peut être attribué à des types affleurant dans ce bassin (pour une revue des types existants, voir Vaissié *in* Fernandes, 2021) et 2) nous n'avons jamais identifié ces groupes dans les échantillonnages de la lithothèque du musée national de Préhistoire des Eyzies. Nous proposons de laisser l'attribution d'origine de ces groupes en suspens dans l'attente de nouvelles données géologiques. Les groupes de silicites correspondants sont réunis sous le terme générique de Quercy central (vallées du Célé et du Lot) ou Haut-Quercy (moyenne vallée de la Dordogne). Puisque tous ces groupes de matériaux présentent un traitement similaire (tabl. 1), l'attribution à l'un ou l'autre de ces espaces n'a pas (ou peu) d'impact sur les conclusions techno-économiques ici présentées (cf. *infra*).

L'analyse pétrologique permet d'intégrer les deux sites dans un litho-espace globalement similaire, puisque 62 % des objets en silicite de Combe-Cullier et 98 % des objets de la Grotte Bouyssonie proviennent de ces espaces. Dans le détail, il apparaît toutefois que la structure des approvisionnements est plus complexe du point de vue tant de la diversité que du traitement technique (cf. *infra*).

Géotope/Support	Lame	II	PL	EL	ELL	éclat	fgt	rog	NR
Bouyssonie UA4 (mode 1)									
Est Périgord noir	18	54	1	20	70	35	17		215
1.02	*11*	*23*	*1*	*11*	*36*	*30*	*12*		*124*
2.01	*7*	*31*		*9*	*34*	*5*	*5*		*91*
Périgord noir central	14	34	5	17	36	51	19		176
1.01	*14*	*34*	*5*	*17*	*36*	*51*	*19*		*176*
TOTAUX	32	88	6	37	106	86	36	0	391
Combe-Cullier UA5b (mode 1)									
Est Périgord noir	23	21	5	19	27	37	28		160
2.03	*5*	*6*	*1*	*9*	*9*	*6*	*4*		*40*
2.04		*1*			*1*	*1*			*3*
3.02	*18*	*14*	*4*	*10*	*17*	*30*	*24*		*117*
Périgord noir central	7	6		2	9	6	4		34
3.05	*7*	*6*		*2*	*9*	*6*	*4*		*34*
Sud-ouest Périgord	20	42	2	10	28	38	22	1	163
3.01	*20*	*42*	*2*	*10*	*28*	*38*	*22*	*1*	*163*
Haut-Agenais	12	10	1	4	14	19	4		64
3.03	*12*	*10*	*1*	*4*	*14*	*19*	*4*		*64*
TOTAUX	62	79	8	35	78	100	58	1	421

Tabl. 3 – Décompte des silicites du mode 1 par support, par groupe et par géotope : lamelle (ll) ; petite lame (PL) ; éclat laminaire (EL) ; éclat lamellaire (ELL) ; fragment (fgt) ; rognon (rog) ; nombre de restes (NR).

Table 3 *– Counting of mode 1 silicites by support, group and geotope. Bladelet (ll); small blade (PL); laminar flake (EL); lamellar flake (ELL); fragment (fgt); block (rog); number of rests (NR).*

Modalités d'interaction humains-silicites

L'étude comparée des séries lithiques de la Grotte Bouyssonie UA 4 et de Combe-Cullier UA 5b a permis de distinguer trois modalités techno-économiques d'introduction et de traitement des silicites sur les sites. Rappelons que l'étude biographique des objets (et donc des chaînes opératoires) demeure tronquée dans ses dernières étapes en raison de l'absence de données fonctionnelles hors LDDM. Les trois modes documentent différentes formes d'apport de volumes et/ou de supports exprimant la segmentation dans le temps et dans l'espace des chaînes opératoires lamino-lamellaires.

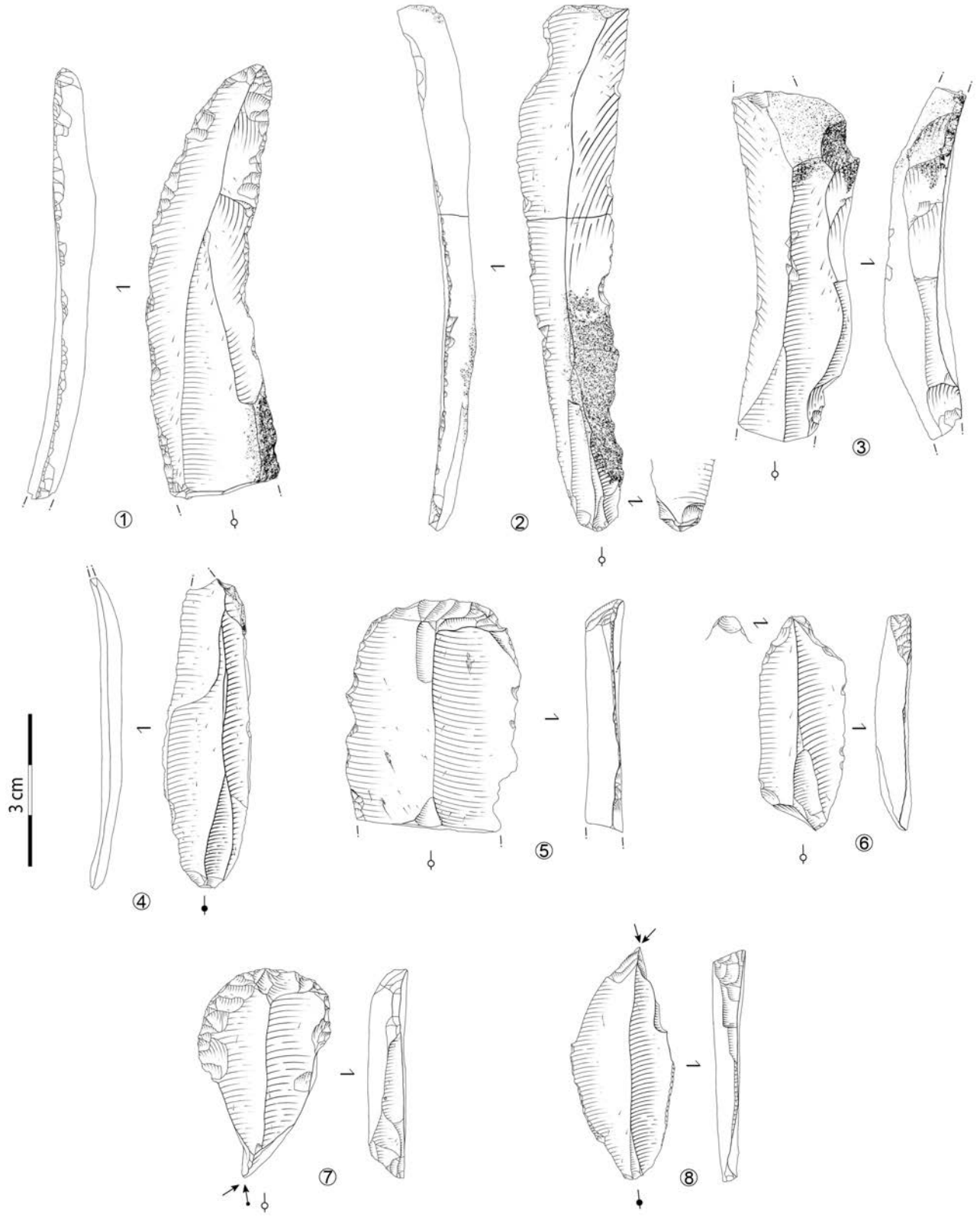


Fig. 6 – Exemples d'outils sur lames du mode 1. Pour Combe-Cullier : (1) gr. 2.03, lame sous-crête retouchée et appointée ; (2) gr. 3.01, lame débitée sur tranche d'un gros éclat importé, probable couteau, vue du talon facetté ; (3) gr. 3.05, lame sous-crête, probable couteau ; (4) gr. 3.02, petite lame ; (5) gr. 3.03, grattoir sur lame ; (6) gr. 3.01, bec sur lame. Pour la Grotte Bouyssonie : (7) gr. 1.02, grattoir-burin sur lame ; (8) gr. 2.01, burin sur lame (dessins C. Fat Cheung ; infographie M. Langlais).

***Fig. 6** – Examples of Mode 1 blade tools (drawings C. Fat Cheung; infographics M. Langlais). For Combe-Cullier: (1) gr. 2.03, retouched and pointed blade; (2) gr. 3.01, blade from a large imported chip, probable knife, view of faceted heel; (3) gr. 3.05, probable knife; (4) gr. 3.02, small blade; (5) gr. 3.03, endscraper on blade; (6) gr. 3.01, drill on blade. For Grotte Bouyssonie: (7) gr. 1.02, endscraper-burin on blade; (8) gr. 2.01, burin on blade (drawings C. Fat Cheung; infographics M. Langlais).*

	Combe-Cullier UA5b							*Bouyssonie UA4*			
Type/groupe	2.03	2.04	3.01	3.02	3.03	3.05	NR	1.01	1.02	2.01	NR
bec			1		1		2	1		1	2
burin	1		1	2	2		6	4	1	4	9
burin & retouches latérales				2			2				
burin-bec			1				1				
burin-ciseau	1						1				
couteau (probable)			2		1	2	5	1	1		2
fragment d'outil			1	1			2	2	1	1	4
grattoir					1		1				
grattoir-burin								1	1		2
pièce esquillée			1	1			2	1	1		2
retouches latérales	4		3	5	2		14	1			1
troncature			2				2		2		2
troncature et retouches latérales				1	2	1	4				
appointé et retouches latérales	1						1			1	1
LDDM	5	1	9	7	5	1	28	6	7	20	33
LDSM			3				3				
LDS								2			2
MLD								2			2
Total général	12	1	24	19	14	4	74	21	14	27	62
chute de burin	2		6	4	2	2	16	15	15	12	42
nucléus enveloppant								1			1
nucléus sur tranche								1	2		3

Tabl. 4 (à gauche) – Décompte des silicites du mode 1 par type d'outil et par groupe : lamelle à dos dextre marginal (LDDM) ; lamelle à dos senestre marginal (LDSM) ; lamelle à dos simples (LDS) ; microlamelle à dos (MLD).

Table 4 (left) *– Counting of mode 1 silicites by tool type and group. Marginal right-backed bladelets (LDDM); marginal left-backed bladelets (LDSM), single-backed bladelets (LDS); backed micro-bladelets (MLD).*

Le mode 1 : apport de volumes pour des productions laminaires

Ce premier mode est documenté pour six groupes de silicites à Combe-Cullier et trois groupes à la Grotte Bouyssonie (tabl. 3). Il s'agit de matériaux originaires de différents géotopes du Périgord noir et de la moyenne vallée du Lot ; certains sont communs aux deux sites (tabl. 1 ; fig. 1). L'ensemble de ces groupes constitue respectivement 38 % des silicites déterminés à Combe-Cullier UA 5b (n = 421) et 61 % à la Grotte Bouyssonie UA 4 (n = 391). Le mode 1 correspond à l'introduction de rognons ou d'éclats épais, de 15 cm à 25 cm de longueur, pour une production de lames (puis éventuellement de lamelles). Les lames sont pour l'essentiel utilisées sur place en outils (fig. 6), qu'ils soient d'extrémité (burins notamment) ou latéraux (couteaux au tranchant brut ou affûté). Cela témoigne d'une homogénéité techno-typologique entre les deux séries, tant pour les types de supports (tabl. 3) que pour la panoplie d'outils, même s'il faut souligner la part plus importante des couteaux affûtés à Combe-Cullier (tabl. 4).

Fig. 7 – Vue de supports lamino-lamellaires et de leurs talons (percussion tendre organique) : (1) et (2) Combe-Cullier, gr. 3.01 ; (3) à (5) Grotte Bouyssonie, gr. 1.01 ; (6) Grotte Bouyssonie, gr. 1.02 (infographie M. Langlais).

Fig. 7 *– View of blade and bladelet blanks and their heels (organic soft percussion): (1) and (2) Combe-Cullier, gr. 3.01; (3) to (5) Grotte Bouyssonie, gr. 1.01; (6) Grotte Bouyssonie, gr. 1.02 (infographics: M. Langlais).*

Géotope/support	Lame	ll	PL	EL	ELL	éclat	fgt	rog	NR
Combe-Cullier UA5b (mode 2)									
Bergeracois (2.08)	4	3	1	2	8	4	1		23
Charentes (4.09)	2	2			1		2		7
Haut-Quercy		1		1	1	2	1		6
7.06				*1*	*1*	*2*	*1*		*5*
7.07		*1*							*1*
InterfluveDordogne/Lot (2.19)		4		1	4	1			10
Moy. vallée Dordogne (1.13)					1				1
Moy. vallée Dordogne/Lot	29	46	5	31	76	187	66	2	442
1.01	*1*		*1*	*1*	*3*	*5*	*3*	*1*	*15*
1.05				*1*			*1*		*2*
1.06		*2*	*1*	*4*	*5*	*22*	*7*		*41*
1.07		*1*				*2*			*3*
1.10					*1*	*3*			*4*
1.12						*3*			*3*
2.05	*11*	*32*	*2*	*16*	*50*	*79*	*33*		*223*
2.06	*1*	*1*		*1*	*6*	*16*	*2*		*27*
2.11	*9*	*3*	*1*	*2*	*5*	*9*	*6*		*35*
2.12					*3*	*1*			*4*
2.14	*1*				*1*	*8*	*2*		*12*
2.17							*2*		*2*
2.21						*1*			*1*
3.06	*3*	*5*		*4*		*27*	*9*	*1*	*49*
3.11	*1*			*1*					*2*
3.12	*2*	*1*		*1*	*2*	*2*			*8*
3.15						*2*			*2*
4.05						*3*			*3*
4.07		*1*				*1*			*2*
4.08						*2*	*1*		*3*
4.10						*1*			*1*
Moyenne vallée Lot	12	20	3	9	21	44	10	2	121
1.04		*1*		*2*	*4*	*14*	*2*	*1*	*24*
3.04	*10*	*19*	*2*	*7*	*13*	*19*	*8*		*78*
4.01	*2*		*1*		*4*	*11*		*1*	*19*
Mussidanais	5	5		2	4	1	2		19
1.14					*1*	*1*			*2*
2.07	*5*	*5*		*2*	*3*		*2*		*17*
Bassin Brive	3	5	2		2	9	5		26
5.01	*1*	*4*	*2*		*1*	*5*	*3*		*16*
5.06		*1*				*2*	*2*		*5*
5.08	*2*				*1*	*2*			*5*
Sud Périgord (1.09)					2	1	1		4
Sud-ouest Périgord (3.14)			2			1			3
Touraine (2.02)	3		1	1	1	4			10
Total général	58	86	14	47	121	254	88	4	672

Géotope/support	Lame	ll	PL	EL	ELL	éclat	fgt	rog	NR
Bouyssonie UA4 (mode 2)									
Bergeracois		16			7	8			31
2.17		*14*			*5*	*8*			*27*
6.06		*2*			*2*				*4*
Charentes (2.04)	4	21	1	2	21	10	3		62
Moy. vallée Dordogne (5.01)			1	1		1			3
Moy. vallée Lot (10.12)	5	14	1	2	10	8	3		43
Mussidanais	4	32	1	1	17	16	5		76
7.01		*30*	*1*	*1*	*16*	*13*	*5*		*66*
7.07	*2*	*1*			*1*	*3*			*7*
8.01	*2*	*1*							*3*
Bassin Brive		6	1		1		1		9
10.03		*2*					*1*		*3*
10.05		*4*	*1*		*1*				*6*
Sud-ouest Brenne (10.11)		1			1		1		3
Total général	13	90	5	6	57	43	13	0	227

Tabl. 5 – Décompte des silicites du mode 2 par support, par géotope et par groupe : lamelle (ll) ; petite lame (PL) ; éclat laminaire (EL) ; éclat lamellaire (ELL) ; fragment (fgt) ; rognon (rog) ; nombre de restes (NR).

Table 5 *– Count of mode 2 silicites by support, geotope and group. Bladelet (ll); small blade (PL); laminar flake (EL); lamellar flake (ELL); fragment (fgt); block (rog); number of rests (NR).*

Le débitage laminaire, unipolaire et conduit à partir de volumes cintrés, suit une progression de type enveloppante (Langlais, 2020a). Les volumes sont gérés avec soin par des aménagements transversaux (crêtes postéro- et antéro-latérales). L'ensemble des interventions menées sur la table et sur les flancs est réalisé préférentiellement au percuteur tendre organique (fig. 6, n° 2, et fig. 7) ; une attention particulière est portée aux préparations proximales (opérations de carénage et d'installation des nervures, fig. 6, n°s 2, 4 et 6)[4]. L'hypothèse d'une production intercalée de lamelles (voir les négatifs proximaux-mésiaux de plusieurs lames) demeure sujette à débat en l'absence de remontages. Dans certains cas, la réduction et/ou la réorientation du volume peuvent conduire à mettre en place, par de petites lames (fig. 6, n° 4), les conditions propices à la production lamellaire. On note également une production sur tranche de supports de LDDM à partir d'éclats vraisemblablement récupérés parmi les coproduits du débitage laminaire (cf. *infra*).

Le mode 2 : apport de volumes pour une production de LDDM

Ce deuxième mode réunit une douzaine de géotopes variés, répartis en différents groupes (tabl. 5). Dans l'ensemble, les groupes mobilisés par le mode 2 représentent 61 % de l'ensemble déterminé et localisé de

Type/géotope	BGC	HS	HQ	Inter Dor/Lot	My val Dor/Lot	My val Lot	RIB	Brive	SW Périg	Chatel	NR
groupe	*6.06*	*2.04*				*10.12*	*7.01*	*10.03-10.05*			
Bouyssonie UA4											
bec-perçoir						1	1				2
burin		1				2	3				6
couteau probable						4					4
fragment d'outil		2				1					3
grattoir-burin						1					1
pièce esquillée								1			1
retouches latérales		1									1
LDDM	11	9				9	20	4			53
LDS							1				1
LDSM							1				1
MLD		1					1				2
Total général	11	14				18	27	5			75
chute de burin	3	6				2	5	1			17
nucléus lamellaire		2									2
Combe-Cullier UA5b											
groupe	*2.08*	*4.09*	*7.06*	*2.19*	*voir tableau 5*	*1.04-3.04-4.01*	*2.07*	*5.01-5.08*	*3.14*	*2.02*	
bec					1						1
burin		1	1		6	1		2			11
burin et ret latérales					3						3
couteau probable					2					1	3
fgt d'outil						2					2
grattoir-burin	1										1
microperçoir					5						5
pièce esquillée					4	1	1				6
retouches latérales				1	3	4		1	1	2	12
troncature	1										1
LDDM				3	15	6	1	1			26
LDS					1			1			2
LDSM								1			1
Total général	2	1	1	4	40	14	2	6	1	3	74
chute de burin	7				22	6					35
nucléus lamellaire					9	2				1	12

Tabl. 6 – Décompte des types d'outils du mode 2 par géotope et par groupe : Bergeracois et Landais (BGC) ; Haute-Saintonge (HS) ; Haut-Quercy (HQ) ; interfluve Dordogne-Lot ou sud Périgord noir (inter Dor/Lot) ; moyenne vallée Dordogne ou Lot (my val Dor/Lot) ; moyenne vallée du Lot ou Quercy central (My val Lot) ; Double et Ribéracois (RIB) ; bassin Brive (Brive) ; Périgord noir central (SW Périg) ; Châtelleraudais (Chatel).

***Table 6** – Counting of mode 2 tool types by geotope and group: Bergeracois and Landais (BGC); Haute-Saintonge (HS); Haut-Quercy (HQ); interfluve Dordogne-Lot or sud Périgord noir (inter Dor/Lot); average Dordogne valley or Lot (my val Dor/Lot); average Lot valley or central Quercy (My val Lot); Double and Ribéracois (RIB); Brive basin (Brive); central black Périgord (SW Périg); Châtelleraudais (Chatel).*

Combe-Cullier UA 5b (n = 672) et 35,5 % de la Grotte Bouyssonie UA 4 (n = 227), soit l'inverse du mode 1 pour les deux sites (cf. *infra*). Le mode 2 est caractérisé par l'introduction de volumes (petits rognons et éclats), entre 10 cm et 15 cm de longueur, pour produire des supports de LDDM (fig. 8). L'ensemble des nucléus et des produits (issus du mode 1 réduit ou du mode 2) témoigne du soin visant à prédéterminer des supports lamellaires dissymétriques latéralisés (fig. 9 et fig. 10). La silhouette recherchée est celle d'une lamelle présentant un bord gauche convexe et une morphologie pointue, par convergence des bords en partie distale. L'obtention de ces supports dissymétriques nécessite le recours à une percussion déjetée par rapport à l'axe principal des nervures-guides

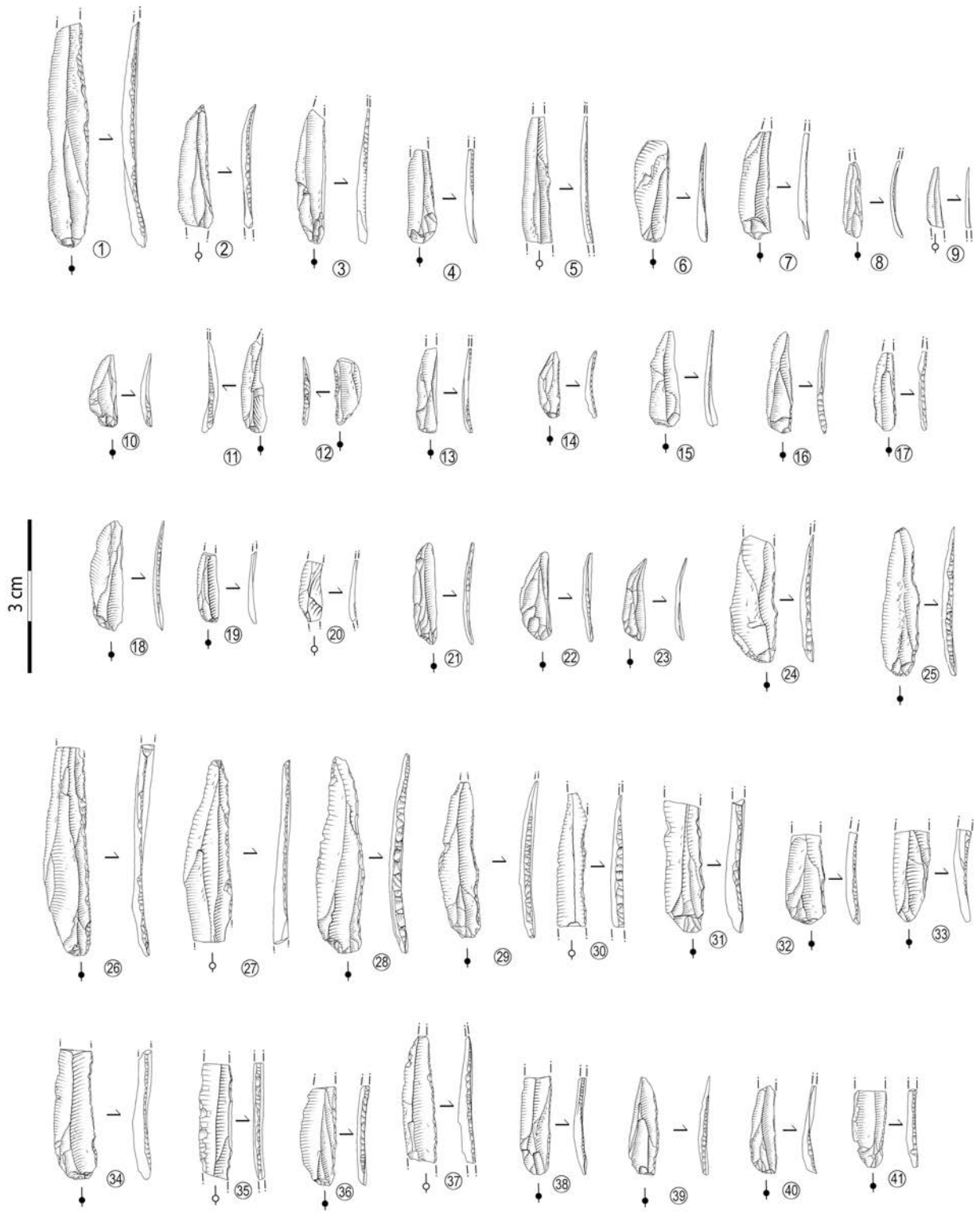


Fig. 8 – Exemples de LDDM de la Grotte Bouyssonie (nos 1 à 23) et de Combe-Cullier (nos 24 à 41). Pour la Grotte Bouyssonie : (1), (5), (18), (22) et (23) gr. 2.01 ; (2) gr. 10.12 ; (3), (7), (9) et (16) gr. 7.01 ; (4) et (15) gr. 1.02 ; (6) et (13) gr. 2.04 ; (8), (9) et (20) groupe indéterminé ; (10) gr. 2.03 ; (11) gr. 1.01 ; (12) et (14) gr. 1.04. Pour Combe-Cullier : (24) et (32) gr. 2.05 ; (25), (26), (29) à (31) et (41) gr. 3.02 ; (27), (36), (39) et (40) groupe indéterminé ; (28) et (38) gr. 2.03 ; (33) gr. 4.02 ; (34) gr. 3.05 ; (35) gr. 3.01 ; (37) gr. 3.06 (dessins C. Fat Cheung ; infographie M. Langlais).

***Fig. 8** – Examples of LDDM from Grotte Bouyssonie (nos. 1 to 23) and Combe-Cullier (nos. 24 to 41). For Grotte Bouyssonie: (1), (5), (18), (22) and (23) gr. 2.01; (2) gr. 10.12; (3), (7), (9) and (16) gr. 7.01; (4) and (15) gr. 1.02; (6) and (13) gr. 2.04; (8), (9) and (20) indeterminate groupe; (10) gr. 2.03; (11) gr. 1.01; (12) and (14) gr. 1.04. For Combe-Cullier: (24) and (32) gr. 2.05; (25), (26), (29) to (31) and (41) gr. 3.02; (27), (36), (39) and (40) indetermnate groupe; (28) and (38) gr. 2.03; (33) gr. 4.02; (34) gr. 3.05; (35) gr. 3.01; (37) gr. 3.06 (drawings C. Fat Cheung; infographics M. Langlais).*

Géotope/Support	Lame	ll	PL	ELL	éclat	fgt	NR
Combe-Cullier UA5b (mode 3)							
Basse vallée Dordogne (3.07)	1						1
Chalosse (4.11)					1		1
Entre-deux-Mers	1	1					2
1.08		*1*					*1*
3.16	*1*						*1*
Interfluve Dordogne/Lot		1			1		2
4.13					*1*		*1*
2.01		*1*					*1*
Basse vallée Cher (1.03)	1						1
Moyenne vallée Dordogne/Lot	2						2
4.04	*1*						*1*
4.15	*1*						*1*
Piémont pyrénéen (4.12)	1						1
Touraine (3.08)			1				1
Total général	6	2	1	0	2	0	11
Bouyssonie UA4 (mode 3)							
Bergeracois (6.03)	2	1		3			6
Interfluve Dordogne/Lot	2			2		1	5
2.13	*1*			*1*			*2*
2.16	*1*			*1*		*1*	*3*
Basse vallée Cher (7.03)		1					1
Moyenne vallée Lot (4.02)				1			1
Nord Périgord (1.04)	4	1			2		7
Bassin Brive (10.08)				1			1
Touraine (6.10)	1						1
Total général	9	3	0	7	2	1	22

Tabl. 7 – Décompte des silicites du mode 3 par géotope, par groupe et par support. Lamelle (ll) ; petite lame (PL) ; éclat lamellaire (ELL) ; fragment (fgt) ; nombre de restes (NR).

Table 7 – *Count of mode 3 silicites by geotope, group and support. Bladelet (ll); small blade (PL); lamellar flake (ELL); fragment (fgt); number of rests (NR).*

préalablement installées sur la surface de débitage. Cette production est menée au percuteur tendre organique (fig. 7). Les volumes (petits blocs et éclats) sont mis en forme par des aménagements transversaux, et la succession d'enlèvements prédéterminants et de produits lamellaires dissymétriques est bien lisible (fig. 9 à fig. 11). Un second plan de frappe opposé-décalé est parfois mis à profit pour la réalisation de séquences unipolaires successives (fig. 9, n°s 1 et 3). Comme nous l'avons vu précédemment pour le mode 1, des éclats sont exploités sur tranche (fig. 9, n°s 4 à 6). Si pour le mode 1, il s'agit préférentiellement d'une récupération de coproduits du débitage laminaire, les éclats supports de nucléus du mode 2 sont importés et proviennent plutôt de productions autonomes d'éclats épais. La modalité sur tranche indique une tendance à déborder en face inférieure afin de favoriser la prédétermination de supports dissymétriques (fig. 9, n°s 4 et 5). Les enlèvements liés à l'entretien des convexités témoignent, comme pour les supports de LDDM, de l'importance de la préparation de la partie proximale par une fine abrasion et des micro-enlèvements de carénage et d'installation des nervures (fig. 11). Certains enlèvements prédéterminants extraits sur rognons sont des coproduits valorisés en outils retouchés (fig. 11, n°s 3 et 8, et fig. 12). De rares éclats lamellaires bidébordants sur tranche sont également repris en outils (fig. 11, n° 13). Les deux séries sont similaires tant dans les types de supports employés que dans la diversité des outils du mode 2 (tabl. 6), et ce malgré l'absence d'étude fonctionnelle des tranchants bruts notamment.

Le mode 3 : apport de supports en cours de cycle fonctionnel

Ce troisième mode met en jeu une dizaine de géotopes relevant de onze groupes à Combe-Cullier UA 5b et de huit groupes à Bouyssonie UA 4 (tabl. 7). Il représente environ 1 % du matériel déterminé et localisé de Combe-Cullier (n = 11) et 3,5 % de celui de la Grotte Bouyssonie (n = 22). Les géotopes concernés sont variés : pour Combe-Cullier, une lame retouchée et tronquée du nord-ouest de l'Entre-deux-Mers, une lamelle brute et un grattoir sur lame provenant du nord-est de l'Entre-deux-Mers, une pièce esquillée en silex originaire de Chalosse (fig. 13, n° 8), un burin sur lame du piémont pyrénéen et une lame retouchée en silex turonien de provenance inconnue (fig. 13, n° 6). À la Grotte Bouyssonie, il s'agit d'objets importés depuis le Bergeracois et le Landais en sus des volumes lamellaires du mode 2 (fig. 13, n° 7), du Périgord central avec des outils sur lames (fig. 13, n°s 2 à 4), mais également de chutes de burin originaires de la moyenne vallée du Lot (gr. 4.02) et du sud du bassin de Brive (gr. 10.08). Ces derniers pourraient signer le transit d'un burin sur le site. Enfin, trois géotopes sont communs aux deux gisements : les Boischault nord (une lame à Combe-Cullier et une LDDM à Bouyssonie), le Châtelleraudais (avec une lame pour chaque ensemble) et l'interfluve Dordogne-Lot (sud du Périgord noir ; avec une lamelle et un éclat à Combe-Cullier et deux outils sur lame à Bouyssonie ; fig. 13, n° 1).

Synthèse

En résumé, le mode 1 correspond à une production laminaire réalisée sur place, impliquant l'introduction de rognons suffisamment volumineux pour sa mise en œuvre. Il est appliqué dans les deux séries à des matériaux originaires de différents géotopes du Périgord noir et, à Combe-Cullier, des silicites de la moyenne vallée du Lot. Ce mode participe ponctuellement à la production de LDDM après (1) une réduction ou une réorientation des volumes laminaires résiduels et (2) une récupération de coproduits épais exploités sur tranche d'éclats. Le mode 2 documente une production lamellaire (supports de LDDM) menée sur place à partir d'éclats épais et de rognons apportés dans cet objectif précis. Cette production lamellaire originale fournit également des supports d'outils d'appoint

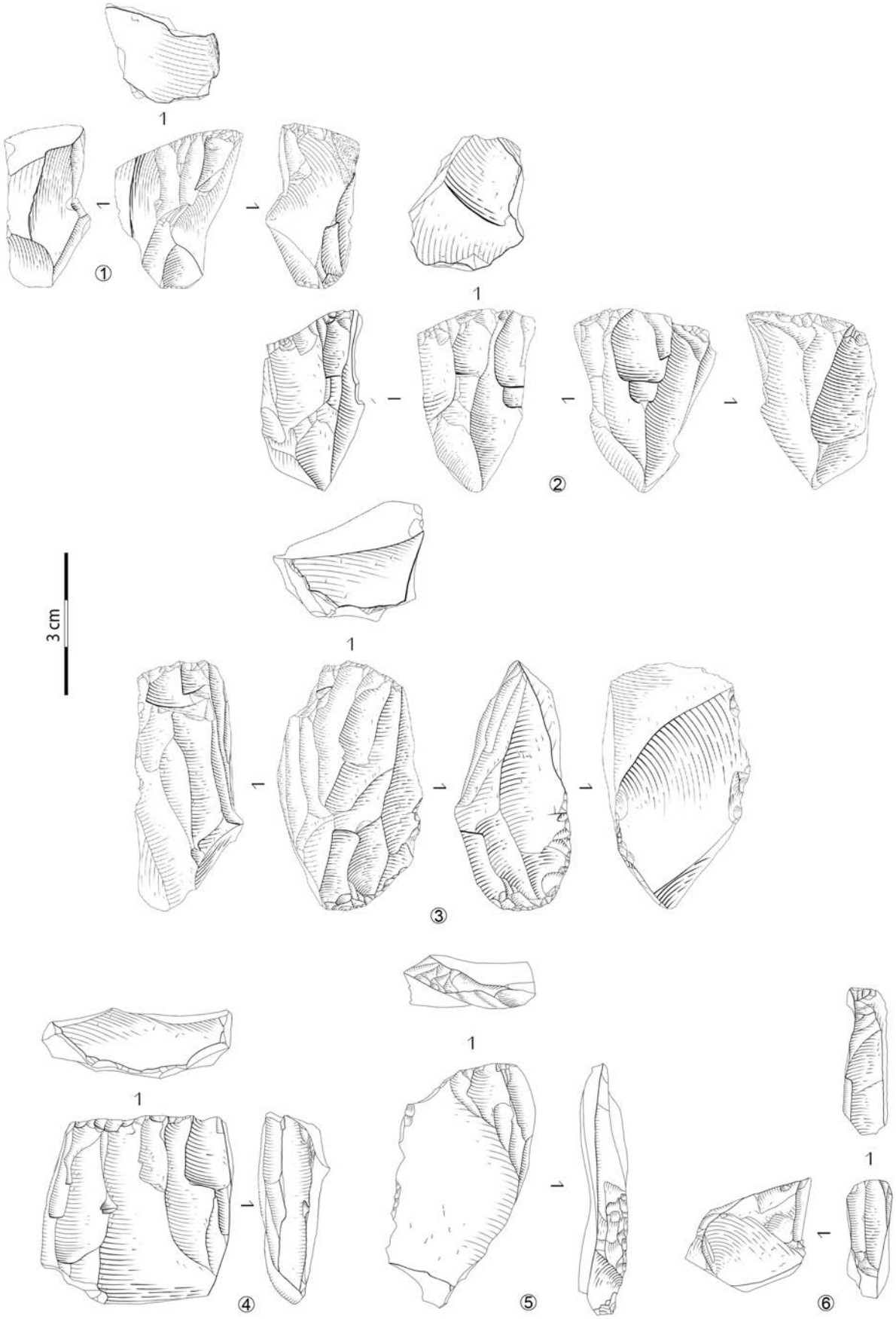


Fig. 9 – Exemples de nucléus à LDDM de la Grotte Bouyssonie et de Combe-Cullier. Pour la Grotte Bouyssonie : (1) gr. 1.01 ; (5) gr. 1.02 ; (6) gr. 2.04. Pour Combe-Cullier : (2) gr. 1.01 ; (3) gr. 2.03 ; (4) gr. 5.07 (dessins C. Fat Cheung ; infographie M. Langlais).

***Fig. 9** – Examples of bladelet cores from Grotte Bouyssonie and Combe-Cuiller. For Grotte Bouyssonie: (1) gr. 1.01; (5) gr. 1.02; (6) gr. 2.04. For Combe-Cullier: (2) gr. 1.01; (3) gr. 2.03; (4) gr. 5.07 (drawings C. Fat Cheung; infographics M. Langlais).*

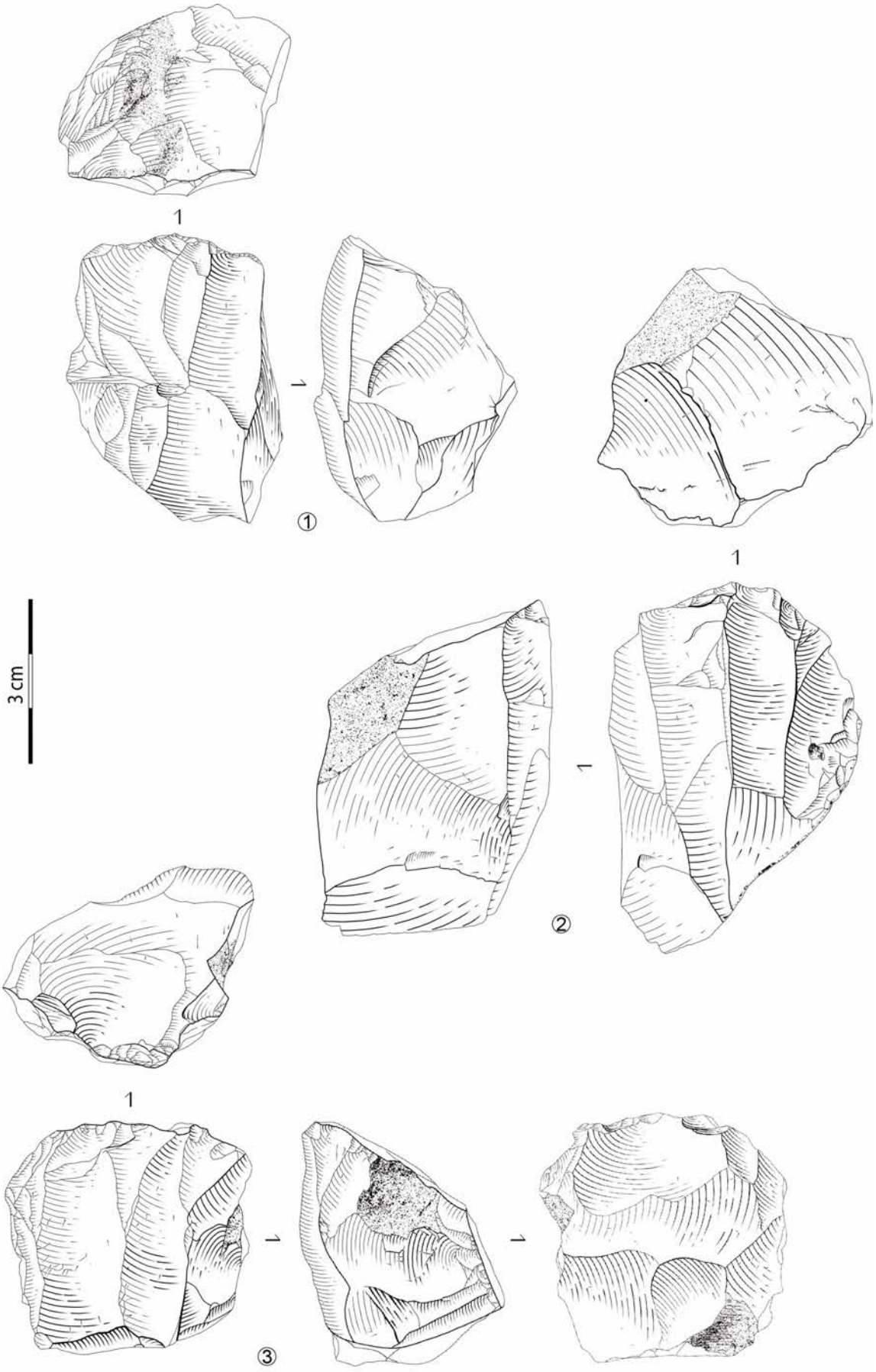


Fig. 10 – Exemples de nucléus à LDDM de Combe-Cullier : (1) gr. 4.02 ; (2) gr. 4.01 ; (3) gr. 5.03 (dessins C. Fat Cheung ; infographie M. Langlais).

***Fig. 10** – Examples of bladelet cores from Combe-Cullier: (1) gr. 4.02; (2) gr. 4.01; (3) gr. 5.03 (drawings C. Fat Cheung; infographics M. Langlais).*

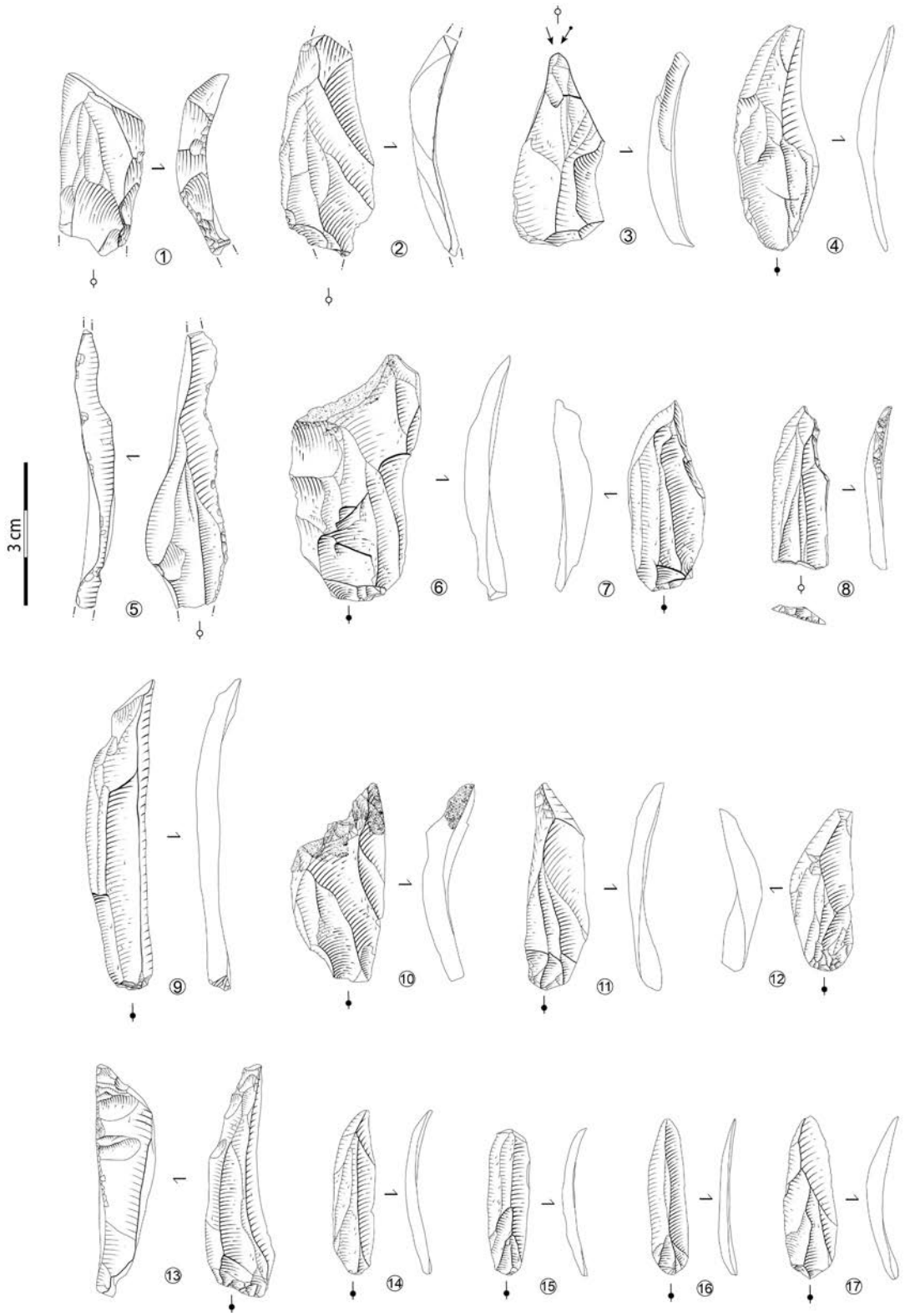


Fig. 11 – Exemples de produits et coproduits issus de la production de LDDM à Combe-Cullier (n°s 1, 2, 5, 8 et 17) et à la Grotte Bouyssonie (n°s 3, 4, 6, 7 et 9 à 16). Pour Combe-Cullier : (1) gr. 2.02 ; (2) et (17) gr. 5.07 ; (5) et (8) gr. 3.03. Pour la Grotte Bouyssonie : (3) et (4) gr.10.12 ; (6) gr. 1.01 ; (7) gr. 2.04 ; (9) gr. 5.01 ; (10) gr. 2.17 ; (11), (13) et (16) gr. 2.01 ; (12) gr. 7.01 ; (14) gr. 7.14 ; (15) gr. 10.11. Le numéro 3 est un burin, le numéro 8 est une lame tronquée et le numéro 13 est un bec (dessins C. Fat Cheung ; infographie M. Langlais).

***Fig. 11** – Examples of products and co-products from the LDDM production at Combe-Cullier (nos. 1, 2, 5, 8 and 17) and Grotte Bouyssonie (nos. 3, 4, 6, 7 and 9 to 16). For Combe-Cullier: (1) gr. 2.02; (2) and (17) gr. 5.07; (5) and (8) gr. 3.03. For Grotte Bouyssonie: (3) and (4) gr. 10.12; (6) gr. 1.01; (7) gr. 2.04; (9) gr. 5.01; (10) gr. 2.17; (11), (13) and (16) gr. 2.01; (12) gr. 7.01; (14) gr. 7.14; (15) gr.10.11. No. 3 is a burin, no. 8 is a truncated blade and no. 13 is a drill (drawings C. Fat Cheung; infographics M. Langlais).*

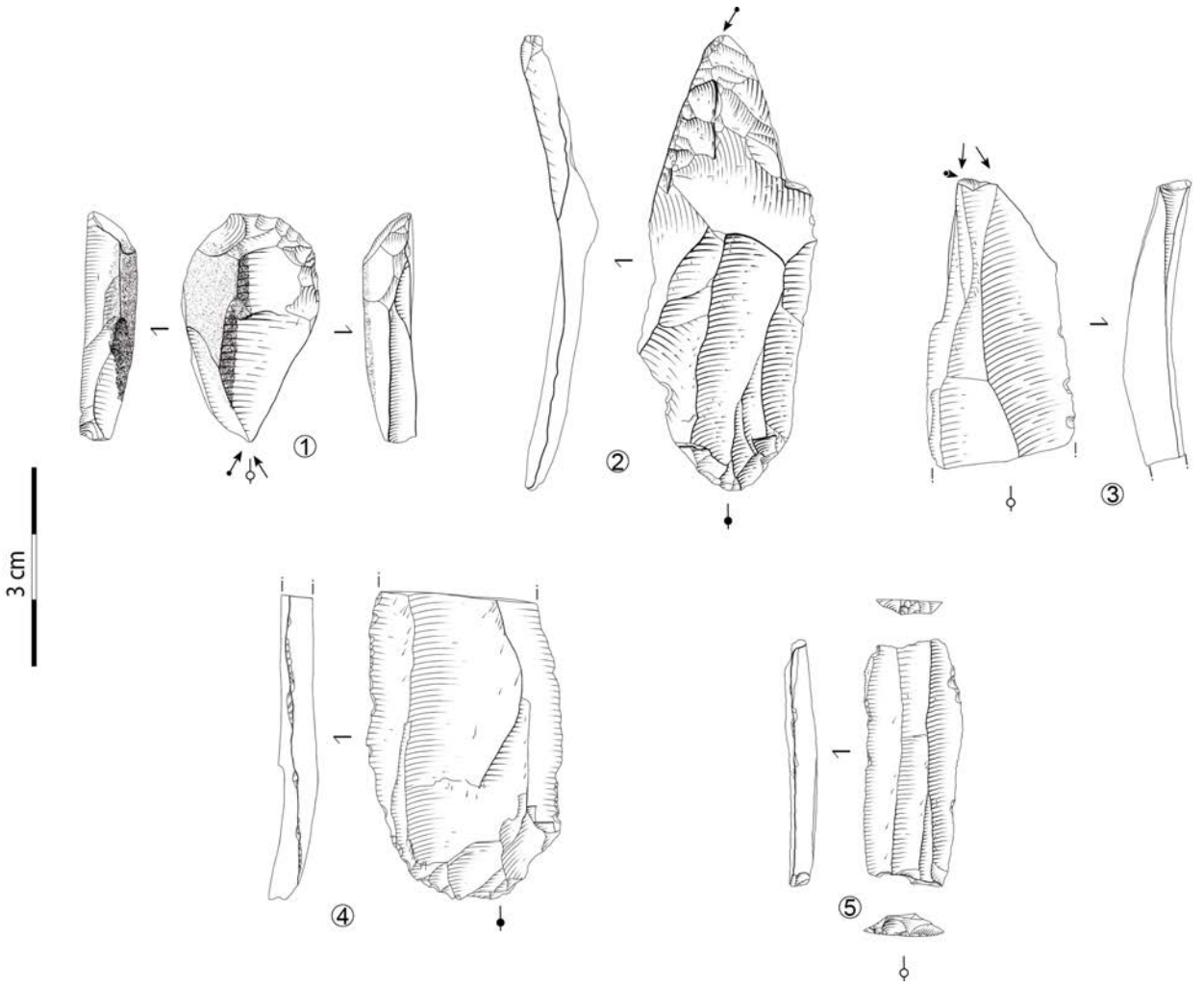


Fig. 12 – Exemples d'outils sur lames et coproduits lamellaires du mode 2. Pour Combe-Cullier : (1) grattoir-burin, gr. 2.08 ; (2) burin, gr. 3.06 ; (4) couteau, gr. 4.05 ; (5) lame bitronquée, gr. 2.02.
Pour la Grotte Bouyssonie : (3) burin, gr. 8.01 (dessins C. Fat Cheung ; infographie M. Langlais).

***Fig. 12** – Examples of tools on blades and lamellar co-products of mode 2. For Combe-Cullier: (1) endscraper-burin, gr. 2.08; (2) burin, gr. 3.06; (4) knife, gr. 4.05; (5) bitruncated blade, gr. 2.02.*
For Grotte Bouyssonie: (3) burin, gr. 8.01 (drawings C. Fat Cheung; CAD M. Langlais).

sous la forme de coproduits retouchés en outils. Enfin, le mode 3 se limite à un apport de supports en cours de cycle fonctionnel, qui seront abandonnées sur place après une dernière utilisation et/ou un recyclage. Ces éléments indiquent un apport différé de quelques supports, et ce quel que soit l'éloignement des sources par rapport au site.

DISCUSSION PÉTRO-TECHNO-ÉCONOMIQUE

Malgré les biais liés à l'échantillonnage (cf. *supra*, représentativité différente des surfaces de fouilles et de la microfraction), l'étude comparative des industries lithiques provenant de l'UA 4 de Bouyssonie et de l'UA 5b de Combe-Cullier apporte de nouvelles données techno-économiques sur le Magdalénien inférieur ancien à LDDM. Parallèlement aux variations dans la diversité gîtologique et la localisation des groupes lithologiques, ces deux ensembles témoignent d'une forte unité techno-économique organisée autour de trois modalités d'introduction des silicites et d'intentionnalité fonctionnelle.

Le mode 1 correspond, en nombre de restes, à la modalité principale mise en œuvre à la Grotte Bouyssonie (61 %) et à la modalité secondaire à Combe-Cullier (38 %). Elle témoigne d'une faible segmentation – spatiale et sans doute temporelle – des chaînes opératoires de production, ce qui explique la grande quantité de déchets de taille. Cela est illustré par les distances au sein du réseau de similarité technique[5] du mode 1 (fig. 14) par un indice de distance moyen très faible (moy. : 0,04/1 ; écart-type de 0,01) et par un nombre restreint de nœuds. Cet indice signifie que le mode 1 joue en moyenne pour 4 % de la distance maximale identifiée à l'intérieur du réseau de lieux de Bouyssonie et Combe-Cullier[6]. Hormis la possibilité d'un apport de quelques supports laminaires en cours de cycle

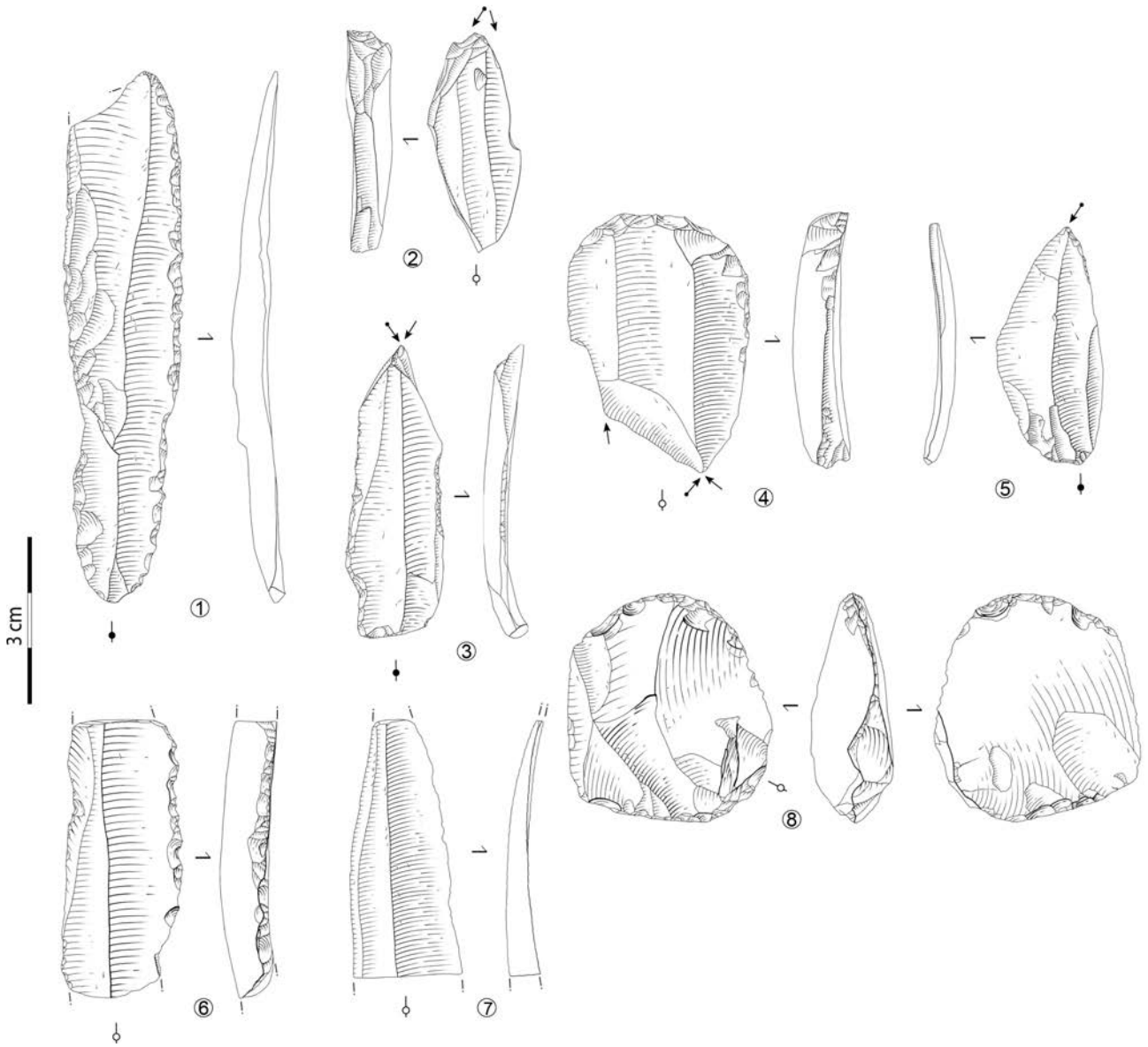


Fig. 13 – Exemples d'outils sur supports importés du mode 3. Pour la Grotte Bouyssonie : (1) lame retouchée, gr. 2.16 ; (2) et (3) burins, gr. 1.04 ; (4) grattoir, gr. 1.04 ; (5) burin, gr. 2.13 ; (7) couteau, gr. 6.03. Pour Combe-Cullier : (6) lame retouchée, gr. 2.10 ; (8) pièce esquillée, gr. 4.11 (dessins C. Fat Cheung ; infographie M. Langlais).

***Fig. 13** – Examples of tools on imported supports of mode 3. For Grotte Bouyssonie: (1) retouched blade, gr. 2.16; (2) and (3) chisels, gr. 1.04; (4) scraper, gr. 1.04; (5) chisel, gr. 2.13; (7) knife, gr. 6.03.*
For Combe-Cullier, (6) retouched blade, gr. 2.10; (8) sketched piece, gr. 4.11 (drawings C. Fat Cheung; infographics M. Langlais).

fonctionnel, l'introduction de volumes de dimensions laminaires réduits en volumes lamellaires, exploités sur place, répond à des impératifs techno-économiques immédiats dans un litho-espace centré à l'est du site pour Bouyssonie (moitié nord du Périgord noir), mais également vers le sud-ouest, en direction de la vallée du Lot, pour Combe-Cullier.

Le mode 2 représente, du point de vue quantitatif, la principale modalité à Combe-Cullier (61 %) et la deuxième modalité à la Grotte Bouyssonie (35,5 %). Moins contraignant quant aux volumes à transporter, ce mode répond à un objectif technique principal : l'obtention de supports d'armatures lithiques (LDDM), intégrant des coproduits transformés en outils. Les distances aux sources n'ont pas influencé ce choix au regard du vaste litho-espace concerné (fig. 14). Face à ce constat, il s'agit de s'interroger sur l'existence d'un tel comportement pour les matériaux les plus lointains : le sud-ouest de la Brenne pour Bouyssonie (fig. 14 : SW Brenne), le Châtelleraudais et, dans une moindre mesure, la Haute-Saintonge (fig. 14 : Châtelleraudais et Haute-Saintonge) dont la position s'extrait du réseau de similarité technique, pour Combe-Cullier.

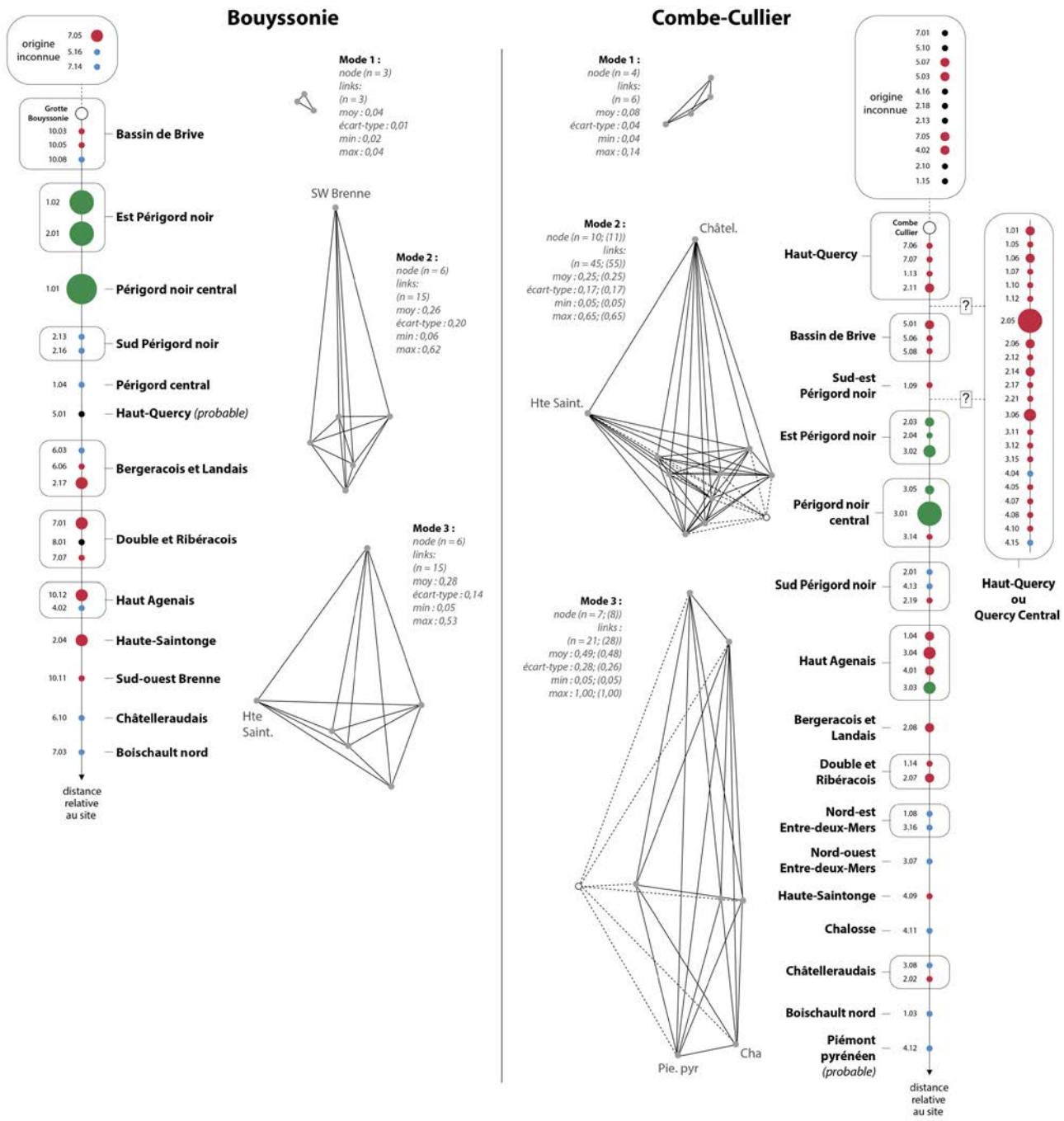


Fig. 14 – Synthèse techno-économique de la Grotte Bouyssonie (à gauche) et de Combe-Cullier (à droite). De part et d'autre de la figure sont exprimés la proportion effective des différents groupes (taille des ronds) et leur mode (mode 1 : vert ; mode 2 : rouge ; mode 3 : bleu) par géotope dans un axe représentant la distance relative au site. Au centre : modèle éclaté (mode par mode) des réseaux de similarité technique par géotope (nœuds) ; les distances entre les nœuds (longueur des liens) sont relatives à la distance géographique. Pour le réseau de Combe-Cullier, le nœud Quercy central est lié au reste du réseau sous forme pointillée ; qu'on prenne en compte ou non ce nœud, la distance moyenne et l'écart-type ne varient pas (mode 2) ou très peu à l'échelle du réseau (mode 3 = moy. : 0,49 > 0,48 ; écart-type : 0,28 > 0,26). Infographie V. Delvigne.

Fig. 14 – Techno-economic synthesis of the Grotte Bouyssonie (left) and Combe-Cullier *(right). On both sides of the figure are expressed the effective proportion of the different groups (size of the circles) and their mode (mode 1: g*reen; mode 2: red; mode 3: blue) per geotope in an axis representing the relative distance to the site. Centre: exploded model (mode by mode) of the technical similarity networks by geotope (nodes); distances between nodes (link lengths) are relative to the geographical distance. For the Combe-Cullier network, the "Central Quercy" node is linked to the rest of the network in dotted form; whether or not this node is taken into account, the mean distance and standard deviation do not vary (mode 2) or vary very little at the network level (mode 3 = mean: 0.49 > 0.48; standard deviation: 0.28 > 0.26). *Infographics V. Delvigne*.

Enfin, le mode 3 représente une part anecdotique (1 % à Combe-Cullier et 3,5 % à Bouyssonie), avec un apport souvent à l'unité de lames ou de lamelles en fin de cycle fonctionnel, provenant *pro parte* mais pas systématiquement, des géotopes les plus éloignés (250-300 km). Les structures (ou topologie) des réseaux de ce troisième mode (fig. 14) illustrent deux situations bien différentes. Dans le cas de Bouyssonie, la topologie des réseaux du mode 2 et du mode 3 est assez similaire et semble se recouvrir (moyenne des distances équivalente, valeurs minimales et maximales équivalentes et écart-type moins important dans le cas du mode 3). Il en va de même du point de vue géographique, mise à part une ouverture à l'ouest avec le géotope de la Haute-Saintonge (fig. 14 : Haute-Saintonge). Les réseaux des modes 2 et 3 sont donc similaires, et il ne semble pas y avoir d'explication économique particulière quant à l'existence du mode 3 à Bouyssonie. Ici, l'intégration des éléments du mode 3 relève des mêmes ressorts socio-économiques que ceux du mode 2. Pour Combe-Cullier, le tableau est plus contrasté. En effet, si une part des approvisionnements du mode 3 se confond avec ceux du mode 2, le réseau du mode 3 de Combe-Cullier est d'une part caractérisé par des distances relativement plus longues (moyenne et écart-type du mode 3 *versus* mode 2) et d'autre part intègre les géotopes de Chalosse et du piémont pyrénéen qui ressortent du réseau et se situent de surcroît à l'opposé géographique du reste des éléments constituant l'assemblage lithique. Dans ces deux cas (et seulement ces deux cas), les éléments répondent à une logique économique autre qui pourrait correspondre à des traceurs de mobilité individuelle ou à des témoins d'échanges, soulignant la complexité biographique de ces objets (par ex. fig. 13, nº 8).

CONCLUSION

L'étude pétro-techno-typologique comparée des séries lithiques de Bouyssonie UA 4 et de Combe-Cullier UA 5b permet de souligner l'absence de corrélation entre les distances d'approvisionnement et les choix techno-économiques au sein de la filière technique à LDDM (mode 2). L'imbrication des chaînes de production lamino-lamellaires au sein du système technique des deux séries présentées ici offre la possibilité, pour une partie des panoplies, de s'autonomiser vis-à-vis des besoins en matériaux propres aux lames (volumes disponibles et comportement de fracturation). Si la question d'une production intercalée de lamelles durant les premières séquences laminaires reste posée, ces séquences visent non seulement à produire des supports fonctionnels, mais également à cadrer la future table lamellaire. La phase lamellaire nécessite des gestes particuliers pour des supports spécifiques intégrant des micro-enlèvements proximaux latéralisés ou convergents de cadrage des nervures et une coproduction d'enlèvements prédéterminants, notamment sur les petits blocs. Le soin porté à la production de supports lamellaires prédéterminés souligne le rôle structurant de l'objectif lamellaire (LDDM) dans l'organisation des débitages.

Au sein des deux séries, l'objet lame dans son sens typo-fonctionnel (support allongé employé comme outil) est bien présent, mais à côté de supports produits de manière autonome (mode 1) et/ou importés en cours de cycle fonctionnel (mode 3), une part non négligeable correspond en fait à des coproduits issus de débitages lamellaires. Ces deux gisements, éloignés d'à peine 40 km, montrent de fortes convergences techno-économiques au sein de litho-espaces structurés différemment. Cette variation n'est pas dictée par les distances aux sources, mais sans doute par une combinaison de facteurs (exigence ou souplesse technique autour des LDDM, fonctionnement et composition sociologique des occupations, qualité clastique des silicites…). La poursuite de ce type d'approche appliquée à d'autres séries à LDDM, la généralisation des études fonctionnelles et la poursuite des travaux de caractérisation précise du potentiel minéral du sud-ouest de la France (par ex. diversité des silicites sénoniennes et cénozoïques) viendront alimenter ce premier modèle pour aller vers une compréhension plus fine des systèmes techniques mis en jeu au cours du Magdalénien inférieur ancien.

Remerciements. Ce travail a bénéficié du soutien financier de la DRAC Nouvelle-Aquitaine (fouilles programmées de Bouyssonie et PCR LAsCO), de la DRAC Occitanie (aide à la publication de Combe-Cullier) et du Labex LaScArBx (projet DEX_TER). Nous tenons également à remercier A. Sécher pour son travail sur les archives de Combe-Cullier, D. Armand pour la gestion des collections au laboratoire PACEA et V. Rots pour l'accès à titre gracieux à l'équipement optique du Tracéolab de Liège. Nous remercions enfin le département de recherche Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux, ainsi que l'équipe H-Envi du laboratoire PACEA pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance SPF dont est issu cet article. Les auteurs remercient les deux relecteurs et L. Mevel, C. Letourneux et C. Tardif pour le suivi éditorial.

NOTES

1. Soumis : Langlais M. et Delvigne V. – Les panoplies d'outils et d'armatures lithiques au Magdalénien inférieur et moyen à la Grotte Bouyssonie : deux conceptions différentes ? Apports de la comparaison pétro-technologique des silicites.
2. À Bouyssonie, l'UA4 est datée (sur charbons) à 17440 ± 100 BP, 17390 ± 100 BP, 17360 ± 100 BP (Langlais *et al.*, 2019) ; à Combe-Cullier, l'UA5b est datée (sur os) à 17290 ± 100 BP (Langlais *et al.*, 2018).

3. Espace géographique délimité mais d'étendue variable présentant une unité géologique cohérente par sa lithologie, sa tectonique et sa géomorphologie.
4. Sans remontage, il est difficile – mais pas impossible – d'envisager une récupération de supports lamellaires dès le stade laminaire.
5. Pour une explication concernant les réseaux de similarités techniques, voir Delvigne *et al.*, ce volume.
6. Le réseau de lieux (Delvigne *et al.*, 2021) « Bouyssonie – Combe-Cullier » est le réseau construit à partir de l'ensemble des lieux identifiés à Combe-Cullier et à Bouyssonie. Nous intégrons les lieux (les gîtes) identifiés dans les deux sites dans un même réseau, puisque nous postulons une unité de temps (le Magdalénien à LDDM) et une unité de lieu (recouvrement – au moins partiel – des litho-espaces) pour ces deux sites d'occupations, permettant de les structurer dans un même système.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADACHI T. (2000) – *Étude des industries lithiques magdaléniennes de Combe-Cullier (Lot), une approche typologique, lithologique et technologique*, mémoire de DEA, université de Bordeaux, Talence, 2 vol., 72 p.

ALCAYDÉ G. (1994) – *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50000), feuille Saint-Aignan (489)*, Orléans, éditions du BRGM, 45 p.

AUBRY T. (1991) – *L'exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du bassin versant de la Creuse (France)*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Talence, 2 vol., 322 p.

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAULT J. (ce volume) – Les contours chronologiques du « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal et ChronoModel), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 37-78.

CAUX S. (2015) – *Du territoire d'approvisionnement au territoire culturel. Pétroarchéologie et techno-économie du silex grain de mil durant l'Aurignacien dans le sud-ouest de la France*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Talence, 249 p.

CONSTANS G. (2020) – *Interactions homme-silex du Dernier Maximum glaciaire à l'optimum climatique holocène : l'apport de la pétroarchéologie dans le temps long à l'échelle du Quercy*, thèse de doctorat, université de Toulouse-Jean Jaurès, Toulouse, 507 p.

CRESSWELL R. (2003) – Geste technique, fait social total. Le technique est-il dans le social ou face à lui ? *Techniques et Culture*, 40, https://journals.openedition.org/tc/1576

DELVIGNE V. (2016a) – *Géoressources et expressions techno-culturelles dans le sud du Massif central au Paléolithique supérieur : des déterminismes et des choix*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Talence, 2 vol., 1293 p.

DELVIGNE V. (2016b) – Pétroarchéologie des silex, *in* M. Langlais (dir.), *Du Dernier Maximum glaciaire au post-glaciaire en Corrèze. Apports de la séquence de la grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde)*, rapport d'aide à la préparation de publication, service régional de l'archéologie de Nouvelle-Aquitaine, Bordeaux, p. 29-90.

DELVIGNE V. (2019a) – Diagnose pétrologique des silicites de l'UA 5, *in* A. Sécher et M. Langlais (dir.), *Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence oubliée du Magdalénien*, rapport d'aide à la préparation de publication, service régional de l'archéologie d'Occitanie, Toulouse, p. 107-120.

DELVIGNE V. (2019b) – Analyse pétrographique des silicites du Magdalénien inférieur (UA4) et moyen (UA2 campagne 2019) de la grotte Bouyssonie, *in* V. Delvigne, É. Lesvignes, M. Langlais, D. Pesesse (dir.), *La grotte Bouyssonie*, rapport de fin de triennale de fouille programmée, service régional de l'archéologie de Nouvelle-Aquitaine, Bordeaux, p. 67-92.

DELVIGNE V., FERNANDES P., PIBOULE M., LAFARGE A., RAYNAL J.-P. (2017) – Circulation de géomatières sur de longues distances au Paléolithique supérieur : le cas des silex du Turonien du sud du Bassin parisien, *Comptes Rendus Palevol*, 16, 1, p. 82-102.

DELVIGNE V., PIBOULE M., FERNANDES P., LAFARGE A., PRIMAULT J., AUBRY T., MANGADO X., RAYNAL J.-P. (2018) – Principales matières premières lithiques disponibles au Paléolithique entre le Bassin parisien et l'Auvergne : Loir-et-Cher, Indre-et-Loire. Le cas du Turonien inférieur et supérieur, *in* O. Troubat (dir.), *Préhistoire de la France centrale. Actualité de la recherche*, actes de colloque interrégional (Montluçon, 19 novembre 2016), Montluçon, Cercle d'archéologie de Montluçon et de la région, p. 28-49.

DELVIGNE V., FERNANDES P., TUFFERY C., RAYNAL J.-P., KLARIC L. (2020) – Taphonomic Method and Database to Establish the Origin of Silicites From the Middle-Recent Gravettian of La Picardie Open-Air Site (Indre-et-Loire, France), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 32, 102369, https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102369

DELVIGNE V., FERNANDES P., NOIRET P. (2021) – Quand la pétroarchéologie questionne la notion de site : états de surface et taphonomie des objets lithiques de la Belle Roche (Sprimont, province de Liège, Belgique), *Comptes Rendus Palevol*, 20, 41, p. 839-857.

DELVIGNE V., DUCASSE S., LANGLAIS M., CONSTANS G., PESCHAUX C., PRIMAULT J., SÁNCHEZ de la TORRE M. (ce volume) – Quelle spatialité pour les industries à lamelles à dos dextre marginal ? Apport

de la pétrologie et de l'analyse de réseaux, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 325-368.

DEMARS P.-Y. (1982) – *L'utilisation du silex au Paléolithique supérieur : choix, approvisionnement, circulation. L'exemple du bassin de Brive*, Paris, éditions du CNRS (Cahiers du Quaternaire, 5), 253 p.

DETRAIN L., BERTRAN P., CHEVREUSE F., COLONGE D., BOULOGNE S., O'YL W. (2006) – *Brive rue Roger-Nayrac*, rapport de diagnostic, INRAP Grand Sud-Ouest, service régional de l'archéologie d'Aquitaine, Bordeaux, 23 p.

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum glaciaire. La couche 4 du Petit Cloup Barrat et la question de la transition badegoulo-magdalénienne, *PALEO*, 22, p. 101-154.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2019) – Twenty Years On, a New Date with Lascaux. Reassessing the Chronology of the Cave's Paleolithic Occupations Through New 14C AMS Dating, *PALEO*, 30, 1, p. 130-147.

DUCASSE S., MALLYE J.-B, PÉTILLON J.-M., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., SÉCHER A., avec la collaboration de S. KRENTNER (ce volume) – Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à LDDM, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 191-252.

FERNANDES P. (2012) – *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Talence, 2 vol., 623 p.

FERNANDES P. (2021) – *Réseau de lithothèques en Auvergne-Rhône-Alpes, projet collectif de recherche*, rapport d'activités 2021, SRA Auvergne-Rhône-Alpes, Lyon, 352 p.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2006) – Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources, *Comptes Rendus Palevol*, 5, p. 829-837.

JACQUIER J., LANGLAIS M., DUCASSE S. (ce volume) – Les lamelles à dos dextre marginal, enquête techno-fonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 109-134.

LANGLAIS M. (2020a) – *Une anthologie du Paléolithique récent-final en France méridionale (21-11 ka cal BP)*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, université de Bordeaux, Talence, 296 p.

LANGLAIS M. (2020b) – Des segments chronoculturels au modèle archéo-stratigraphique du Magdalénien dans le Sud-Ouest français (21000-16000 cal BP), *in* Straus L. G. et Langlais M. (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and Beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 6 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 109-135.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., BEAUNE A. S. de, CATTELAIN P., CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) – Une occupation de la fin du Dernier Maximum glaciaire dans les Pyrénées : le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 5-51.

LANGLAIS M., SÉCHER A., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., ROYER A. (2018) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence oubliée du Magdalénien. Apport des nouvelles dates ^{14}C, Actualités scientifiques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 2, p. 385-389.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., JACQUIER J., LENOBLE A., BEAUVAL C., BISMUTH T., CHRZAVZEZ J., LESVIGNES E., PESCHAUX C., RODRIGUEZ FERNANDEZ A.M., PESESSE D. (2019) – Une nouvelle archéo-séquence pour le Magdalénien en Corrèze. Premières données sur le Magdalénien moyen ancien de la grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze), *PALEO*, 30, p. 204-229.

LANGLAIS M., DELVIGNE D., JACQUIER J., CHEVALLIER A., MARQUEBIELLE B., RIGAUD S., DETRAIN L., MORALA A., FAT CHEUNG C. (2020) – Variations socio-économiques et temporalités des occupations de plein air du Laborien ancien à Port-de-Penne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 117, 3, p. 409-459.

LANGLAIS M., DUCASSE S., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LESVIGNES E., PESESSE D., PRIMAULT J. (ce volume) – Synthèse archéostratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 19-36.

LANGLAIS M., SÉCHER A., CONSTANS G., DELVIGNE V., GRUBERT M., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., RENOU S., RIGAUD S., ROYER A., FLIES J.-F. (2025) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence exceptionnelle du Magdalénien au bord de la Dordogne lotoise, *Gallia Préhistoire*, *65*, https://doi.org/10.4000/154t8

LEMONNIER P. (1976) – La description des chaînes opératoires : contribution à l'analyse des systèmes techniques, *Techniques et Culture*, 1, p. 100-151, https://doi.org/10.4000/tc.6267

LEMONNIER P. (1983) – L'étude des systèmes techniques, une urgence en technologie culturelle, *in* G. Bédoucha (dir.), *Actes de la table ronde « Technologie culturelle » (Ivry, novembre 1982), Techniques et Culture*, 1, p. 11-26, https://doi.org/10.4000/tc.4989

MORALA A. (1984) – *Périgordien et Aurignacien en Haut-Agenais. Études d'ensembles lithiques*, Toulouse, éditions de l'EHESS (Archives d'écologie préhistorique, 7), 140 p.

MORALA A. (2017) – *Les silicifications des bassins versants de la Dordogne et de la Vézère : évaluation des ressources lithiques et implications archéologiques*, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, musée national de Préhistoire (*PALEO*, numéro spécial), 110 p.

MORALA A., FERNANDES P., TURQ A., DELVIGNE V. (2016) – *Réseau de lithothèques en Nouvelle-Aquitaine*, rapport de projet collectif de recherche, service régional de l'archéologie de Nouvelle Aquitaine, Bordeaux, 144 p.

PELEGRIN J. (1995) – *Technologie lithique : le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de la Côte (Dordogne)*, Paris, éditions du CNRS (Cahiers du Quaternaire, 20), 297 p.

PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., BEAUNE S. A. de, BEUKENS R., CHAUVIÈRE F.-X., DAVID F., LETOURNEUX C., SZMIDT C. (2008) – Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités nationales*, 39, p. 57-71.

PICAVET R. (2013) – *La station aurignacienne de Brignol, à Villeneuve-sur-Lot (47)*, rapport de fouilles préventives, Paléotime-Archéologie préventive, service régional de l'archéologie de Nouvelle Aquitaine, Bordeaux, 358 p.

PIGEOT N. (1987) – *Magdaléniens d'Étiolles. Économie de débitage et organisation sociale (l'unité d'habitation U5)*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 25), 160 p.

PIGEOT N. (1991) – *Entre nature et culture. Valeur heuristique de la technologie lithique par des approches systémiques et cognitives*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 193 p., https://nakala.fr/10.34847/nkl.1b806d6z

PRIMAULT J. (2003) – *Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique*, thèse de doctorat, université de Paris-Nanterre, Nanterre, 362 p.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOÉ A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLATRE V., PESCHAUX C. (2020) – L'émergence du Magdalénien : rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 6 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 205-231.

ROUX V. (2000) – *Cornaline de l'Inde : des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus*, Paris, éditions de la Maison des sciences de l'homme, 545 p.

SÉCHER A. (2017) – *Traditions techniques et paléogéographie du Magdalénien moyen ancien dans le sud-ouest de la France (19000-17500 cal. BP). Des groupes humains à plusieurs visages*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Talence, 368 p.

SÉCHER A., CAUX S., LANGLAIS M. (2018) – Traditions techniques du Magdalénien moyen ancien. Apport de la série lithique de Combe-Cullier, Lacave, Lot (couches 11 à 13), *PALEO*, 29, p. 201-221.

SÉRONIE-VIVIEN M., SÉRONIE-VIVIEN M.-R. (1987) – *Les silex du Mésozoïque nord-aquitain. Approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique*, Bordeaux, Société linnéenne de Bordeaux (Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux, supplément 15), 136 p.

TIXIER J. (1991) – Cogitations non conclusives, *in 25 ans d'études technologiques en Préhistoire. Bilans et perspectives*, actes des 11es Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (Antibes, 18-20 octobre 1990), Juan-les-Pins, éditions APDCA, p. 391-394.

TIXIER J. (2012) – *Méthode pour l'étude des outillages lithiques*, Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 4), 195 p.

TIXIER J., INIZAN M.-L., ROCHE H. (1980) – *Préhistoire de la pierre taillée*, tome 1 *Terminologie et technologie*, Antibes, éditions du CREP, 120 p.

TURQ A. (1992) – L'approvisionnement en matières premières lithiques du Magdalénien du Quercy et du Haut-Agenais : étude préliminaire, *in* J.-P. Rigaud, H. Delporte et B. Vandermeersch (dir.), *Le peuplement magdalénien, paléogéographie physique et humaine*, actes de colloque (Chancelade, 10-15 octobre 1988), Paris, éditions du CTHS, p. 301-308.

TURQ A. (2000) – Les ressources en matières premières lithiques, *in Le Paléolithique inférieur et moyen entre Dordogne et Lot*, Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA-musée national de Préhistoire (*PALEO*, supplément 2), p. 98-141.

TURQ A., MORALA A. (2013) – Inventaire des silicifications du Quercy, de ses marges et des marqueurs lithologiques du nord-est aquitain : synthèse des données, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67 du 15e congrès de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 159-180.

VAISSIÉ E. (2021) – *Géographie culturelle du Paléolithique moyen récent dans le Massif central et ses marges : territoires, mobilités et systèmes techniques lithiques*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Talence, 1160 p.

VALENSI L. (1960) – De l'origine des silex protomagdaléniens de l'abri Pataud, les Eyzies-de-Tayac, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 50, 1, p. 80-84.

Mathieu LANGLAIS
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
SERP-Institut d'Arqueologia
de l'universitat de Barcelona (Espagne)
mathieu.langlais@cnrs.fr

Vincent DELVIGNE
CNRS, UMR 8068 TEMPS
Nanterre, France
service de Préhistoire de
l'université de Liège (Belgique)
vincent.delvigne@cnrs.fr

Sylvain DUCASSE
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
sylvain.ducasse@cnrs.fr

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 109-134
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

Les lamelles à dos dextre marginal (LDDM), enquête techno-fonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique

The marginal right-backed bladelets aka "lamelles à dos dextre marginal" (LDDM). A techno-functional study of a new technical and chronological marker

Jérémie JACQUIER, Mathieu LANGLAIS et Sylvain DUCASSE

Résumé : Graciles, de profil dissymétrique et arborant des retouches marginales préférentiellement dextres, les «lamelles à dos dextre marginal» ont été ponctuellement identifiées comme des morphotypes singuliers de lamelles à dos avant de finalement retomber dans l'oubli. Il aura fallu attendre les années 2010 pour que soit reconnue leur valeur de marqueur technique pour la transition Badegoulien-Magdalénien dans le Sud-Ouest français. Après avoir dressé l'histoire de cette (re)découverte, nous proposons de définir les singularités morpho-techniques de ces objets, puis d'approcher leur rôle utilitaire à travers l'étude tracéologique d'un corpus de 201 pièces issues de cinq sites aquitains : Lascaux, le Petit Cloup Barrat, la Grotte Bouyssonie, l'abri Houleau et Combe-Cullier. Malgré l'identification de quelques cas de réemplois sous forme de gravoirs à Lascaux, l'étude tracéologique confirme l'unité fonctionnelle du morphotype et sa spécialisation comme barbelures de projectiles. La prépondérance des endommagements latéraux (ébréchures rasantes de forte amplitude par rapport au module des inserts) sur les cassures transversales avec languettes ou sur les enlèvements secondaires de type spin-off concorde avec les tendances observées expérimentalement pour des éléments à emmanchement latéral. Toutefois, en dépit des informations apportées par les résidus d'adhésif exceptionnellement conservés à Lascaux et de l'attention prêtée à la lecture des usures, les modalités de montage restent inconnues. Par ailleurs, la confrontation des résultats de cette étude avec ceux obtenus sur d'autres morphotypes de lamelles à dos du Magdalénien révèle d'importants contrastes dans les modes d'endommagement, soulevant la question de la nature des facteurs en cause. Ce travail met donc l'accent non seulement sur l'unité technologique et fonctionnelle de ces objets – qui participent de l'équipement de chasse des premières communautés magdaléniennes dans le Sud-Ouest français –, mais aussi sur l'importance de poursuivre les études techno-fonctionnelles comparées par les voies expérimentales et morphogéométriques afin de mieux cerner l'évolution des systèmes de tir intégrant des lamelles à dos au cours de la Préhistoire.

Mots-clés : Dernier Maximum glaciaire, Magdalénien, armement lithique, lamelle à dos dextre marginal, étude techno-fonctionnelle.

Abstract: While several discoveries made during the 1950s highlighted the typo-technological singularity of the so-called "Lamelles à Dos Dextre Marginal", aka LDDM (e.g., the "S Bladelets" discovered by M. Sireix at the Houleau rock shelter, Gironde), it was not until the 2010s that their status as geographical and chronological markers was finally recognized. From the rediscovery made in the early 2000s at Le Petit Cloup Barrat, layer 4 (Cabrerets, Lot), a systematic survey of old-excavated Badegoulian and Lower Magdalenian assemblages from SW France confirmed that these gracile, asymmetrical, and marginal right-backed bladelets were part of a chronologically limited (ca. 21 cal. ka BP: Barshay-Szmidt et al., ce volume) and highly homogenous technical tradition, as evidenced by several sites, from the Pyrenees through the Massif central to the Poitou threshold (fig. 1; map reflecting the current state of research, subject to change). In the framework of the DEX_TER and LAsCO projects (2018-2021), efforts were made to improve the characterization of this new technical tradition from a typological, techno-economical, chronological, and spatial perspective (see this volume). As they play a key, even central, role in the lithic technical system, close attention has been paid to LDDMs in order to address the issue of their typological, morphometric, and technological variability, as well as to better understand their role within toolkits. After a brief recall of the main typo-technological features of the LDDM (fig. 2 and fig. 4; see Langlais et al., this volume a; Ducasse et al., this volume), this paper presents the results of the very first use-wear analysis carried out on this specific type of backed bladelets. The analysis sought to test the accepted hypothesis

Article reçu le 5 août 2022, accepté le 25 mai 2023.

that such microliths were used as laterally-hafted projectile inserts (notably suggested by J. Allain, based on his naked-eye study of the Lascaux bladelets and tested by J.-M. Pétillon et al. as part of a shooting experiment conducted in 2008), and if so, to specify the hafting arrangements.

Apart from Lascaux (Dordogne), which was the subject of a comprehensive use-wear analysis conducted between 2018 and 2019 to discuss the general nature of the cave's occupations, the numerical importance, as well as the variable quality of the LDDM corpus and the available study time, required a specific sampling strategy. Thus, in 2021, samples from Le Petit Cloup Barrat (Lot; n = 38), Combe-Cullier (Lot; n = 25), Bouyssonie Cave (Corrèze; n = 50), and Houleau rock shelter (Gironde; n = 32) were selected, taking care, as far as possible, to properly represent the dimensional variability documented for each assemblage (fig. 3). A total of 201 LDDM was therefore submitted for use-wear analysis (tabl. 1 and annexes 1 to 4). Although such a sampling strategy cannot compensate for some structural bias due to non comparable excavation methods, particularly concerning the representativeness of the fine fraction and the LDDMs' state of fragmentation, it is well adapted to explore the function of a same type of tool, whatever the context. Contrary to the classical DIF-approach (Diagnostic Impact Fracture) which mainly focuses on the description of fracture characteristics, our study considered any visible macro- and microscopic wear attributes liable to help deduce the function(s) of the objects studied (e.g. fractures, chipping, striations, rounding, polish). The aim was not only to gather as much information as possible to inform a detailed specification of the hunting equipment likely to involve LDDMs, but also to identify other potential uses outside hunting activities. This approach is all the more justified given that high-amplitude fractures are not necessarily the most revealing attributes of laterally hafted backed bladelets. Furthermore, the analytical approach differs from the DIF approach in that we do not first conduct an LDDM-dedicated experimental project (shooting, trampling, cutting, etc.) to identify specific criteria or fracture metric thresholds indicative of their use as projectiles. Rather than using the criteria established experimentally for other morphotypes, an inductive approach was adopted, with no attempt to discriminate between impacted and non-impacted artifacts on a case-by-case basis. While most of the study was conducted at low optical magnification (1 to 90×) using an Olympus SZX12 binocular, the use of a microscope (Olympus BX41M-LED, with 100×, 200× and 500× magnification) meant we could characterize surface conditions or scrutinize any areas bearing functional wear spotted under the binocular with high precision. Use-wear observations were recorded in a multi-criteria database structured around several descriptive elements related to fracture characteristics (chronology, position, orientation, initiation, termination, position and length of tongue-type fractures, presence/absence of spin-offs and, if present, their position, initiation, termination, and length) and other details related to lateral edge chipping (location, abundance, position, initiation, termination, orientation, and size). Information on the presence of striations and abrasive wear sometimes observed along the cutting edges was also reported. The main observations were then graphically reported for each artefact, using a specific charter (fig. 5; fig. 7, fig. 9, fig. 11 to fig. 13).

Despite the identification of a few cases of LDDMs reused as engraving tools at Lascaux (fig. 14; confirming the link between the highly homogeneous lithic assemblage and at least part of the parietal engraved art), the micro-wear study confirms the functional unity of LDDMs and their specialization as flint projectile elements. The preponderance of lateral damage (i.e. grazing chips of high amplitude relative to the size of the inserts: fig. 12) over transverse high amplitude fractures (i.e. bending fractures longer than 2 mm or associated with a spin-off of at least 2 mm: fig. 7 and fig. 9; the 2 mm threshold being strictly descriptive and used to facilitate the inter-comparability of our results) is consistent with the trends observed experimentally for laterally hafted elements (tabl. 4). However, while the inter-site variations of these relative proportions could be explained by a high inter-assemblage LDDM size variation (i.e. the propensity to develop high-amplitude fractures hypothetically decreases in proportion to insert size), the distribution and orientation analysis of lateral edge chipping fails to reveal any clear and repetitive pattern. Thus, despite the information provided by the adhesive residues exceptionally preserved at Lascaux and the attention paid to the interpretation of wear, the hafting designs remain unknown. All in all, this work therefore emphasizes not only the technological and functional unity of the objects, which form part of the hunting equipment of the first Magdalenian communities in SW France, but also the importance of pursuing this inductive and comparative study through experimental approaches.

Keywords: Late Glacial Maximum, Magdalenian, lithic weaponry, marginal right-backed bladelet, techno-functional study.

La chronologie du Paléolithique récent et final est scandée pour partie par la succession de différents morphotypes d'armatures lithiques associées à leurs chaînes opératoires de fabrication respectives (par ex. Bodu *et al*., 2007 ; Klaric *et al.*, 2009 ; Langlais, 2010 ; Pesesse, 2013 et 2019 ; Naudinot *et al*., 2019). La répartition de certains de ces morphotypes dans le temps et dans l'espace permet d'interroger leur statut de marqueur géographique et chronologique. Leur position archéostratigraphique peut également participer à la construction de modèles régionaux. Ainsi, l'étude de la diversité des composantes lamellaires des industries de la fin du Dernier Maximum glaciaire dans le sud-ouest de la France a permis de proposer un nouveau séquençage de la transition entre Badegoulien et Magdalénien (Langlais, 2020b ; Primault *et al*., 2020 ; Ducasse *et al.*, 2021). Dans ce cadre, un ensemble cohérent sur le plan typo-technologique a été identifié grâce à la présence d'un morphotype lamellaire spécifique : les lamelles à dos dextre marginal ou LDDM (Ducasse *et al*., 2011 ; Langlais et Ducasse, 2013 ; Ducasse et Langlais, 2019 ; Langlais, 2020a et 2020b), désormais reconnues dans un grand Sud-Ouest français (fig. 1 ; voir contributions dans ce volume).

Centrée sur la caractérisation et la contextualisation des industries à LDDM et inscrite dans les projets DEX_TER[1] et LAsCO[2], cette recherche a bénéficié de données acquises lors d'opérations de terrain récentes ou en cours, menées sur des gisements multistratifiés, ainsi que d'études pluridisciplinaires réalisées sur plusieurs collections issues de fouilles anciennes. La présente contribution propose de revenir sur l'objet « LDDM » dont la définition, bâtie sur des critères typo-technologiques,

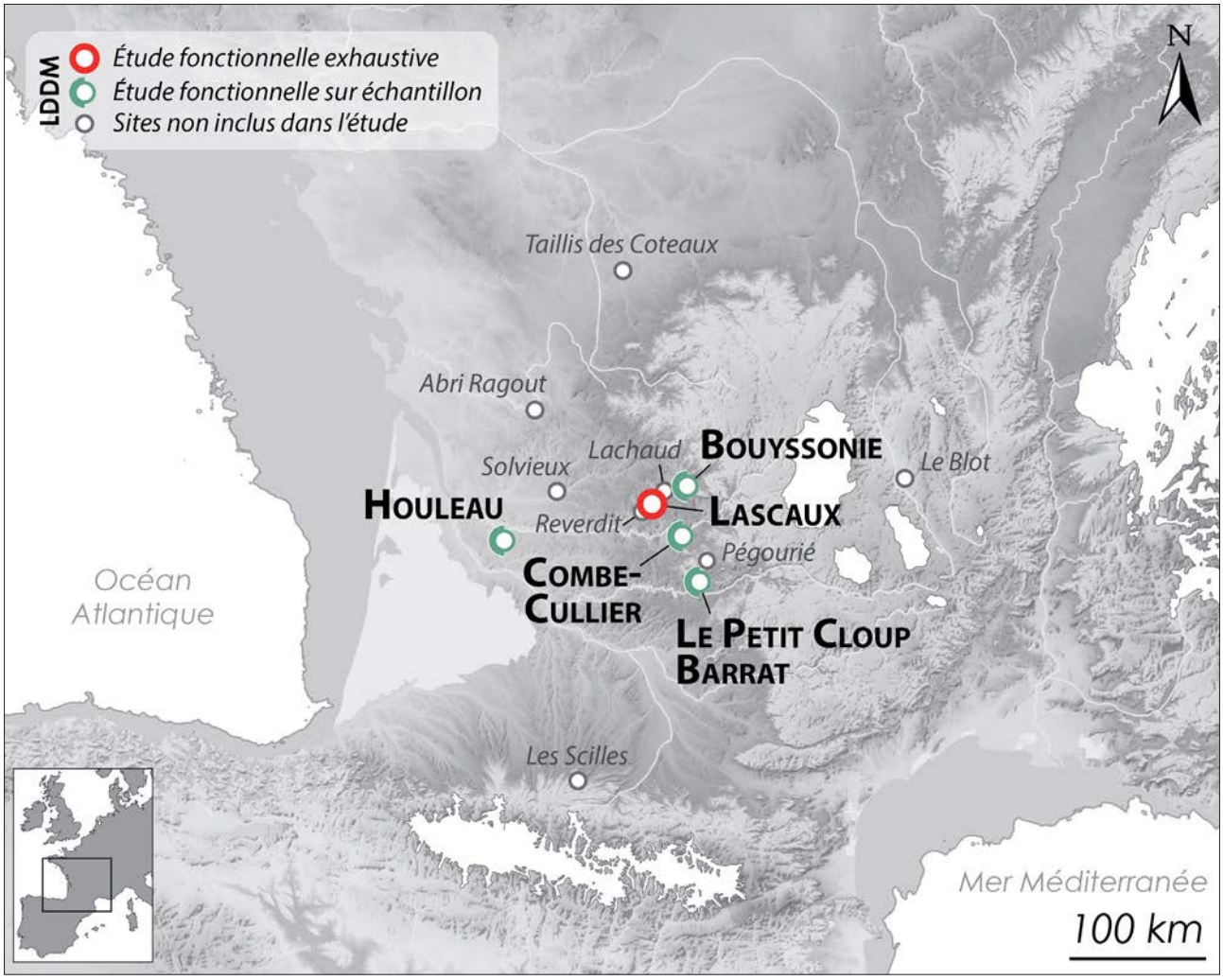


Fig. 1 – Localisation des sites ayant livré des lamelles à dos dextre marginal (LDDM ; infographie S. Ducasse, fond de carte IGN 2012-Open Source, extension des glaciers d'après Ehlers *et al.*, 2011).

Fig. 1 – Location of the LDDM-*yielding assemblages: Comprehensive use-wear analysis (in red) and use-wear analysis made on a LDDM sample (in green; infographics S. Ducasse, background map IGN 2012-Open Source, LGM glacier extension from Ehlers et al., 2011).*

demande à être enrichie par l'apport des données fonctionnelles récemment acquises. Après un rappel de l'histoire de leur (re)découverte et une synthèse des données technologiques, morphométriques et fonctionnelles disponibles, nous présentons les résultats de l'analyse tracéologique menée sur un échantillon de LDDM issu de cinq des principaux assemblages étudiés (fig. 1). Cette enquête techno-fonctionnelle vise à préciser la nature et le fonctionnement de ce nouveau marqueur chronoculturel en testant notamment l'hypothèse de son implication, exclusive ou partielle, dans la fabrication des équipements de chasse.

LES LDDM : HISTOIRE D'UNE (RE)DÉCOUVERTE

En 2003, la découverte d'un morphotype original de lamelles à dos au sein de l'assemblage lithique du Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot), site alors fouillé sous la direction de J.-C. Castel et de F.-X. Chauvière, soulève de nouvelles questions sur la diversité lamellaire des premiers temps du Magdalénien (Morala et Langlais, 2003). La forte normalisation morphométrique et technique de ces pièces à retouche préférentiellement dextre et munies d'un profil torse dextrogyre suggérait d'emblée la mise en œuvre d'un schéma de fabrication spécifique. Après avoir été dénommées « lamelles torses à dos dextre » (Langlais *et al.*, 2004 ; Ducasse *et al.*, 2005), puis « lamelles à dos marginal dextre à profil souvent tors » (Langlais *et al.*, 2007), elles sont aujourd'hui identifiées sous le nom de « lamelles à dos dextre marginal » ou LDDM (Langlais et Ducasse, 2009 ; Langlais, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011). À la suite des observations faites au Petit Cloup Barrat, ce morphotype est reconnu dans le « Magdalénien inférieur [*sic*] » des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne : Pétillon *et al.*, 2008 ; Langlais *et al.*, 2010) et à Pégourié (Caniac-du-Causse, Lot), au sein de la séquence badegoulienne (Ducasse, 2010 ; Langlais et Ducasse, 2013). Dans le

même temps, au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), J. Primault met en évidence deux niveaux à « lamelles à retouche marginale » tout à fait semblables aux LDDM (AG IIIc et AG IIIe : Primault *et al.*, 2010) entre le niveau AG IIIa, attribué au Magdalénien inférieur à microlamelles à dos (MLD ; Primault *et al.*, 2007), et le niveau AG IIIf, fouillé quelques années plus tard et attribué au Magdalénien à nucléus et lamelles de type Orville (Primault *et al.*, 2020). Depuis, dans le Sud-Ouest français, d'autres gisements contenant ce même morphotype ont été reconnus, apportant de nouvelles précisions chronostratigraphiques et techno-économiques. C'est notamment le cas de Combe-Cullier (Lacave, Lot ; UA 5b : Langlais *et al.*, 2018 ; Langlais, 2020a ; Langlais *et al*, 2025) ou de la Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze ; UA 4 : Langlais *et al.*, 2019 ; Langlais, 2020b).

Parallèlement à ces recherches, la réévaluation de la série lithique de la grotte de Lascaux (Montignac, Dordogne) a permis de rattacher une majeure partie des lamelles à dos au type « LDDM » (Langlais, 2010 ; Ducasse et Langlais, 2019). Rappelons que J. Allain soulignait, dès la fin des années 1970, l'originalité de certaines « lamelles à dos abattu » ou « lamelles à bord retouché » de Lascaux, notamment caractérisées par la latéralisation préférentiellement dextre des retouches marginales rectifiant très légèrement le support brut (Allain, 1979). Il relevait également la présence d'une « retouche très partielle d'aménagement du bord opposé, presque toujours basale » (Allain, 1979, p. 95), caractère qui a depuis été noté dans plusieurs séries à LDDM du Sud-Ouest français (Ducasse *et al.*, 2011 ; Langlais, 2020b). Toutefois, c'est sans doute dans les recherches menées à l'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), restées inédites, qu'il faut rechercher la première mention explicite de ces lamelles retouchées comme étant un morphotype spécifique. Les fouilles menées à la fin des années 1950 par M. Sireix et É. Tessier ont en effet mis au jour un ensemble qui, succédant à un niveau attribuable au Badegoulien à raclettes, s'individualise par la présence de pièces décrites sous le terme de « lamelles *S* » (pour « lamelles Sireix ») en tous points comparables à la description actuelle des LDDM (Ducasse *et al.*, ce volume). Dix ans plus tard, G. Laplace intègre les observations stratigraphiques faites à l'abri Houleau dans son modèle phylétique au sein du « complexe proto-magdalénien à lames à dos marginal » dont le site restera le seul représentant (Laplace, 1966).

In fine, la (re)découverte des LDDM au Petit Cloup Barrat s'inscrit à la suite d'une série d'identifications isolées. La reconnaissance systématique de cet objet dans plusieurs assemblages datés de la transition entre Badegoulien et Magdalénien (environ 21 cal. ka BP : Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume) et caractérisés par une forte homogénéité typo-technologique (Chauvière *et al.*, ce volume ; Langlais *et al.*, ce volume a et b) permet désormais de confirmer leur statut de marqueur chronoculturel au sein de l'archéoséquence paléolithique du Sud-Ouest français.

UN NOUVEAU CONCEPT D'ARMATURE : TENDANCES MORPHO-TECHNIQUES

Pour chacun des sites, l'ensemble des LDDM a été étudié d'un point de vue typo-technologique. Les LDDM sont réalisées sur des lamelles possédant un profil à tendance rectiligne, rarement courbe, mais fréquemment tors en partie proximo-mésiale (fig. 2). La convergence distale des bords, bien que non systématique, est fréquente. Cette silhouette originale, dissymétrique et acuminée, témoigne de modalités de production spécifiques dont le détail et l'éventuelle diversité restent à préciser. Les grands principes de ces productions, synthétisés ailleurs (par ex. Langlais *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011), sont caractérisés par l'installation d'un plan de frappe au front cintré à partir de volumes permettant des débitages envahissants. La lecture des supports ainsi que des nucléus associés montre que le point de percussion est déjeté par rapport à l'axe d'une nervure-guide centrée, ce décalage permettant d'obtenir un support dextrogyre dissymétrique. Malgré l'absence de remontages de séquences lamellaires, la lecture diacritique des enlèvements indique une production concomitante de supports moins tors, voire rectilignes, aux bords subparallèles témoignant d'une relative variabilité des profils au sein du morphotype. L'abrasion soignée des corniches, relevée sur les talons des lamelles, souligne un impératif dans la préparation du plan de frappe pour le contact tangentiel avec un percuteur tendre organique (présence récurrente de lèvres). De nombreux produits lamino-lamellaires, pour certains valorisés en outils, portent les témoignages du soin récurrent porté au cadrage des nervures tout au long de la production (Langlais *et al.*, ce volume b). Une seconde modalité de production, bien que conceptuellement identique en matière d'intention lamellaire, vise à exploiter des éclats suivant un débitage sur tranche, comme en témoignent des supports antéro-latéraux à pan revers, pour certains retouchés (Ducasse *et al.*, ce volume).

Corrélativement à la prédétermination des supports, les modifications du bord affectent généralement peu sa délinéation ou son profil. La retouche directe du dos est préférentiellement dextre (> 85 % ; talon en bas, vue de la face supérieure), malgré la présence de quelques lamelles à dos senestre. L'incidence et la profondeur du dos indiquent une nette tendance à un abattage marginal. Néanmoins, une certaine variabilité s'exprime à travers un gradient entre des bords simplement égrisés et des abattages plus envahissants réalisés à l'aide d'un retouchoir en pierre utilisé en compression ou en raclant un abraseur dormant[3]. Le bord opposé au dos peut être repris par une discrète retouche directe partielle, souvent proximale, permettant d'ajuster la morphologie du support. Parfois, un appointage accentue la convergence naturelle des bords.

Les LDDM présentent des gabarits largeur/épaisseur relativement variés (fig. 3a). À la Grotte Bouyssonie (UA4), les longueurs sont comprises entre 11 mm et

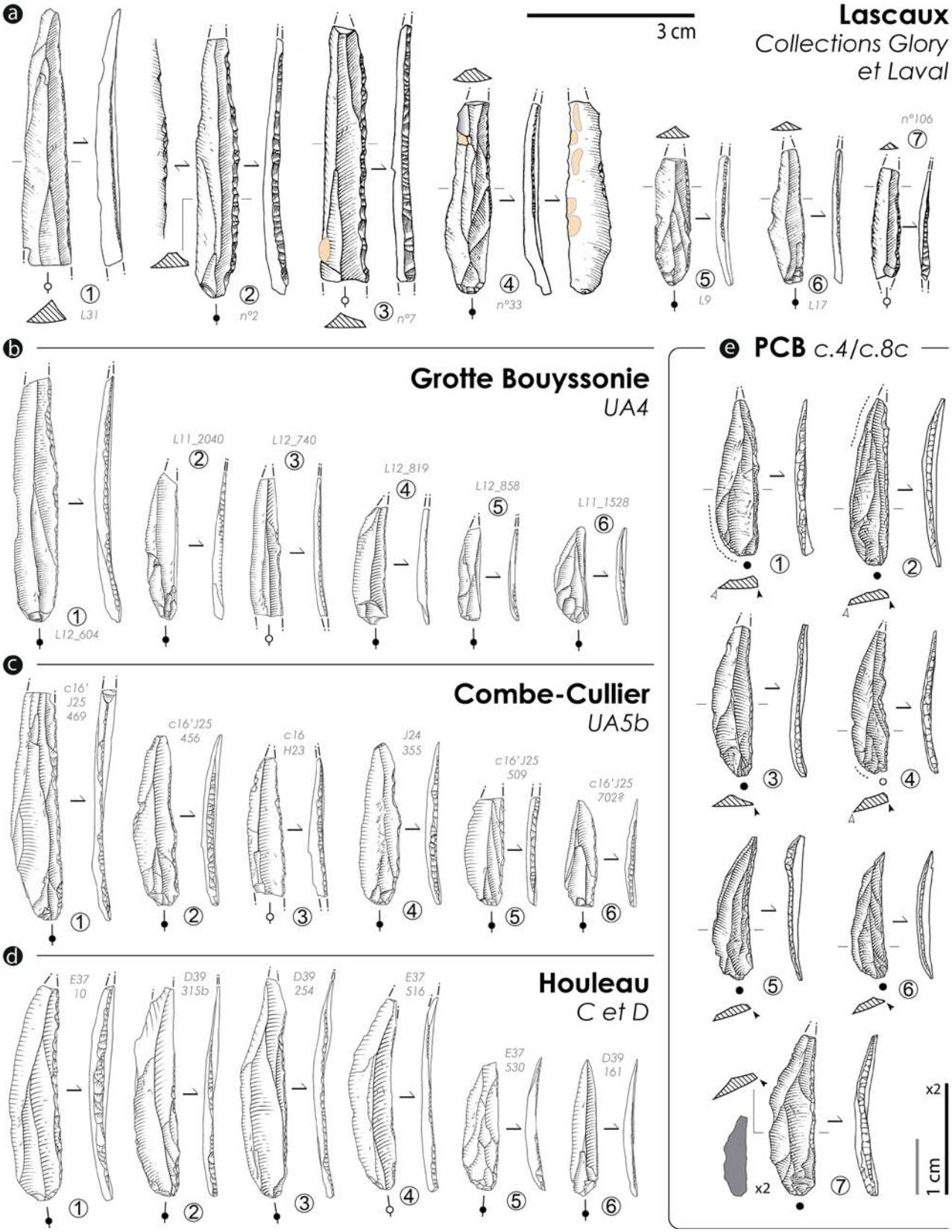


Fig. 2 – Exemples de lamelles à dos dextre marginal (LDDM) issues des sites (a) de Lascaux, (b) de la Grotte Bouyssonie, (c) de Combe-Cullier, (d) de l'abri Houleau et (e) du Petit Cloup Barrat (Infographie S. Ducasse ; dessins G. Devilder [a], C. Fat Cheung [b, c et d] et S. Ducasse [e]).

***Fig. 2** – Example of marginal right-backed bladelets (LDDM) from (a) Lascaux, (b) Bouyssonie cave, (c) Combe-Cullier, (d) Houleau rock shelter, and (e) Le Petit Cloup Barrat (Infographics S. Ducasse; drawings G. Devilder [a], C. Fat Cheung [b, c et d] et S. Ducasse [e]).*

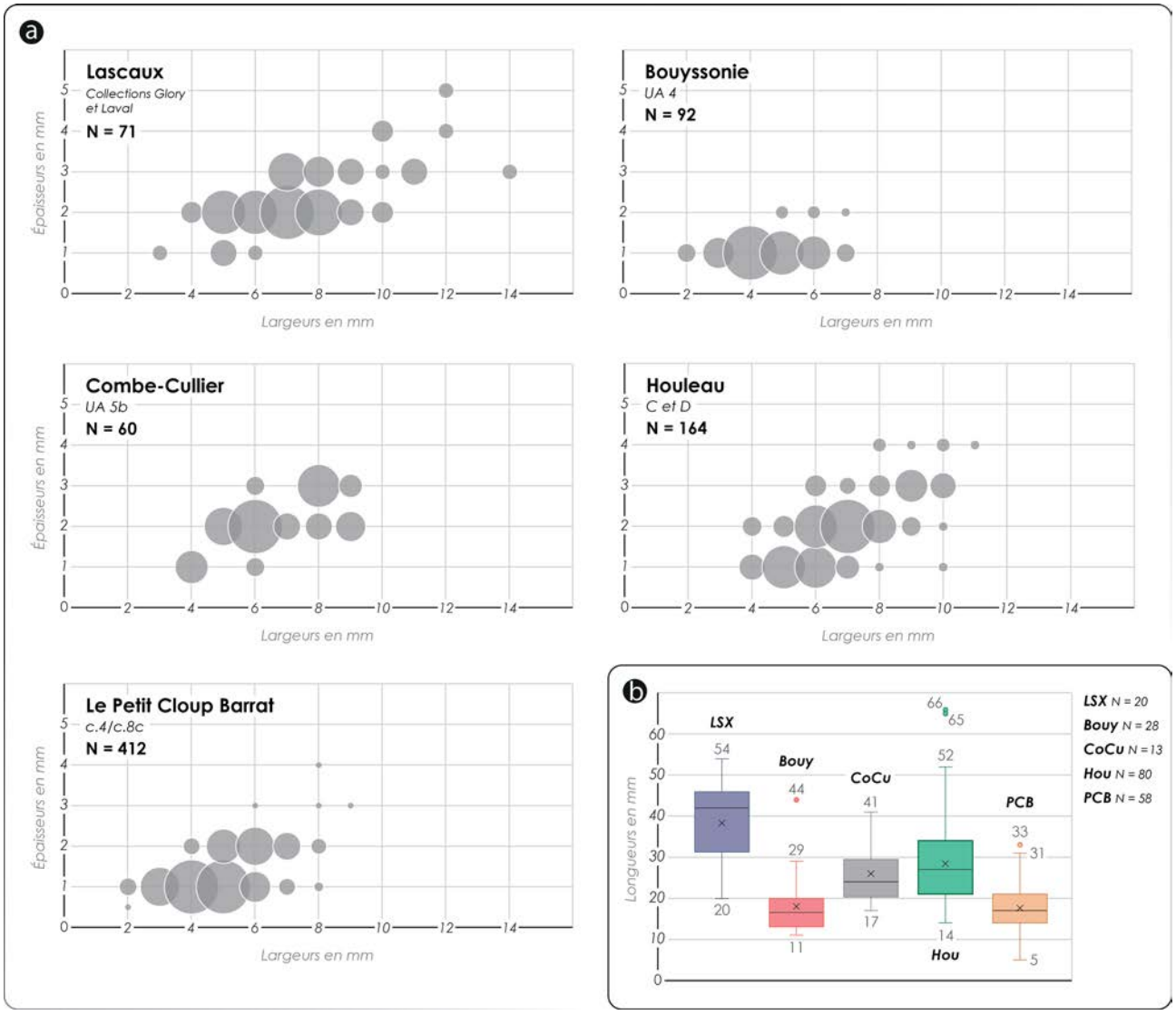


Fig. 3 – Gabarit des lamelles à dos dextre marginal (LDDM) issues des corpus soumis à l'analyse fonctionnelle : (Infographie S. Ducasse).

***Fig. 3** – Size characteristics of the marginal right-backed bladelets (LDDM) from the studied corpus; a) width/thickness ratios; b) length variability: (Infographics S. Ducasse).*

44 mm (n = 28 longueurs mesurables sur 92 LDDM), pour une valeur médiane de 16,5 mm (fig. 3b). À Combe-Cullier (UA5b), les longueurs s'échelonnent entre 17 mm et 41 mm (n = 13 sur 60 LDDM), pour une valeur médiane de 24 mm. À Lascaux (n = 71 LDDM), les longueurs mesurables (n = 20) varient entre 20 mm et 54 mm, pour une valeur médiane de 42 mm. Au Petit Cloup Barrat, 467 LDDM ont été observées et 412 mesurées. Les longueurs (n = 58 mesures) sont comprises entre 5 mm et 33 mm, pour une médiane de 17 mm. Enfin, les LDDM de l'abri Houleau (n = 158, hors sondages[4]) présentent un spectre dimensionnel relativement large et se caractérisent par un intervalle de longueur (n = 78 mesures) compris entre 14 mm et 66 mm, pour une valeur médiane de 27 mm.

Pour chacun des sites étudiés, la forte amplitude de ces intervalles de longueur indique une réduction morphométrique linéaire jusqu'aux microlamelles, également perceptible à travers l'étalement relativement important des rapports largeur/épaisseur. En revanche, aucun continuum linéaire des productions sur une même surface de débitage ne peut être démontré à ce stade, certains arguments allant au contraire dans le sens d'une disjonction par ramification ou réorientation des volumes entre des séquences à objectifs lamellaires et microlamellaires (fig. 4 ; voir également Ducasse *et al.*, ce volume, figure 18).

LE RÔLE UTILITAIRE DES LDDM : DONNÉES ET CONJECTURES

Quatre décennies d'études fonctionnelles en préhistoire ont largement balisé l'usage auquel étaient généralement destinées les lamelles à dos. Bien que

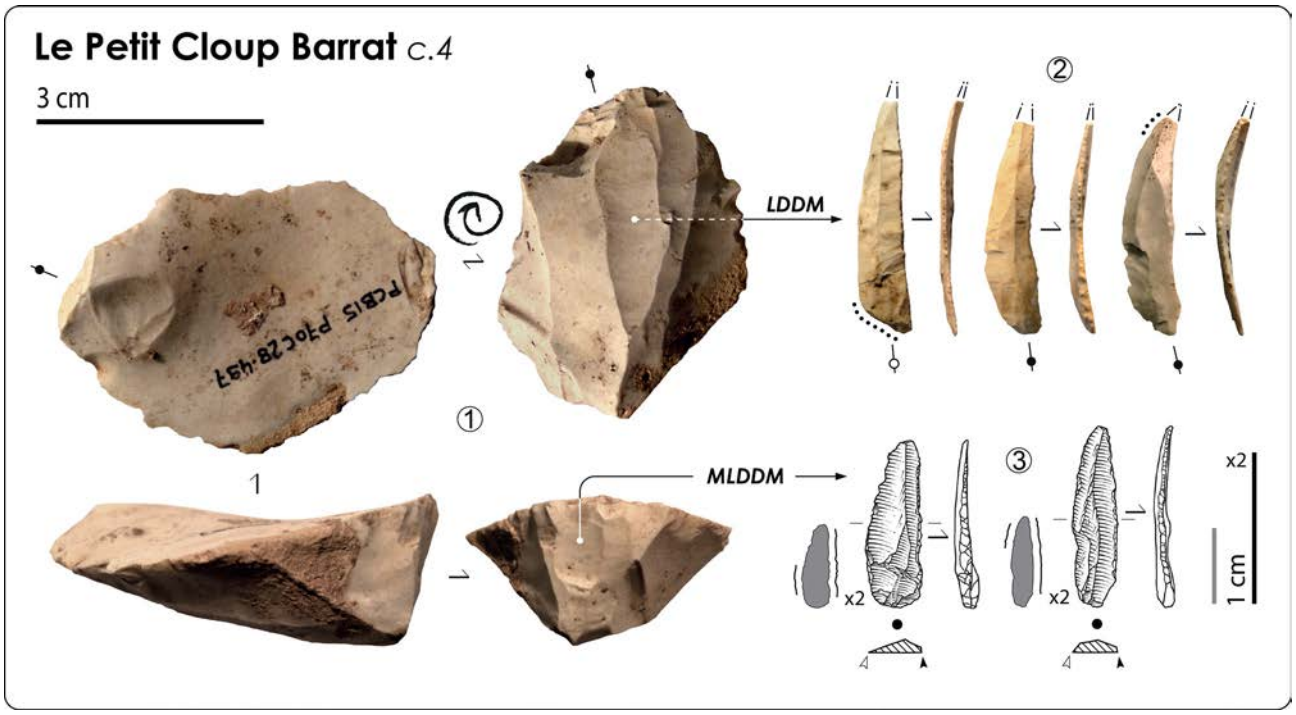


Fig. 4 – Le Petit Cloup Barrat, couche 4 : exemple de disjonction technologique entre objectifs lamellaires et microlamellaires ; (1) nucléus à microlamelles sur front dorsal dont l'éclat-matrice porte en face supérieure les vestiges d'une ancienne surface de débitage lamellaire compatible avec la recherche de supports de LDDM ; (2) exemples de LDDM de gabarit comparable ; (3) exemples de microlamelles à dos dextre marginal ou MLDDM (clichés, dessins et infographie S. Ducasse).

***Fig. 4** – Le Petit Cloup Barrat, layer 4: An example of technological disconnection between the bladelet and microbladelet productions; (1) sur front dorsal microbladelets core-on-flake showing evidence of a previous bladelets production on the dorsal face of the flake-matrice, consistent with LDDM blanks; (2) example of LDDM of comparable size; (3) example of marginal right-backed microbladelets or MLDDM (photos, drawings and infographics S. Ducasse).*

des analyses aient conclu à l'utilisation occasionnelle de certaines d'entre elles pour la découpe de tissus carnés ou cutanés (par ex. Moss et Newcomer, 1982 ; Plisson, 1985 ; Plisson et Vaughan, 2002 ; Christensen et Valentin, 2004) ou à des usages beaucoup moins circonscrits (par ex. Broglio *et al*., 2005 ; Normand *et al*., 2009 ; Taller *et al*., 2012 ; Pasquini, 2013), le rôle utilitaire des lamelles à dos du Paléolithique supérieur européen semble avant tout celui d'armer des projectiles (par ex. Moss, 1983 ; Plisson, 1985 ; Symens, 1986 ; Caspar et De Bie, 1996 ; Christensen et Valentin, 2004 ; O'Farrell, 2005 ; Sano, 2009 ; Gauvrit-Roux *et al*., 2020 ; Gauvrit-Roux et Pétillon, 2022).

En 2008, des répliques de lamelles à dos du Magdalénien inférieur ont fait l'objet d'une expérimentation de tirs (Pétillon *et al.*, 2011). Précisons d'emblée qu'il ne s'agit pas de LDDM, mais de lamelles de profil courbe à rectiligne et à dos envahissant. L'objectif était d'évaluer la performance et la durabilité des pointes composites associant pointe en bois animal et lamelles à dos emmanchées latéralement comme éléments dilacérants. Nécessairement, mener cette expérimentation a conduit les auteurs à poser un certain nombre d'hypothèses additionnelles, relatives aux multiples inconnues d'un système de tir tout aussi hypothétique. En préambule à l'étude fonctionnelle qui va suivre, il nous a semblé judicieux de faire le bilan des données acquises et de revenir brièvement sur les paramètres et les résultats de cette séance expérimentale de tirs[5]. Deux séries de répliques expérimentales ont été fabriquées d'après les vestiges de pointes osseuses et de lamelles à dos du Magdalénien supérieur de Pincevent et du Magdalénien inférieur du sud-ouest de la France. Des répliques de lamelles à dos ont ainsi été encollées le long de reproductions de pointes à base pleine, un morphotype régulièrement documenté dans les assemblages à LDDM (Chauvière *et al.*, ce volume) et MLD (Pétillon *in* Langlais *et al.*, 2015), et de pointes à biseau simple de type Lussac-Angles, qui, bien que généralement associées à l'avènement du Magdalénien moyen, avaient été identifiées en association stratigraphique avec des LDDM dans la grotte des Scilles (Pétillon *et al.*, 2008 et 2011). Contrairement au Magdalénien supérieur de Pincevent (Leroi-Gourhan, 1983) ou au Magdalénien moyen à navettes de la Garenne (Allain et Descouts, 1957), pour lesquels des découvertes attestent l'emmanchement d'inserts lithiques sur des pointes osseuses, les combinaisons proposées pour le Magdalénien inférieur du Sud-Ouest restent spéculatives. Toutefois, au-delà des réserves que l'on peut émettre vis-à-vis de la combinaison entre inserts lithiques et pointes de type Lussac-Angles, potentiellement intrusives dans le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Langlais *et al*., 2010), cette combinaison entre lamelles à dos et pointes osseuses demeure

l'hypothèse parcimonieuse en l'état actuel des données. L'encollage des inserts sur les pointes a été réalisé avec des adhésifs de deux natures : un mélange composé de cire d'abeille, de résine et d'ocre, ainsi que du brai de bouleau (Pétillon *et al*., 2011). Les répliques de lamelles à dos ont été montées en séries continues. Elles ont été agencées selon leurs dimensions, les plus petits calibres de lamelles étant en tête de pointe. Du fait du caractère arqué des répliques de lamelles à dos produites, ces dernières ont été disposées tête-bêche afin d'apporter une continuité dans la délinéation de l'ensemble. Ce choix confère une sinuosité aux tranchants ainsi reconstitués (Pétillon *et al*., 2011). Au regard des dimensions et des masses des pointes osseuses archéologiques et par comparaison avec les données ethnographiques disponibles, les pointes ont été fixées sur des sagaies lancées au propulseur. Les projectiles ont été tirés sur deux carcasses de jeunes biches. L'intérêt principal de cette expérimentation est d'avoir permis d'évaluer pour la première fois les performances des pointes composites du Paléolithique supérieur et de constater que l'ajout de barbelures lithiques latérales permet de doubler, ou presque, la profondeur moyenne de pénétration. Les résultats de cette séance de tirs suggèrent également une relation entre le nombre de barbelures et la profondeur de pénétration. Par rapport aux pointes nues, la durabilité des pointes composites s'est révélée médiocre du fait d'un problème de cohésion entre pointes et barbelures, entraînant le détachement de plus de 80 % des lamelles à l'impact, pour beaucoup en dehors de la cible. Cet écueil a considérablement limité les endommagements sur les lamelles qui n'ont développé que des usures de très faible amplitude, beaucoup plus équivoques que celles généralement observées sur les lamelles à dos archéologiques (Pétillon *et al*., 2011).

Concernant les LDDM, seules des approches qualitatives mentionnant la présence de fractures et/ou d'endommagements latéraux ont été menées jusqu'ici (Allain, 1979 ; Langlais, 2010 ; Ducasse *et al*., 2011). Pour J. Allain, l'usage des LDDM de Lascaux comme éléments de projectiles semble implicite, puisque le chapitre qu'il y consacre dans la monographie ne fait pas mention de leur destination fonctionnelle. Il signale des endommagements toujours distribués sur le tranchant opposé au dos et insiste surtout sur les résidus d'adhésifs, remarquablement conservés sur certains exemplaires. Il s'applique, sur cette base, à discuter les éléments que l'on peut en déduire concernant le support sur lequel étaient fixées ces lamelles à dos et les modalités de leur montage (Allain, 1979). Sur ce point, il signale qu'à Lascaux, seules les lamelles à dos portent régulièrement des résidus d'adhésif. Or, selon lui, « si le support le plus communément utilisé avait été une baguette en bois de renne, on eût sans doute retrouvé sur quelqu'une des pièces osseuses […] des traces homologues » (Allain, 1979, p. 100). Cette conjecture est toutefois discutable. En effet, si les adhésifs ont pu être préservés sur certaines lamelles à dos, les dégradations subies par les vestiges en bois de renne n'ont peut-être pas permis à ces mêmes résidus de conserver leur cohésion avec les pointes[6]. *A contrario*, J. Allain révèle insciemment un élément de compatibilité technique entre pointes osseuses et LDDM. En effet, sur une lamelle à dos sur laquelle l'adhésif est particulièrement bien préservé, et qui conserve l'empreinte à section circulaire du support sur lequel elle était fixée, le dos est entièrement noyé dans l'adhésif, indiquant que « la lamelle n'était pas fixée dans une rainure » (Allain, 1979, p. 100). Or l'absence de rainure longitudinale constitue justement une des caractéristiques des pointes à base pleine du Magdalénien à LDDM (Chauvière *et al*., ce volume). Les résidus d'adhésifs de Lascaux ne nous en apprennent pas beaucoup plus sur les modalités d'emmanchement de ce morphotype lamellaire. Comme le signale J. Allain, « le mastic étant détérioré aux deux extrémités, il n'est pas possible de dire si la lamelle faisait partie d'une série de lamelles disposées en file ou si elle était seule fixée sur son support » (Allain, 1979, p. 100). Il ajoute que « la coloration du mastic permet de penser que la poudre inerte incorporée était à Lascaux de l'ocre rouge » (Allain, 1979, p. 100). Les analyses physico-chimiques entreprises par M. Regert en 2000 (au microscope électronique à balayage, en spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier, et en chromatographie en phase gazeuse) concluent malheureusement à la dégradation des composants organiques originaux et à une minéralisation du résidu par du carbonate de calcium (Regert, rapport inédit)[7].

ANALYSE TRACÉOLOGIQUE

L'analyse qui va suivre a deux enjeux. Il s'agit d'abord de recueillir des arguments factuels permettant de tester l'hypothèse, largement admise donc, d'une utilisation de ce morphotype de lamelle à dos comme armature de projectile et de renseigner toute usure signalant des utilisations différentes. La description des cortèges d'endommagements portés par les LDDM vise également à préciser les modalités de montage.

	Lascaux	Houleau	Combe-Cullier	Petit Cloup Barrat	Bouyssonnie
NR LDDM total (étude technologique)	71	158	64	358	93
NR LDDM (échantillon tracéologique)	56	32	25	38	50
% (échantillon tracéologique)	78,9	20,3	39,1	10,6	53,8

Tabl. 1 – Composition des échantillons étudiés.

Table 1 *– Characteristics of the samples studied.*

Principes de l'échantillonnage

L'étude tracéologique du corpus mobilisé s'est déroulée en plusieurs phases. La première série d'analyses a concerné les LDDM du site de Lascaux. Réalisée entre 2018 et 2019, selon les disponibilités des différentes collections, l'étude des lamelles à dos participait d'une approche fonctionnelle globale des vestiges découverts dans la cavité (Jacquier, 2018 et 2019). Dans ce cadre, 56 LDDM ont été soumises à l'analyse. La seconde phase de l'étude a été spécifiquement orientée vers la caractérisation fonctionnelle d'un échantillon de LDDM issues de quatre autres sites aquitains (tabl. 1 et annexe 1 à annexe 4) : le Petit Cloup Barrat (couche 4 et couche 8c), la Grotte Bouyssonie (UA 4, fouilles en cours), l'abri Houleau (couche C et couche D) et la grotte de Combe-Cullier (UA 5b). Les modalités de cet échantillonnage comportent plusieurs limites qu'il convient de souligner. Tout d'abord, la diversité des méthodes de fouilles mises en œuvre dans chaque gisement a joué un rôle non négligeable, en particulier dans la représentativité de la microfraction. En effet, tandis que les fouilles menées à la Grotte Bouyssonie et au Petit Cloup Barrat ont bénéficié d'un tamisage fin (maille millimétrique) des sédiments à l'eau et d'un tri en laboratoire des refus, les méthodes mises en œuvre à Combe-Cullier (maille inconnue, tri réalisé en bord de la Dordogne), à l'abri Houleau (tamisage à sec probable, maille inconnue, tri/sélection *in situ*) et à Lascaux (fouilles et ramassages d'A. Glory, don des inventeurs à F. Laval) ne permettent pas de garantir l'intégrité granulométrique des collections. Par ailleurs, en restreignant l'accès à certains lots de pièces, la mise en œuvre des études pétroarchéologiques (V. Delvigne) et la réalisation concomitante de dessins techniques (C. Fat Cheung) ont conditionné, pour certaines séries, l'échantillonnage du corpus de LDDM soumis aux analyses tracéologiques. Malgré ces différentes contraintes, les pièces ont été choisies de manière à constituer des corpus représentatifs des tendances morphométriques observées à l'échelle de chacun des assemblages (fig. 3). Si les critères et défauts de sélection de chaque site ne sont donc pas inter-comparables et que la représentativité des états de fragmentation et d'endommagement des échantillons soumis à l'analyse reste incertaine, cette stratégie d'échantillonnage répond à la volonté d'interroger la fonction d'un même morphotype, quel que soit le contexte considéré.

Démarche analytique

Depuis les travaux fondateurs des années 1980 (par ex. Odell, 1978 ; Barton et Bergman, 1982 ; Moss et Newcomer, 1982 ; Bergman et Newcomer, 1983 ; Fischer *et al*., 1984), l'identification des armatures de projectiles et la distinction entre armatures ayant subi ou non des impacts reposent essentiellement sur les caractéristiques des fractures. L'importance accordée à ces attributs et la transposition, pour l'analyse d'un morphotype donné, de caractères diagnostiques établis expérimentalement pour d'autres systèmes de tir ont peu à peu conduit à des dérives récemment critiquées (Rots et Plisson, 2014). Ici, contrairement à l'approche DIF (*Diagnostic Impact Fracture*), tout attribut d'usure macroscopique ou microscopique (cassure, ébréchure, arrachement de matière, strie, émoussé, poli) a été jugé pertinent pour inférer le fonctionnement des vestiges étudiés. L'enjeu était à la fois de se donner les moyens d'identifier des fonctionnements autres que celui d'armature de projectile et, le cas échéant, de réunir un maximum d'informations susceptibles d'éclairer les caractéristiques du système de tir ayant impliqué les LDDM. Notons qu'établir un profil tracéologique détaillé est d'autant plus important que le morphotype étudié est supposé avoir été emmanché latéralement. Rappelons en effet que les cassures de forte amplitude ne constituent pas nécessairement les attributs les plus révélateurs de ce type de montage (Pignat et Plisson, 2000 ; Yaroshevich *et al*., 2010 ; Chesnaux, 2014 ; Rots et Plisson, 2014 ; Gauvrit-Roux *et al*., 2020 ; Gauvrit-Roux et Pétillon, 2022).

La démarche que nous proposons de suivre ici se détache de l'approche DIF par un second aspect : celui de l'intérêt porté à la désignation des pièces impactées. L'approche DIF est construite autour de l'opposition entre des armatures reconnues comme impactées, marquées par des attributs définis expérimentalement comme diagnostiques de l'impact, et non impactées, c'est-à-dire dépourvues de ces attributs. Or, aucune expérimentation (tir, piétinement, usage sous forme de couteaux, etc.) permettant d'identifier les critères ou les seuils métriques sur lesquels s'appuyer pour diagnostiquer l'impact des LDDM n'a été mise en œuvre en amont de cette étude. Dans cette situation, de nombreux auteurs ont, avant nous, fait le choix d'utiliser des critères établis à partir de contextes et de morphotypes différents du corpus étudié, et ce bien souvent en toute conscience du caractère non universel de ces critères. Dans un article récent traitant des systèmes de tirs du Magdalénien moyen de l'ouest de la France (Gauvrit-Roux et Pétillon, 2022), les auteurs se sont résignés, en toute transparence, à l'usage du seuil désormais classique de 2 mm (seuil au-delà duquel les languettes de fractures par flexion ou les enlèvements secondaires de type *spin-off* sont interprétés comme relevant de l'impact), alors que des expérimentations de piétinement et de fabrication l'invalidaient (Gauvrit-Roux et Pétillon, 2022, p. 584). Le choix de maintenir ce critère y est défendu notamment sur l'argument que les diagnostics s'appuient sur des cortèges d'endommagements et pas seulement sur les caractéristiques des cassures. Nous ne critiquons aucunement cette prise de position légitime, qui se justifie aussi à nos yeux, et surtout dans une perspective d'inter-comparabilité des études. En effet, si le seuil de 2 mm ne peut avoir de valeur diagnostique dans tous les contextes, son emploi a l'avantage de fluidifier les comparaisons inter-assemblages. La question qui se pose néanmoins est celle des enjeux du maintien d'une valeur diagnostique à un seuil invalidé. Pourquoi ne pas assumer pleinement sa valeur descriptive lorsque, comme dans cet

article (Gauvrit-Roux et Pétillon, 2022), ce sont les proportions relatives des différents attributs tracéologiques (c.-à-d. fractures avec languettes ou *spin-off*, enlèvements secondaires de forte amplitude, endommagements des tranchants, stries) et non la proportion ou le nombre de pièces reconnues comme impactées, qui génèrent du sens et font l'objet de comparaisons inter-assemblages ?

Comme le donne à entendre l'article précédemment cité, étant donné que la définition de critères de diagnostic *ad hoc* ne constitue pas un impératif absolu d'élaboration d'un argumentaire concernant le rôle utilitaire des objets analysés, et compte tenu du fait que dans le cas d'étude présenté ici nous ne percevons aucun intérêt à désigner et à dénombrer les armatures impactées au sein des corpus étudiés[8], nous prenons le parti d'assumer pleinement une approche descriptive et fondamentalement inductive. Afin de favoriser l'inter-comparabilité de cette étude, le seuil de 2 mm sera utilisé pour distinguer les fractures avec languettes ou *spin-off* de faible ou forte amplitude, sans lui attacher de valeur diagnostique. De la même façon, aucun critère n'a été défini préalablement à l'étude concernant les autres attributs d'usure reconnus ici comme ayant une origine fonctionnelle et témoignant très vraisemblablement d'un usage comme armature de projectile (ébréchures latérales et stries). Leurs caractéristiques, leur cohérence, leur récurrence et les convergences avec des usures identifiées dans d'autres contextes seront discutées dans le corps du texte.

Protocole analytique

Compte tenu de la nature des stigmates visibles sur les artefacts étudiés, l'essentiel de l'étude a été réalisé à faible grossissement optique (1× à 90×) par l'intermédiaire d'une loupe binoculaire (Olympus SZX12). Pour chaque LDDM, une liste de variables a été systématiquement consignée dans une base de données. Pour chaque cassure, une chronologie relative avec la

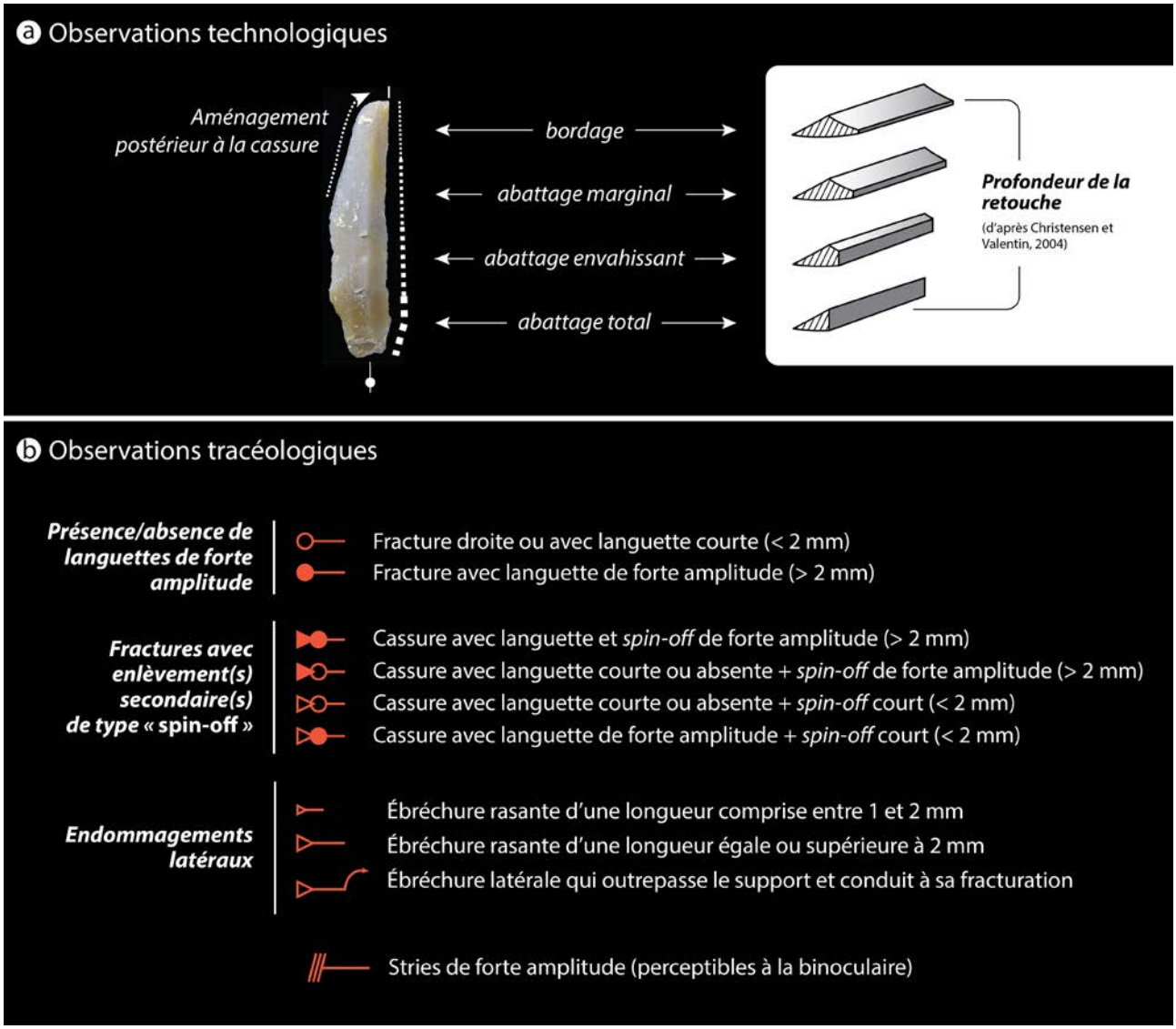


Fig. 5 – Charte graphique : (a) observations technologiques et (b) tracéologiques (infographie J. Jacquier et S. Ducasse).

***Fig. 5** – Graphic charter: (a) Technological and (b) traceological observations (infographics J. Jacquier and S. Ducasse).*

retouche a été déterminée, suivie d'une description en 11 points (position, orientation, initiation, nature de l'extrémité, position et longueur de la languette si existante, présence/absence d'enlèvements secondaires de type *spin-off*, et le cas échéant position, initiation, extrémité et longueur de ces derniers). Les ébréchures distribuées le long des tranchants des LDDM ont également fait l'objet d'une description détaillée et six caractères ont systématiquement été intégrés à la base de données (localisation, abondance[9], position, initiations, extrémités, orientations, calibres). La présence de stries de type MLIT *(Micro Linear Impact Traces :* Moss, 1983) ainsi que de quelques éléments descriptifs (isolées ou en faisceau, profondeur, fond poli ou non, orientation) a également été consignée dans la base de données, au même titre que certaines usures abrasives observées parfois le long des tranchants. L'utilisation du microscope (Olympus BX41M-LED, grossissements 100×, 200× et 500×) a répondu à des besoins précis : caractériser les états de surface, décrire les MLIT et scruter au plus près toute zone portant des indices fonctionnels repérés sous la loupe binoculaire. Les informations principales de la base de données ont été compilées au fur et à mesure sur croquis et selon une charte graphique (fig. 5) reproduite ici pour chaque illustration (cf. *infra*).

Hiérarchisation des cassures et fragmentation du corpus

Sur les 201 LDDM étudiées, 247 cassures ont été inventoriées. Leur nature et les relations chronologiques qu'elles entretiennent avec les aménagements par retouche sont compilées dans le tableau 2. Aucune cassure attribuable distinctement à la fabrication n'a été observée (c.-à-d. cassure en cône initiée sur la ligne de retouche), peut-être du fait des modalités de la retouche marginale (cf. *supra*). Dans 26 cas cependant, la cassure est reprise par la retouche. Cette observation concerne tous les sites et presque autant les extrémités distales (11 cas) que proximales (15 cas). Sauf à considérer ces cas assez répandus comme autant d'exemples de réparation, l'antériorité de la cassure sur la retouche plaide pour un bris intervenu lors de la production des supports ou au début de l'aménagement du dos.

Une fois ces cassures, dont la chronologie avec la retouche exclue vraisemblablement une origine fonctionnelle, écartées, le nombre de cassures s'élève à 221. Pour une partie non négligeable d'entre elles (43 cas, soit 19,5 %), la chronologie n'a pas pu être établie soit en raison d'une difficulté de lecture (notamment du fait de retouches trop marginales ; 17 cas), soit du fait de

	Effectifs	Types de cassure						Nb de cassures portant des *spin-off* (dont > 2 mm)
		Flexions droites	Flexions avec languette (dont > 2 mm)				Ébréchures latérales outrepassées	
			Plume	Rebroussée	Marche	Indét.		
Cassures thermiques	3							
Bouyssonie	3							
Cassures antérieures à la retouche	26	20	1		4(1)	1		
Houleau	5	2			3(1)			
Combe-Cullier	4	3			1			
Petit Cloup Barrat	5	5						
Bouyssonie	7	7						
Lascaux	5	3	1			1		
Cassures postérieures à la retouche	175	131	10(3)	9(3)	15(3)	9(1)	1	30(8)
Houleau	20	15	1(1)	2	2(1)			4(3)
Combe-Cullier	27	16	3(1)	3(1)	4(1)	1		9(1)
Petit Cloup Barrat	19	15		2(1)	1	1(1)		
Bouyssonie	50	41	2	2(1)	2	2	1	12(1)
Lascaux	59	44	4(1)		6(1)	5		5(3)
Chronologies non établies	43	30	6(2)	2	3	2(2)		5(2)
Houleau	10	6	2		2			2
Combe-Cullier	3	3						
Petit Cloup Barrat	6	5		1				1
Bouyssonie	4	4						
Lascaux	20	12	4(2)	1	1	2(2)		2(2)
TOTAL	247	181	17(5)	11(3)	22(4)	12(3)	1	43(10)

Tabl. 2 – Classement typologique des cassures recensées et chronologie avec la retouche.

Table 2 – *Typological classification of the documented fractures and chronological relationship with retouching.*

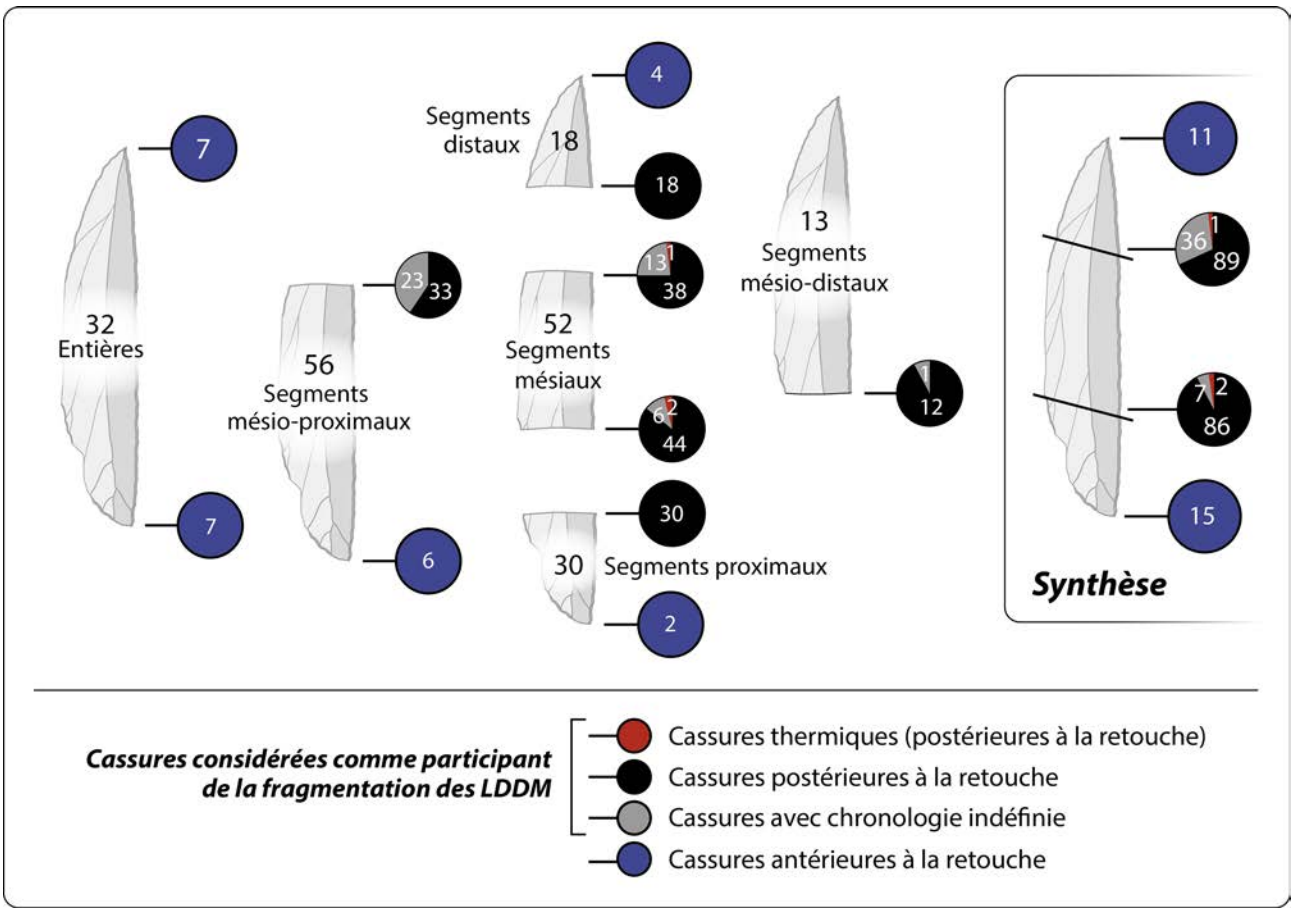


Fig. 6 – Fragmentation du corpus de LDDM (infographie J. Jacquier et S. Ducasse).

***Fig. 6** – LDDM breakage pattern (infographics J. Jacquier and S. Ducasse).*

	Nombre de LDDM avec ébréchures rasantes > 1 mm					Disposition			Initiation				Extrémité				Orientation				Dimensions		
	1 ébréchure	2 à 4 ébréchures	5 à 10 ébréchures	> 10 ébréchures	Total	Directe	Bifaciale	Inverse	Flexion	Cône	Mixte	Indét.	Plume	Rebroussée	En marche	Mixte	Perpendiculaire au bord	Fuyant l'extr. proximale	Fuyant l'extr. distale	En tous sens	1 à 2 mm	2 à 3 mm	> 3 mm
Houleau	1	2	2	2	7	3		4	5	1	1		5		2		3	1	3		3	3	1
Combe-Cullier	4	3	1		8	2	3	3	8				5	1	1	1	6	1		1	6	2	
Petit Cloup Barrat	2	2			4		1	3	4				2		2		3		1		3	1	
Bouyssonie	3	8	1		12	1	1	10	10			2	5		5	2	8	2	2		5	3	4
Lascaux	1	9	6	2	18	6	2	10	14	1	1	2	7		8	3	9	3	3	3	12	6	
Total	11	24	10	4	49	12	7	30	41	2	2	4	24	1	18	6	29	7	9	4	29	15	5

Tabl. 3 – Synthèse des principales caractéristiques des ébréchures latérales millimétriques visibles le long des tranchants des LDDM de l'échantillon.

***Table 3** – Main characteristics of the millimetre lateral chipping documented along the LDDM cutting edges.*

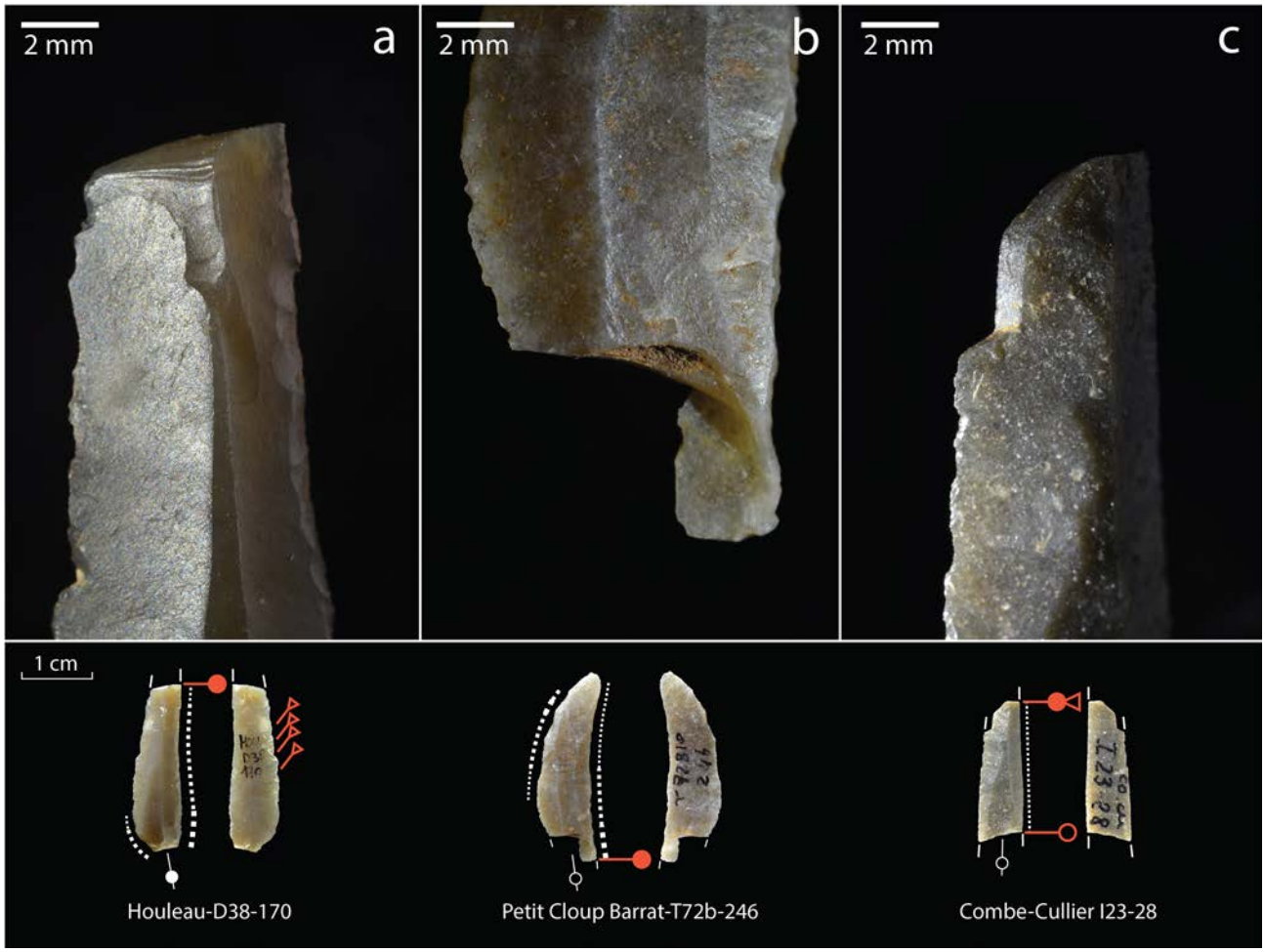


Fig. 7 – Exemples de cassures avec languette de forte amplitude : (a) languette faciale à terminaison plume ; (b) languette burinante à terminaison rebroussée (caractère non visible sur le cliché) ; (c) languette burinante à terminaison en marche (cette fracture porte également un enlèvement secondaire de type *spin-off* inframillimétrique en face supérieure, non visible sur le cliché (clichés et infographie J. Jacquier).

***Fig. 7** – Example of high-amplitudes tongue-type fractures: (a) Facial tongue with feather termination; (b) burin-like tongue with hinged termination (non-legible here); (c) burin-like tongue with step termination (note that a sub-millimetre spin-off secondary scar is also documented on the ventral face, non-legible here (photos and infographics J. Jacquier).*

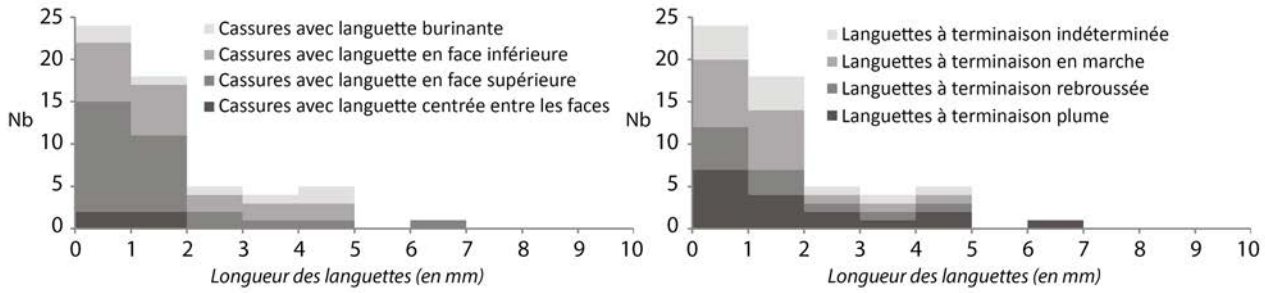


Fig. 8 – Distribution des positions (à gauche) et des terminaisons (à droite) des languettes selon leur longueur.

***Fig. 8** – Distribution of the tongues' position (to the left) and termination (to the right) according to their length.*

l'absence d'intersection entre le pan de cassure et les retouches (26 cas). Notons qu'il s'agit de cassures essentiellement situées en partie distale (36 cas, soit 83,7 %) et que cette difficulté à définir une chronologie avec les aménagements tient probablement au caractère souvent discret de la retouche autour de cette extrémité. Les 178 cassures restantes sont distinctement postérieures à la retouche.

Par commodité, et parce que cette approximation n'aura pas d'impact majeur sur l'étude, les cassures pour

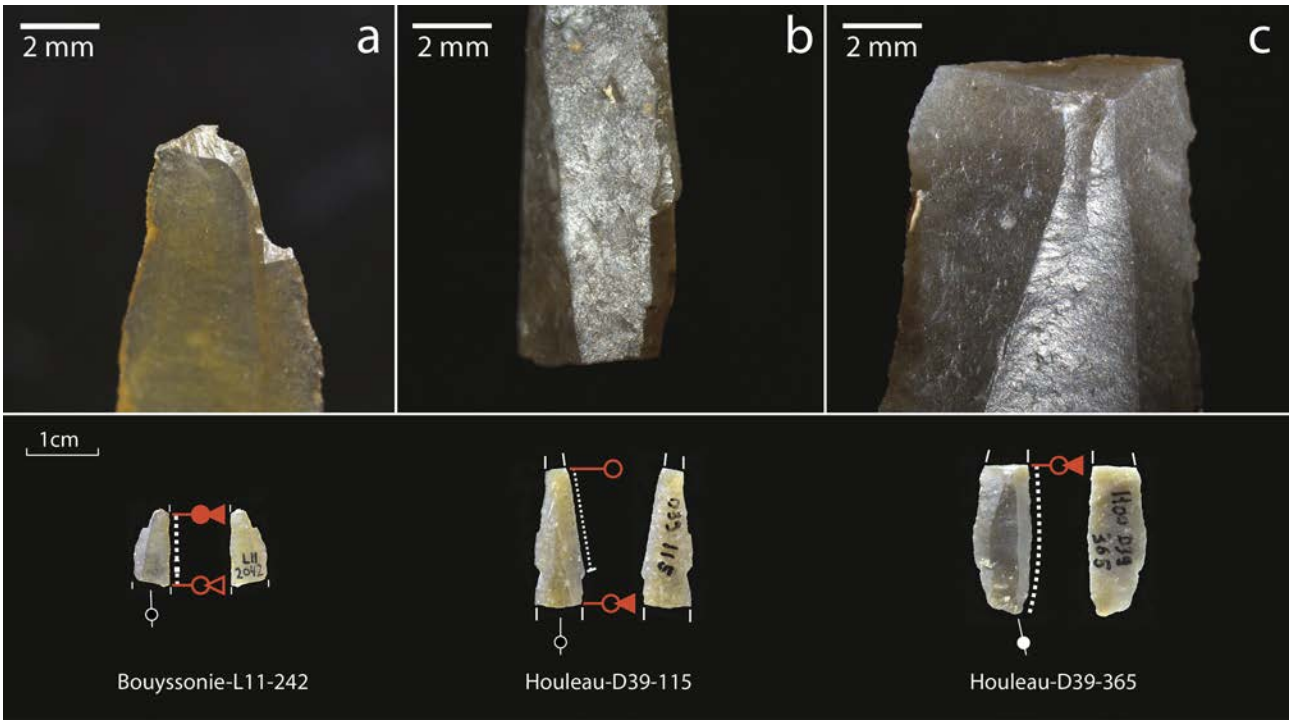


Fig. 9 – Exemples d'enlèvements secondaires de type *spin-off* : (a et c) sur une face ; (b) le long de tranchants. En (a), le *spin-off* se développe sur une fracture avec languette à développement burinant de forte amplitude (c*lichés et infographie J. Jacquier).*

***Fig. 9** – Example of spin-off secondary scars developing on the faces (a and c) and along the cutting edges (b). Note that in (a) the spin-off scar develops from a high-amplitude burin-like tongue-type fracture (photos and infographics J. Jacquier).*

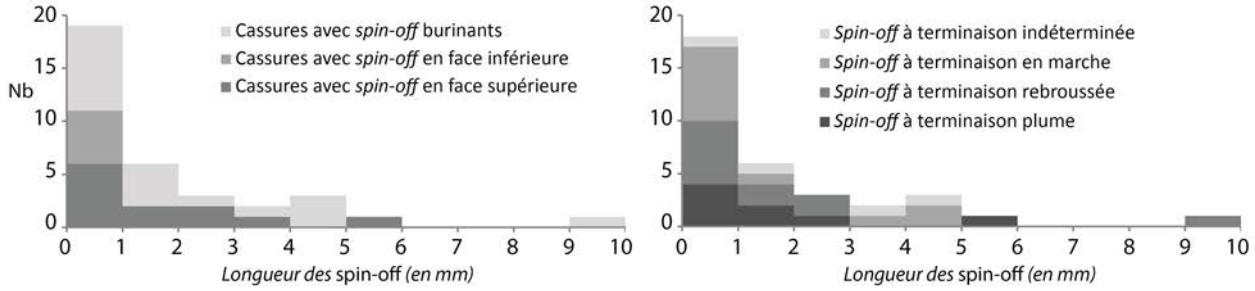


Fig. 10 – Distribution de la position (à gauche) et de la terminaison (à droite) des enlèvements secondaires de type *spin-off* selon leur longueur.

***Fig. 10** – Distribution of the spin-off's position (to the left) and termination (to the right) according to their length.*

lesquelles nous ne disposons pas de chronologie seront assimilées aux cassures postérieures à la retouche. Cette approximation nous conduit à considérer l'ensemble de ces cassures comme participant de la fragmentation des LDDM et nous permet d'en proposer une lecture (fig. 6). En somme, une fois les cassures hiérarchisées selon leurs relations chronologiques avec la retouche, le corpus compte 32 LDDM entières et 169 fragments. Les segments distaux et mésio-distaux sont largement sous-représentés au sein de l'échantillon total. Là encore, ce constat trouve peut-être une explication dans l'amenuisement progressif, voire la disparition dans certains cas, de la retouche à l'approche de cette extrémité. Vu sous cet angle, le déficit de la fraction distale pourrait relever d'un défaut d'identification (et donc de sélection).

Nature des cassures

À l'exception de trois cassures thermiques et d'un cas issu de l'outrepassement d'une ébréchure latérale (cf. infra), toutes les cassures participant de la fragmentation des LDDM correspondent à des flexions transversales. La plupart d'entre elles (n = 161, soit 72,8 %) sont des fractures droites sans languette. On compte toutefois 56 cassures avec languette (tabl. 2), dont 14 atteignent ou excèdent 2 mm de longueur (tabl. 2 ; fig. 7). Ces languettes sont surtout faciales et réparties équitablement entre la face supérieure et la face inférieure des lamelles (fig. 8, gauche). On remarquera cependant que, au-delà de 2 mm de longueur, la proportion de languettes burinantes et faciales s'équilibre, soulignant une possible relation entre longueur

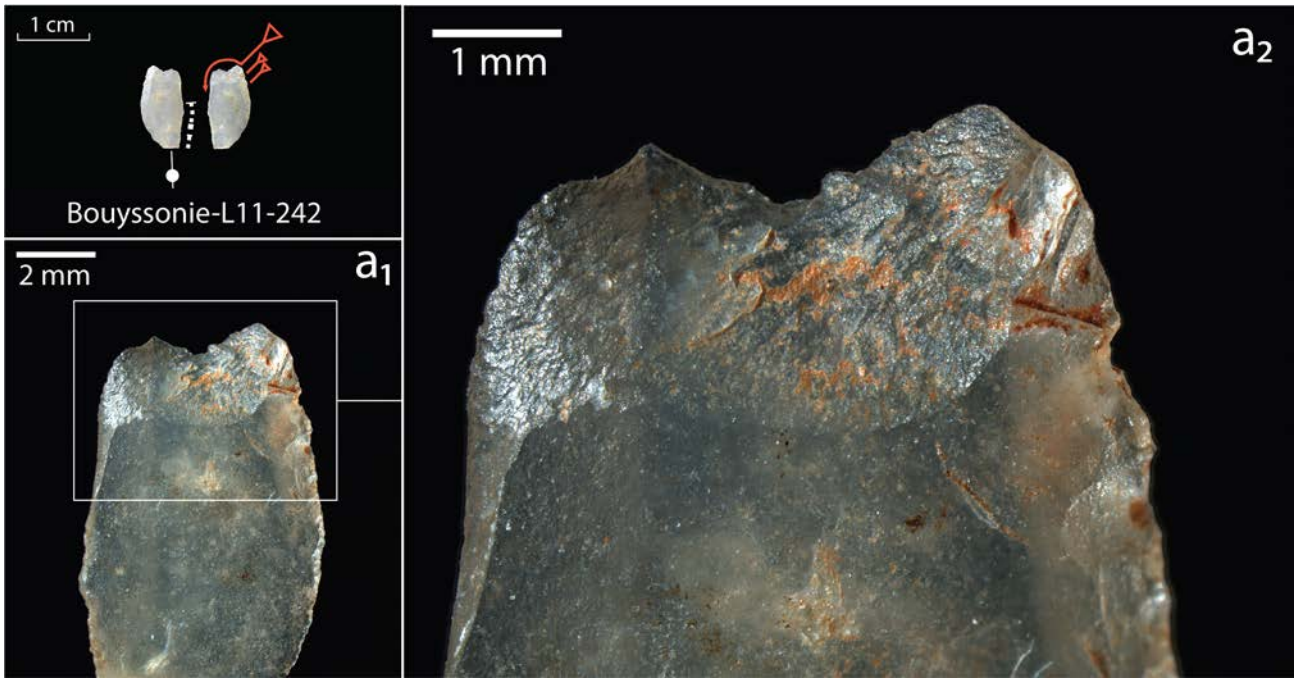


Fig. 11 – Vue de détail d'une cassure issue de l'outrepassement d'une ébréchure latérale (clichés et infographie J. Jacquier).

***Fig. 11** – Detail view of a fracture caused by the plunging of a lateral edge chipping (photos and infographics J. Jacquier).*

de la languette et développement burinant. Concernant les extrémités des languettes, les formes « plume », « réfléchie » et « marche » se trouvent en proportion égale et cet équilibre ne varie pas de manière significative, ni en fonction de la dimension des languettes (fig. 8, droite), ni en fonction de leur position (faciale ou burinante).

Les cassures par flexion sont associées dans 16,1 % des cas (n = 35) à des enlèvements secondaires de type *spin-off* (Fischer *et al.*, 1984), pour moitié burinants (tabl. 2 ; fig. 9). Contrairement aux languettes, cette configuration ne varie pas significativement en fonction de leur amplitude (fig. 10, gauche). L'absence de *spin-off* millimétrique en face inférieure est toutefois notable et pourrait témoigner de la faible disposition d'une telle surface (dépourvue de nervure pouvant servir de guide) à encaisser ce type d'enlèvement. Dix enlèvements de type *spin-off* excèdent 2 mm de longueur. Comme pour les languettes, les extrémités s'équilibrent quantitativement entre les différentes morphologies (fig. 10, droite).

En définitive, la fragmentation des LDDM est très largement dominée par des cassures droites ou pourvues de languettes courtes, généralement considérées comme ubiquistes. Les cassures avec languettes ou *spin-off* de forte amplitude (> 2 mm), statistiquement moins équivoques, concernent en tout et pour tout 24 LDDM, soit 11,9 % du corpus. En dehors du surcroît de languettes burinantes évoqué ci-dessus, ces cassures ne se distinguent que par l'amplitude des languettes et des *spin-off*. L'unique cassure issue de l'outrepassement d'une ébréchure latérale (fig. 11) témoigne de l'intensité des contraintes exercées sur les tranchants. Ce type de bris est interprété comme la conséquence occasionnelle des endommagements latéraux les plus sévères.

Ébréchures latérales et attributs associés

Des ébréchures latérales ont été relevées sur 74 LDDM (36,8 % du corpus). Elles se situent toujours sur le tranchant opposé au bord abattu. Parmi ces endommagements, les ébréchures millimétriques repérées sur 49 pièces (24,4 % du corpus) forment un ensemble cohérent et ont très vraisemblablement été générées à l'usage (tabl. 3 ; fig. 12). Ce sont avant tout l'amplitude et l'inclinaison de ces endommagements qui nous permettent de juger de leur caractère fonctionnel. Ces ébréchures, de fort calibre au regard des dimensions des objets, sont en effet systématiquement rasantes. Parfois isolées, elles composent le plus souvent des séries d'enlèvements contigus à superposés. Davantage inverses (30 cas) que directes (12 cas) ou bifaciales (sept cas), elles sont presque toujours initiées en flexion (41 cas contre deux séries en cône, deux séries mixtes et quatre indéterminées). Les extrémités de ces ébréchures se répartissent essentiellement entre les types plume et marche ; les cas d'extrémités rebroussées étant curieusement exceptionnels. Ces endommagements sont à 60 % orientés perpendiculairement au bord (29 cas). Les endommagements obliques ne montrent pas de direction privilégiée (sept séries d'ébréchures sont dirigées vers l'extrémité distale, contre neuf dirigées vers l'extrémité proximale et quatre à orientations mixtes). Ces endommagements montrent de fortes similitudes avec les plus caractéristiques des ébréchures générées expérimentalement à l'impact (Gauvrit-Roux *et al.*, 2020).

Si le taux d'endommagement des tranchants varie considérablement selon l'état de fragmentation des LDDM (6,25 % des LDDM entières portent ces endommagements millimétriques contre 27,8 % des fragments),

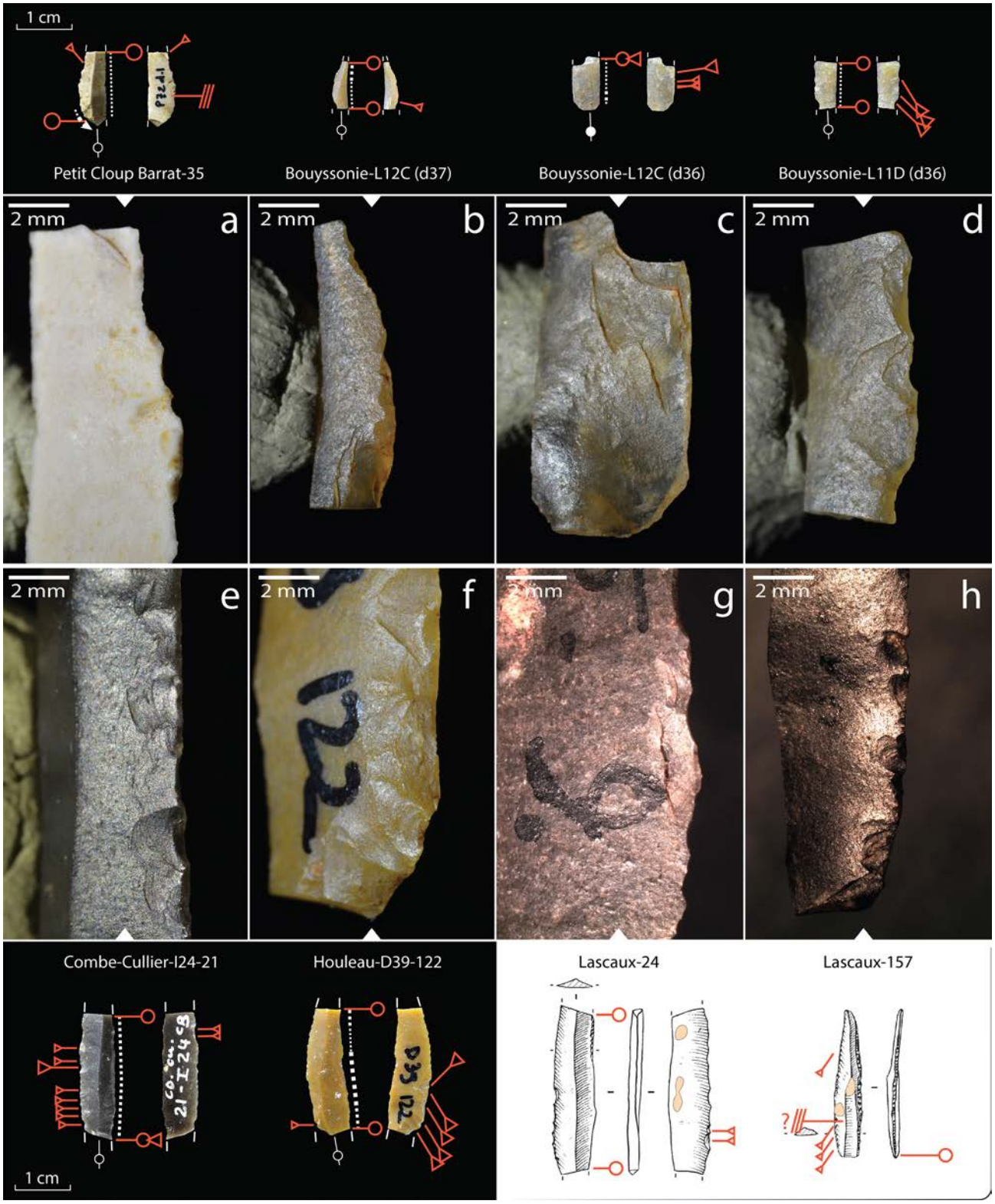


Fig. 12 – Ébréchures rasantes millimétriques, essentiellement initiées en flexion et majoritairement inverses, observées très régulièrement le long du tranchant gauche des LDDM (dessins G. Devilder, clichés J. Jacquier, infographie J. Jacquier et S. Ducasse).

***Fig. 12** – Millimetre grazing chips with bending initiations, mostly inverse and frequently observed along the LDDM left cutting edges (drawings G. Devilder, photos J. Jacquier, infographics J. Jacquier and S. Ducasse).*

il ne varie que très peu selon la nature des segments (taux respectivement de 26,7 %, de 28,8 % et de 29 % pour les segments proximaux, mésiaux et distaux) et n'apparaît pas dépendant du calibre des LDDM de l'échantillon. Il est également comparable entre les populations de fragments marqués (sept cas sur 23, soit 30,4 %) ou non (40 cas sur 146, soit 27,4 %) par des fractures avec languette et/ou *spin-off* d'une longueur supérieure à 2 mm.

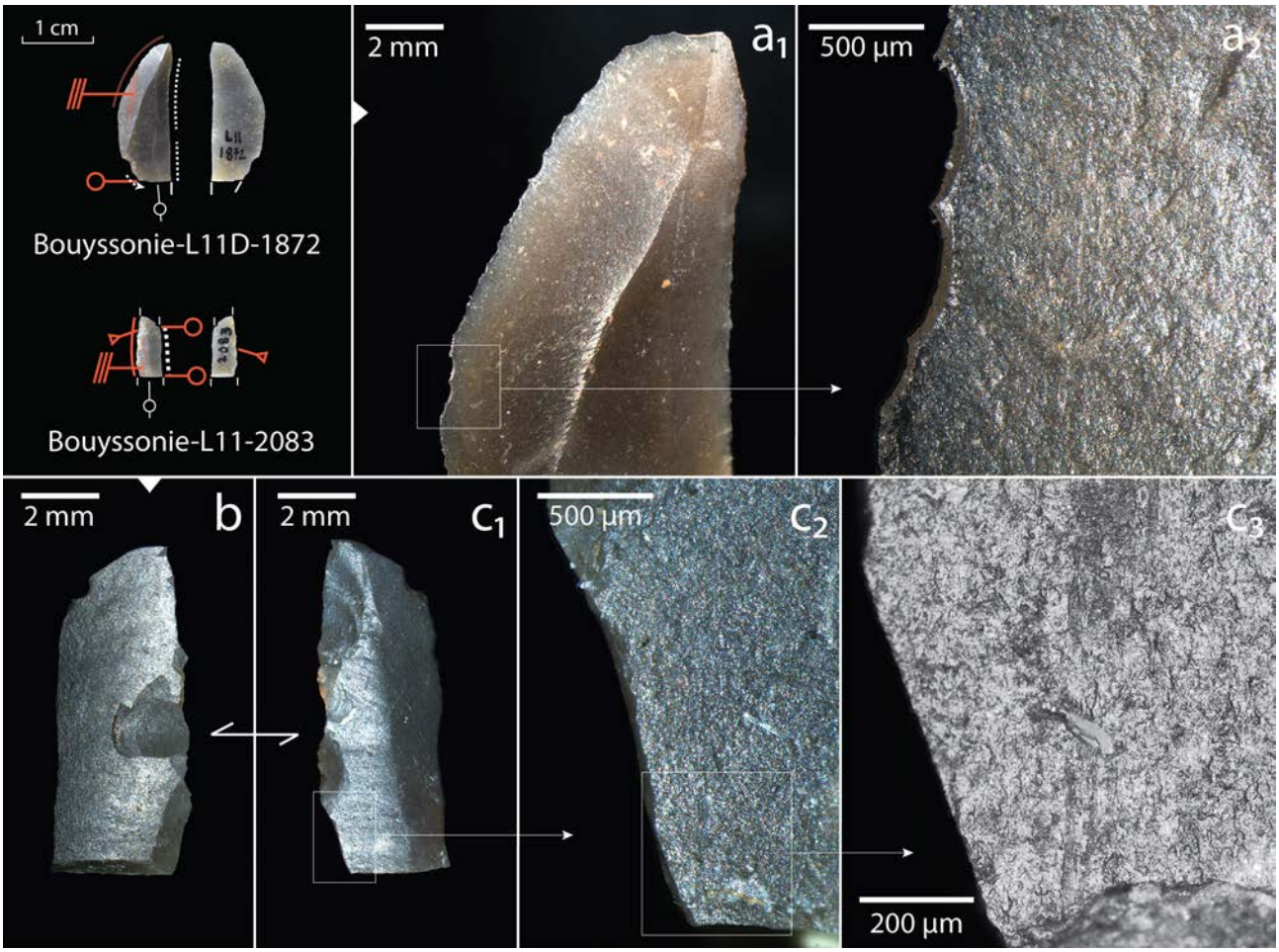


Fig. 13 – Stries macroscopiques superficielles orientées parallèlement aux tranchants ébréchés et identifiées à leur proximité (clichés J. Jacquier, infographie J. Jacquier et S. Ducasse).

***Fig. 13** – Superficial macroscopic striations oriented parallel to the chipping cutting edges and identified in their proximity (photos J. Jacquier, infographics J. Jacquier and S. Ducasse).*

Les endommagements inframillimétriques sont quant à eux plus diversifiés. Bien que certains d'entre eux s'apparentent à une version miniature des endommagements précédemment décrits, d'autres s'en distinguent clairement et pourraient relever de processus taphonomiques, technologiques ou fonctionnels (séries d'ébréchures en demi-lune, grignotages bifaciaux ou courtes séries d'enlèvements semi-abrupts à abrupts, initiés en cône). Contrairement à ce que l'on observait pour les ébréchures millimétriques, les séries d'endommagements inframillimétriques affectent autant les LDDM entières que celles qui sont fragmentées (respectivement 12,5 % et 12,4 %).

Enfin, parmi les bords ébréchés, quatre d'entre eux (dont deux avec ébréchures millimétriques et deux avec ébréchures inframillimétriques) portent des abrasions discrètes sur certains denticules localisés entre les ébréchures. Ces usures rappellent les traces récemment interprétées comme des indices d'une abrasion volontaire destinée à régulariser ou à renforcer les tranchants de certains microlithes du Magdalénien moyen (Gauvrit-Roux et Pétillon, 2022). Des usures comparables, observées sur des tranchants d'armatures du Mésolithique ou du Néolithique, ont été rapportées à des gestes techniques destinés à « optimiser la résistance » des inserts (Chesnaux, 2014) ou à faciliter le retrait du projectile de la carcasse (Crombé *et al.*, 2001). Une autre hypothèse, évoquée pour des séries de lamelles et pointes à dos du Paléolithique supérieur récent (voir notamment Langlais *et al.*, 2020), consiste à considérer certaines de ces usures comme des témoignages de tirs ratés, finissant leur course en terre.

D'exceptionnelles stries de type MLIT

En tout et pour tout, seules six LDDM issues de trois des cinq sites étudiés (Lascaux, n = 3 ; Grotte Bouyssonie, n = 2 ; Petit Cloup Barrat, n = 1) ont livré des faisceaux de stries parallèles (fig. 13) évoquant les MLIT généralement documentés sur les armatures de projectiles. Dans le cas de Lascaux, la présence de revêtement argileux sur les pièces et l'impossibilité de procéder à un nettoyage – pour raisons patrimoniales – rendent toutefois leur lecture difficile. Leur caractère macroscopique[10], leur localisation proche du

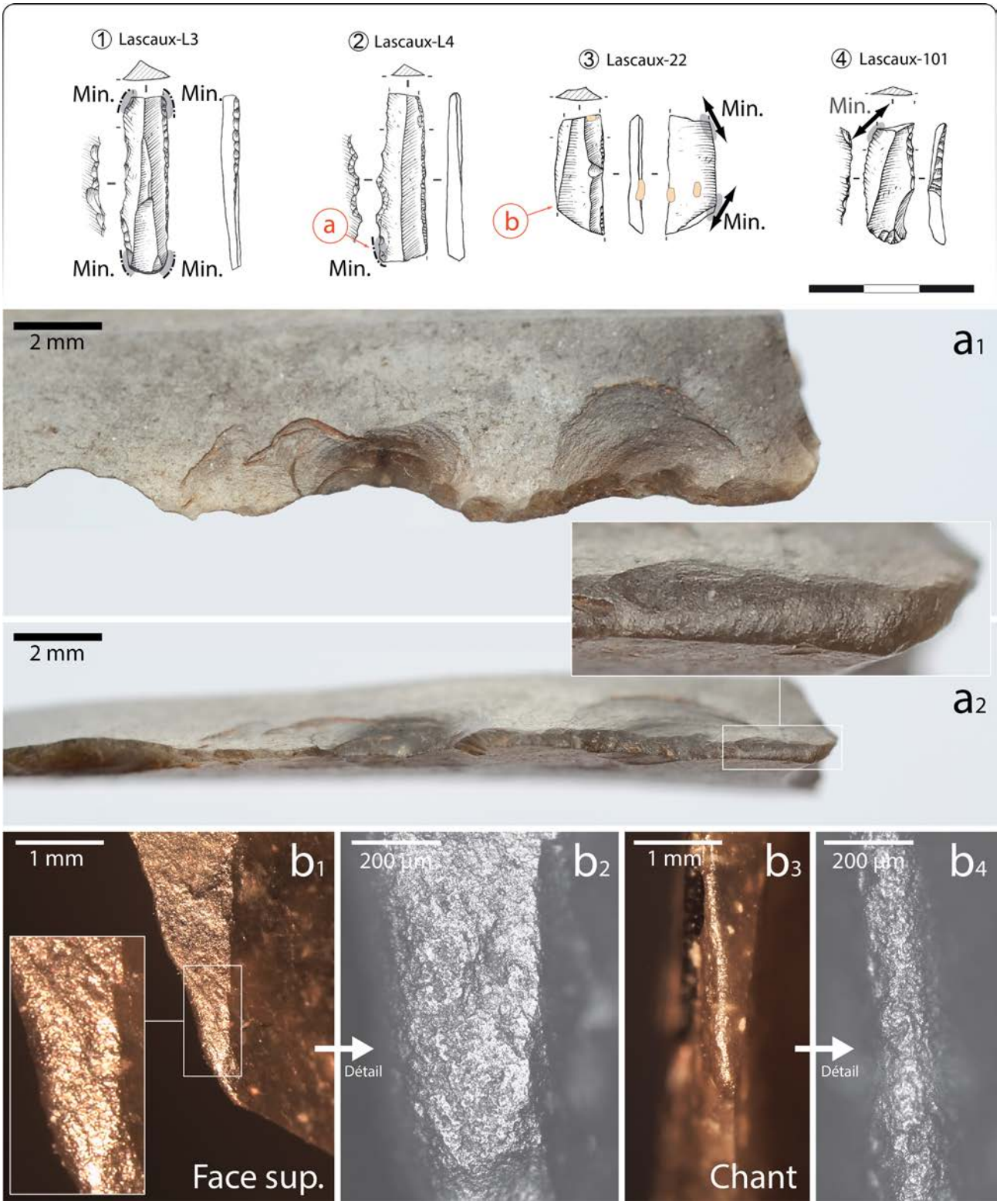


Fig. 14 – LDDM de Lascaux ayant fait l'objet de réemplois comme gravoirs (dessins G. Devilder ; clichés et infographie J. Jacquier).

***Fig. 14** – LDDM from Lascaux re-used as engraving tools (drawings G. Devilder; photos and infographics J. Jacquier).*

tranchant actif et leur orientation parallèle à ce dernier ne laissent que peu de doute quant à leur origine. Remarquons toutefois leur caractère toujours superficiel et discret par rapport aux MLIT documentés dans d'autres contextes. Ils affectent trois LDDM ébréchées, ce qui semble cohérent si l'on admet la relation de causalité entre les deux attributs d'usure (Moss et Newcomer, 1982 ; Fischer *et al.*, 1984). Notons que dans un cas, les ébréchures « associées » à ces MLIT sont inframillimétriques et particulièrement équivoques (ébréchures en demi-lune ; fig. 13a1 et 13a2).

Des LDDM réemployées comme gravoirs à Lascaux

Quatre lamelles à dos de Lascaux portent, sur des angles de cassure, des abrasions tout à fait comparables à celles relevées sur de nombreux outils issus de la grotte, pour partie diagnostiqués par J. Allain et interprétés comme des gravoirs (Allain, 1979 ; Jacquier, 2018 et 2019). Comme sur les autres gravoirs du site, les usures portées par les lamelles à dos témoignent de deux cinématiques, l'une transversale (fig. 14, n°s 1 et 2) et l'autre parallèle (fig. 14, n°s 3 et 4) à l'extrémité du tranchant. Sur les quatre LDDM concernées, deux portent des ébréchures latérales rasantes millimétriques antérieures aux abrasions minérales (fig. 14, n°s 1 et 2), indiquant que l'usage comme gravoir relève du réemploi.

Des lamelles brutes utilisées comme barbelures à Lascaux

Comme le signalait J. Alain (Allain, 1979, p. 100), les résidus d'adhésifs préservés à Lascaux suggèrent que certaines lamelles brutes ont pu être utilisées au côté des LDDM comme barbelures de projectiles. Cette hypothèse, qui interroge la définition des LDDM et illustre sans doute bien plus les limites de nos critères et de nos classements que la diversité réelle des catégories pensées par les artisans préhistoriques, est étayée par la tracéologie puisque l'une d'entre elles, de profil rectiligne et aux bords parallèles, porte sur son tranchant des ébréchures rasantes millimétriques tout à fait comparables à celles observées sur ses homologues retouchées. Nous ajouterons que, parmi les rares lamelles brutes recueillies sur le site, une seconde pièce, sans résidu, montre le même type d'ébréchures, suggérant un rôle identique. Soulignons toutefois la faible représentation de lamelles brutes à Lascaux. L'étude de quelques lamelles brutes (n = 18) issues des autres sites n'a en revanche pas permis l'identification de cas comparables. Faire la part entre utilisation récurrente ou occasionnelle de supports bruts comme éléments d'armatures de projectiles nécessiterait d'étendre l'échantillonnage à un effectif plus important de produits. Une telle étude permettrait sans doute de discuter sur des bases élargies de la pertinence des éléments techniques qui fondent aujourd'hui la définition du morphotype LDDM.

SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Unité fonctionnelle des LDDM et unité technique du système de tir afférent

Au-delà des quelques cas de réutilisation de LDDM comme gravoirs à Lascaux, qui établissent une connexion entre les armatures trouvées au sol et l'art gravé de la grotte, l'essentiel des 201 lamelles à dos étudiées ne livre aucune usure générée par des frictions répétées, comme c'est le cas en percussion posée. Les endommagements relevés témoignent plus vraisemblablement de contraintes soudaines de forte énergie, telles que celles libérées à l'impact. Le rôle conjoncturel de gravoir donné à ces armatures de projectiles illustre donc la distinction entre l'usage que l'on peut faire d'un objet et ce qu'il est d'usage d'en faire (Plisson, 2006) et ne remet pas en cause la spécialisation fonctionnelle de cet élément d'armement. En effet, dans chacune des séries, des fractures avec languettes et/ou *spin-off* de forte amplitude et des ébréchures millimétriques rasantes évoquant celles reconnues sur d'autres morphotypes d'armatures (voir notamment Gauvrit-Roux *et al.*, 2020 ; Gauvrit-Roux et Pétillon, 2022 ; Taipale *et al.*, 2022) témoignent de ce rôle utilitaire. De très rares stries accompagnent ces endommagements dans les séries du Petit Cloup Barrat, de la Grotte Bouyssonie et de Lascaux.

Bien que ces endommagements affectent une proportion très variable des LDDM dans chacune des séries (tabl. 4), nous nous abstiendrons de toute interprétation de ces taux, compte tenu de la multiplicité et de l'intrication des facteurs à l'origine de ces variations inter-assemblages (processus fonctionnels de formation des ensembles archéologiques ; potentielles variations techniques autour du système de tir, liées par exemple aux caractères morpho-dimensionnels

	Corpus	a1		a2		a		b		c		a et/ou b		a et/ou b et/ou c		Rapport a/b
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	
Houleau	32	2	*6,2%*	3	*9,4%*	5	15,6%	7	*21,9%*	0	0,0%	11	*34,4%*	11	*34,4%*	0,71
Combe-Cullier	25	3	*12,0%*	1	*4,0%*	4	16,0%	8	*32,0%*	0	0,0%	10	*40,0%*	10	*40,0%*	0,50
Petit Cloup Barrat	38	2	*5,3%*	0	*0,0%*	2	5,3%	4	*10,5%*	1	2,6%	6	*15,8%*	6	*15,8%*	0,50
Bouyssonie	50	1	*2,0%*	1	*2,0%*	1	2,0%	12	*24,0%*	2	4,0%	12	*24,0%*	13	*26,0%*	0,08
Lascaux	56	6	*10,7%*	5	*8,9%*	10	17,9%	18	*32,1%*	3	5,4%	25	*44,6%*	28	*50,0%*	0,56
Total	201	14	*7,0%*	10	*5,0%*	22	*10,9%*	49	*24,4%*	6	*2,9%*	7	*3,5%*	7	*3,5%*	0,45

Tabl. 4 – Synthèse de l'ensemble des endommagements et de leur association (a1 : cassures avec languette > 2 mm, a2 : cassures avec spin-off > 2 mm, a : cassure avec languette et/ou spin-off > 2 mm, b : ébréchures latérales rasantes > 1 mm [dont outrepassées], c : MLIT).

***Table 4** – Summary of all damages and their associations (a1: tongue-type fracture > 2 mm, a2: spin-off fracture > 2 mm, a: tongue-type of spin-off fracture > 2 mm, b: grazing lateral chipping > 1 mm [including plunging ones], c: micro-linear impact traces).*

des armatures, à la nature de la colle ou au calibre des projectiles ; implantation et méthode de fouille ; protocole d'échantillonnage ; etc.). Un moyen parmi d'autres de s'extraire des contingences économiques, taphonomiques et méthodologiques consiste à interroger la fréquence relative des différents types d'endommagements. Plusieurs études expérimentales ont en effet démontré la relation existant notamment entre la fréquence relative des fractures transversales et des ébréchures latérales et le mode d'emmanchement (Chesnaux, 2014). Or, on peut raisonnablement penser que la fréquence relative des endommagements pour un morphotype donné est plus largement dépendante d'une multitude de paramètres du système de tir afférent (modes d'emmanchement, nature du lanceur, masse des projectiles, etc.) et que l'analyse de la fluctuation de ces fréquences relatives d'un contexte à l'autre constitue un moyen de mesurer la cohérence de ce système ou d'en pister d'éventuelles variations.

Sur le corpus de LDDM étudiées, les stries étant extrêmement rares, nous nous concentrerons sur le rapport entre la fréquence des cassures avec languettes et/ou *spin-off* de forte amplitude (> 2 mm) et celle des ébréchures latérales rasantes et millimétriques. Ce rapport n'excède jamais 0,71 et s'élève à 0,45 à l'échelle de l'échantillon total. Il indique une nette prépondérance des endommagements latéraux sur les cassures de forte amplitude, en accord avec les tendances observées expérimentalement pour des éléments à emmanchement latéral (Pignat et Plisson, 2000 ; Crombé *et al.*, 2001 ; Yaroshevich *et al.*, 2010 ; Chesnaux, 2014 ; Gauvrit-Roux *et al.*, 2020). Ainsi, l'hypothèse d'un fonctionnement comme barbelure, déjà déductible de la répartition des résidus d'adhésifs les mieux préservés de Lascaux, est soutenue par l'approche tracéologique.

Parmi les cinq ensembles étudiés, celui de la Grotte Bouyssonie se distingue toutefois du point de vue de cette proportion relative entre fractures et ébréchures (seule une fracture avec languette et *spin-off* de forte amplitude pour 12 bords ébréchés : tabl. 4). Or, ces LDDM sont d'un calibre nettement inférieur à celles des autres corpus. Une observation du même ordre a été faite récemment lors de l'analyse des pointes à dos de type « gravette » des niveaux 2 et 3 de l'abri Pataud (Taipale *et al.*, 2022). Dans le cadre de cette étude, les auteurs relèvent en effet que la fréquence relative des ébréchures latérales (par rapport aux cassures transversales avec languette et enlèvements secondaires de type *spin-off*) est inversement proportionnelle à la taille des armatures : « the relative frequency of lateral scarring increases when armature size decreases » (Taipale *et al.*, 2022, p. 33-34). Partant du présupposé que moins d'énergie est requise pour générer une fracture de forte amplitude sur une armature de petit calibre que sur une grande, cette observation est interprétée par les auteurs comme le témoignage d'une moindre exposition au bris des petits calibres et donc d'une fréquence plus élevée d'armatures latérales parmi les « nanogravettes » par comparaison avec les « microgravettes ». À rebours de cette logique, nous pensons au contraire que sur des armatures montrant une variabilité dimensionnelle de cet ordre, la propension à développer des fractures de forte amplitude décroît proportionnellement au calibre des inserts, toutes choses égales par ailleurs (la fragilité des petits calibres favorisant potentiellement les cassures par flexion droite). Dans cette perspective, qui mériterait la mise en œuvre d'expérimentations contrôlées, il n'est pas nécessaire d'invoquer des variations autres que celles liées à la dimension des armatures pour expliquer les fluctuations perçues dans les modalités d'endommagement. Au-delà des implications sur l'unité technique du système de tir impliquant les LDDM, le rôle supposé ici déterminant du calibre des armatures sur les modalités d'endommagement soulève la question de la pertinence de l'approche DIF (notamment l'usage d'un seuil métrique unique par morphotype) pour des types d'armatures dont le calibre est sujet à d'importantes variations.

Des difficultés à préciser les modalités de montage

L'étude techno-fonctionnelle des lamelles à dos dextre marginal provenant de cinq sites du Magdalénien inférieur confirme une forte unité, à la fois dans les modes de fabrication de ces objets, mais aussi dans leur fonction d'inserts tranchants emmanchés latéralement. En l'attente d'une confirmation par l'expérimentation, nous proposons en outre que la variation importante des calibres explique l'essentiel des variations tracéologiques interassemblages perçues, ces dernières s'exprimant essentiellement dans le rapport entre fractures transversales (avec languette et/ou *spin-off* de forte amplitude) et endommagements latéraux. L'étude n'apporte en revanche aucun élément permettant de préciser spontanément les modalités de montage de ces barbelures. Ni la répartition des ébréchures sur les LDDM, ni leur orientation sur le tranchant ne permettent de soutenir l'hypothèse, pourtant probable, d'une orientation spécifique de ces objets au montage, ou, le cas échéant, de définir quelle extrémité, proximale ou distale, était orientée en direction de la tête des projectiles. De même, si comme cela a été testé lors de l'expérimentation de 2008 (Pétillon *et al.*, 2011), les variations dimensionnelles observées au sein de chaque corpus invitent à proposer un montage en série avec les plus petits individus en tête de projectile, aucune donnée ne permet en l'état d'argumenter en ce sens[11]. Ainsi, en dépit des observations tracéologiques retranscrites ici et des informations livrées par les résidus d'adhésifs exceptionnellement conservés à Lascaux, l'arrangement des LDDM sur les projectiles reste obscur, à l'image finalement de l'ensemble du dispositif (association ou non avec des pointes à base pleine, tir au propulseur, masse et dimensions des projectiles, nature de la colle, etc.).

Pour une approche inductive des armatures de projectiles

Si les analyses techno-fonctionnelles de morphotypes d'armatures telles que celle présentée dans cet article n'apportent pas nécessairement de réponse immédiate

à la question des modalités de montage ou de tout autre paramètre relatif aux systèmes de tir[12], elles restent pour autant nécessaires. Au-delà de l'affirmation d'un rôle utilitaire, ces analyses éclairent la manière spécifique dont les gammes d'inserts lithiques se comportent à l'usage, et la valeur scientifique des contrastes inter-assemblages et inter-morphotypes reste pour l'heure largement inexplorée. Les études fonctionnelles menées sur des lamelles à dos magdaléniennes, toutes supposées armer latéralement des sagaies composites, montrent d'importantes variations, que ce soit dans le rapport entre fractures transversales et endommagements latéraux ou dans l'amplitude des endommagements. Dans le locus Q31 d'Étiolles, les ébréchures latérales interprétées comme les indices d'un usage comme barbelures de projectiles concernent seulement 2 % des lamelles à dos du corpus, pour un taux de fractures diagnostiques évalué à 31,8 % (Christensen et Valentin, 2004). Dans le Magdalénien moyen ancien de la grotte de la Marche (Vienne) et de l'abri Blanchard (Indre), des ébréchures latérales, dont l'amplitude semble, à en juger aux clichés publiés, souvent supérieure à celles relevées sur les LDDM, affectent fréquemment les tranchants (Gauvrit-Roux *et al*., 2020). À la différence des LDDM et des lamelles à dos expérimentales servant de référence à l'étude, le rapport cassures/ébréchures demeure toutefois en faveur des premières. Les travaux récemment menés sur différents morphotypes de microlithes du Magdalénien moyen des Pyrénées et du centre ouest de la France (Gauvrit-Roux et Pétillon, 2022) tentent précisément de donner un sens aux variations perçues entre les assemblages. Malheureusement, la plupart des expérimentations produites depuis les débuts de la discipline n'ont pas été élaborées dans cette perspective inductive, et le cadre théorique sur lequel appuyer les interprétations est donc fragile, comme le montrent les divergences d'interprétation sur des questions aussi fondamentales que celle du rôle du calibre dans la propension à développer des fractures de forte amplitude (cf. *supra*). Contrairement au reste de l'outillage, l'étude des armatures de projectiles procède avant tout d'une démarche hypothético-déductive. Dans ce cadre, ce sont surtout des questions théoriques (établissement de seuils diagnostiques, influence de la nature du lanceur sur les endommagements, etc.) qui ont impulsé le recours à l'expérimentation. Or, inverser cette démarche en cherchant à comprendre les raisons des variations tracéologiques observées constitue sans doute une alternative féconde pour aborder la question complexe des variations entre les systèmes de tir préhistoriques.

Remerciements. Nous adressons nos plus sincères remerciements à V. Mistrot, B. Defois, J.-C. Castel, S. Renault, É. Robert, D. Vialou, G. Delluc, B. Delluc et N. Charissou-Laval dont l'aide précieuse a grandement facilité l'accès aux collections de l'abri Houleau, du Petit Cloup Barrat et de la grotte de Lascaux. Ces recherches ont été menées dans le cadre des projets LAsCO (Langlais et Ducasse coord.) et DEX_TER (Ducasse et Langlais coord.), financés respectivement par la direction régionale des affaires culturelles (DRAC) de Nouvelle-Aquitaine et le LabEx LaScArBx (ANR-10-LABX-52). Une partie des analyses ont également été menées dans le cadre de l'opération de fouille programmée de la Grotte Bouyssonie (Delvigne, Lesvignes et Langlais coord. ; financement DRAC Nouvelle-Aquitaine) et de l'APP Combe-Cullier (Langlais et Sécher coord. ; financement DRAC Occitanie). Nous remercions également le département de recherche Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux ainsi que l'équipe H-Envi du laboratoire PACEA pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance SPF dont est issu cet article. Nous souhaitons enfin remercier les deux relecteurs qui, par leurs remarques, ont contribué à l'amélioration de cet article en encourageant notamment l'éclaircissement de certains aspects d'ordre méthodologique, mais aussi C. Letourneux et C. Tardif pour le travail éditorial.

NOTES

1. DEX_TER : « Lascaux au cœur d'un réseau culturel inédit à la fin du Pléniglaciaire ? Les industries à lamelles à dos dextre marginal dans leur territoire » (Ducasse et Langlais coord., 2018-2021 ; financement LabEx LaScArBx-ANR-10-LABX-52.
2. LAsCO : « Lascaux reconnu ? Contextualisation des sols paléolithiques de la cavité » (Langlais et Ducasse coord., 2018-2021 ; financement DRAC Nouvelle-Aquitaine et CRMH).
3. Ce diagnostic de l'usage d'un retouchoir minéral, actif ou passif, a par ailleurs pu être confirmé par J. Pelegrin et N. Fasser a qui nous avons soumis certaines LDDM.
4. Les 213 LDDM issues des sondages préalables à la fouille (1957) n'ont pas été intégrées à ce jeu de données.
5. Nous renvoyons toutefois les lecteurs curieux des détails de cette expérimentation et désireux de comprendre les justifications qui sous-tendent le choix de certaines variables à l'article publié en 2011 (Pétillon *et al.*, 2011).
6. Il est également possible que les pointes osseuses, essentiellement issues des fouilles conduites par H. Breuil, S. Blanc et M. Bougon dans le Puits (actuelle collection Blanc), aient subi un nettoyage moins soigneux et moins vigilant que les lamelles à adhésif, presque toutes issues des fouilles de Glory dans le Puits, entre la fin des années 1950 et le début des années 1960.
7. Notons qu'une analyse au MEB de l'une des lamelles de la collection Laval, réalisée en 2019 par L. Dayet (inédit) dans le cadre du PCR LAsCO, a confirmé la calcification de la surface du résidu analysé. Ces résultats préliminaires seront remobilisés dans le cadre de la publication monographique du projet.
8. Désigner et dénombrer les armatures impactées permet essentiellement de développer des problématiques d'ordre économique (processus fonctionnels de formation des assemblages : Chadelle *et al*., 1991 ; définition d'aires d'activités, etc.) qui dépassent le cadre de cet article et

dont la pertinence dans les contextes analysés aurait quoi qu'il en soit été contestable en l'état des données.

9. En quatre classes d'ébréchures : isolées (1), rares (2 à 4), multiples (5 à 10) et abondantes (> 10).
10. Contrairement à ce que sous-entend le sigle, les MLIT, ou *Micro-Linear Impact Traces*, montrent généralement des dimensions importantes et sont le plus souvent (pour les plus explicites d'entre elles) perceptibles à faible grossissement optique.
11. Au vu des résultats des expérimentations récemment menées (Gauvrit-Roux *et al.*, 2020), il n'est d'ailleurs pas certain que la position des inserts latéraux au sein d'une série ait une incidence significative sur les endommagements.
12. Ce n'est pas le cas de toutes les études. L'obliquité des stries d'impact sur les bipointes de l'Azilien ancien du Bois Ragot, analysées par H. Plisson (2005), a par exemple permis à l'auteur de proposer un montage disto-latéral oblique. Il s'agit bien là d'une donnée tracéologique qui apporte spontanément une information fonctionnelle cruciale.

DONNÉES SUPPLÉMENTAIRES

JACQUIER J., LANGLAIS M., DUCASSE S. - Les lamelles à dos dextre marginal (LDDM), enquête techno-fonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique.
ID collection : https://nakala.fr/collection/10.34847/nkl.ef26s1m3

Annexe 1 - Abri Houleau (Gironde) : échantillon de LDDM soumis à l'analyse fonctionnelle.
Annex 1 *- Houleau rockshelter (Gironde): sample of LDDM subjected to use-wear analysis.*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.fccdccbd

Annexe 2 - Grotte Bouyssonie (Corrèze) : échantillon de LDDM soumis à l'analyse fonctionnelle.
Annex 2 *- Grotte Bouyssonie (Corrèze): sample of LDDM subjected to use-wear analysis.*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.a7c64wbl

Annexe 3 - Combe-Cullier (Lot) : échantillon de LDDM soumis à l'analyse fonctionnelle.
Annex 3 *- Combe-Cullier (Lot): sample of LDDM subjected to use-wear analysis.*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.ba9050y7

Annexe 4 - Le Petit Cloup Barrat (Lot) : échantillon de LDDM soumis à l'analyse fonctionnelle.
Annex 4 *- Le Petit Cloup Barrat (Lot): sample of LDDM subjected to use-wear analysis.*
DOI : https://doi.org/10.34847/NKL.85BC84XO

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALLAIN J. (1979) – L'industrie lithique et osseuse de Lascaux, *in* Ar. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 87-120.

ALLAIN J., DESCOUTS J. (1957) – À propos d'une baguette à rainure armée de silex découverte dans le Magdalénien de Saint-Marcel, *L'Anthropologie*, 61, p. 503-508.

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAULT J. (ce volume) – Les contours chronologiques du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal et ChronoModel), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 37-78.

BARTON R. N. E, BERGMAN C. A. (1982) – Hunters at Hengistbury: Some Evidence from Experimental Archaeology, *World Archaeology*, 14, 2, p. 237-248.

BERGMAN C. A., NEWCOMER M. H. (1983) – Flint Arrowhead Breakage: Examples from Ksar Akil, Lebanon, *Journal of Field Archaeology*, 10, p. 238-243.

BODU P., CHEHMANA L., CRETIN C., DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – *Le Dernier Maximum glaciaire et après… en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 664-824.

BROGLIO A., BERTOLA S., DE STEFANI M., MARINI D., LEMORINI C., ROSSETTI P. (2005) – La production lamellaire et les armatures lamellaires de l'Aurignacien

ancien de la grotte de Fumane (monts Lessini, Vénétie), *in* F. Le Brun-Ricalens (dir), *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien : Chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*, actes du 14e congrès de l'UISPP (Liège, 2-8 Septembre 2001), Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 1), p. 415-436.

CASPAR J.-M., DE BIE M. (1996) – Preparing for the Hunt in the Late Paleolithic Camp at Rekem, Belgium, *Journal of Field Archaeology*, 23, 4, p. 437-460

CHADELLE J.-P., GENESTE J.-M., PLISSON H. (1991) – Processus fonctionnels de formation des assemblages technologiques dans les sites du Paléolithique supérieur. Les pointes de projectile lithiques du Solutréen de la grotte de Combe Saunière (Dordogne, France), *in 25 ans d'études technologiques en préhistoire. Bilan et perspectives*, actes des 11es Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (Antibes, 18-20 octobre 1990), Juan-les-Pins, éditions APDCA, p. 275-287.

CHAUVIÈRE F.-X., BORAO ÁLVAREZ M.I., HOUMARD C., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M. (ce volume) – Industries et parures sur matières dures d'origine animale à l'aube du Magdalénien (21,5-20,5 cal ka BP), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 135-162.

CHESNAUX L. (2014) – *Réflexion sur le microlithisme en France au cours du premier Mésolithique, Xe-VIIIe millénaires avant J.-C. Approches technologique, expérimentale et fonctionnelle*, thèse de doctorat, université de Paris 1, Paris, 197 p.

CHRISTENSEN M., VALENTIN B. (2004) – Armatures de projectiles et outils, *in* N. Pigeot (dir.), *Les derniers Magdaléniens d'Etiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, Paris, Éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 37), p. 107-160.

CROMBÉ P., CASPAR J.-P., PERDAEN Y, SERGANT J. (2001) – Wear Analysis on Early Mesolithic Microliths from the Verrebroek Site, East Flanders, Belgium. *Journal of Field Archaeology*, 28, 3, p. 253-269.

DUCASSE S. (2010) – *La «parenthèse» badegoulienne : fondements et statuts d'une discordance industrielle au travers de l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum glaciaire*, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 442 p.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2019) – Twenty Years on, a New Date with Lascaux. Reassessing the Chronology of the Cave's Paleolithic Occupations through New ^{14}C AMS Dating, *PALEO*, 30, 1, p. 130-147.

DUCASSE S., LANGLAIS M., MORALA A., RENARD C. (2005) – Analyse préliminaire du matériel lithique issu des fouilles 2005 et tentative de reconstruction archéo-stratigraphique d'après les données issues du carré U72, *in* J.-C. Castel, F.-X. Chauvière et X. Lhomme (dir.), *Petit Cloup Barrat, Cabrerets, Lot*, rapport de fouille programmée, service régional de l'archéologie d'Occitanie, Toulouse, p. 98-115

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum glaciaire. La couche 4 du Petit Cloup Barrat et la question de la transition badegoulo-magdalénienne, *PALEO*, 22, p. 101-154.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M. (2021) – Breaking Bad? Discarding the Solutrean Norms: Chronology, Evolution and Geographical Extent of the Badegoulian Phenomenon in Western Europe, *Quaternary International*, 581-582, p. 61-83.

DUCASSE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE, F., SÉCHER A., avec la collaboration de S. KRENTNER (ce volume) – Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 191-252.

EHLERS J., GIBBARD P. L., HUGHES P. D. (2011) – *Quaternary Glaciations. Extent and Chronology: A Closer Look*, Amsterdam, Elsevier (Developments in Quaternary Science, 15), 1128 p.

FISCHER A., VEMMING-HANSEN P., RASMUSSEN P. (1984) – Macro and Micro Wear Traces on Lithic Projectile Points : Experimental Results and Prehistoric Examples, *Journal of Danish archaeology*, 3, p. 19-49.

GAUVRIT-ROUX E., PÉTILLON J.-M. (2022) – Design et économie des armes de chasse magdaléniennes de la grotte Tastet (Pyrénées-Atlantiques), de la Marche (Vienne) et de la grotte Blanchard (Indre), *Bulletin de la Société préhistorique française, 119, 4, p. 579-604.*

GAUVRIT-ROUX E., CATTIN M.-I., YAHEMDI I., BEYRIES S. (2020) – Reconstructing Magdalenian Hunting Equipment through Experimentation and Functional Analysis of Backed Bladelets, *Quaternary International*, 554, p. 107-127.

JACQUIER J. (2018) – Étude fonctionnelle des silex de la série Glory (IPH), résultats préliminaires, *in* M. Langlais et S. Ducasse (dir.), *PCR LAsCO. Lascaux reconnu ? Contextualisation des sols paléolithiques de la cavité*, rapport de PCR, service régional de l'archéologie de Nouvelle Aquitaine et conservation régionale des monuments historiques, Bordeaux, p. 73-84.

JACQUIER J. (2019) – Étude fonctionnelle des équipements lithiques, *in* M. Langlais et S. Ducasse (dir.), *PCR LAsCO. Lascaux reconnu ? Contextualisation des sols paléolithiques de la cavité*, rapport de PCR, service régional de l'archéologie de Nouvelle Aquitaine et conservation régionale des monuments historiques, Bordeaux, p. 57-93.

KLARIC L., GUILLERMIN P., AUBRY T. (2009) – Des armatures variées et des modes de productions variables. Réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale, *Gallia Préhistoire*, 51, p. 113-154.

LANGLAIS M. (2010) – *Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen*, Paris, éditions du CTHS (Documents préhistoriques, 26), 336 p.

LANGLAIS M. (2020a) – *Une anthologie du Paléolithique récent-final en France méridionale (21-11 ka cal BP)*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, université de Bordeaux, Talence, 296 p.

LANGLAIS M. (2020b) – Des segments chronoculturels au modèle archéo-stratigraphique du Magdalénien dans le sud-ouest français (21000-16000 cal BP), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chronostratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and Beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique Française, 15), p. 109-135, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/06_Langlais_SE9ance+15+HD_p109-135..pdf

LANGLAIS M., DUCASSE S. (2009) – Les équipements lithiques du Petit Cloup Barrat couche 4. Du Magdalénien inférieur en Quercy, *in* J.-C. Castel, F.-X. Chauvière et O. Randon (dir.), *Petit Cloup Barrat, Cabrerets, Lot*, rapport final d'opération de fouille (2006-2008), service régional de l'archéologie Occitanie, Toulouse, p. 169-197.

LANGLAIS M., DUCASSE S. (2013) – Badegoulien versus Magdalénien. II Le Magdalénien inférieur quercinois, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67 du 15e congrès de l'IUSPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 379-394.

LANGLAIS M., MORALA A., RENARD C., DUCASSE S. (2004) – L'exploitation des matériaux siliceux au Petit Cloup Barrat, caractérisation des ensembles lithiques magdaléniens, badegouliens et solutréens, *in* J.-C. Castel, F.-X. Chauvière et X. Lhomme (dir.), *Petit Cloup Barrat, Cabrerets, Lot*, rapport de fouille programmée, service régional de l'archéologie d'Occitanie, Toulouse.

LANGLAIS M., DUCASSE S., DAULNY L., MORALA A., RENARD C. (2007) – Les vestiges lithiques en silex du Petit Cloup Barrat (campagne 2007), *in* J.-C. Castel, F.-X. Chauvière et O. Randon (dir.), *Petit Cloup Barrat, Cabrerets, Lot*, rapport de fouille programmée, service régional de l'archéologie d'Occitanie, Toulouse, p. 68-80.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., BEAUNE S. A. de, CATTELAIN P., CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) – Une occupation de la fin du Dernier Maximum glaciaire dans les Pyrénées : le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 5-51.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., PÉTILLON J.-M., MALLYE J.-B., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., BOUDADI-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., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., ROYER A. (2018) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence oubliée du Magdalénien. Apport des nouvelles dates ^{14}C, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 2, p. 385-389.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., JACQUIER J., LENOBLE A., BEAUVAL C., BISMUTH T., CHRZAVZEZ J., LESVIGNES E., PESCHAUX C., RODRIGUEZ FERNANDEZ A. M., PESESSE D. (2019) – Une nouvelle archéo-séquence pour le Magdalénien en Corrèze. Premières données sur le Magdalénien moyen ancien de la grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze), *PALEO*, 30, 1, p. 204-229.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., JACQUIER J., CHEVALLIER A., MARQUEBIELLE B., RIGAUD S., DETRAIN L., MORALA A., FAT CHEUNG C. (2020) – Variations socio-économiques et temporalités des occupations de plein air du Laborien ancien à Port-de-Penne (Penne d'Agenais, Lot-et-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 117, 3, p. 409-459.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., DUCASSE S. (ce volume a) – Un exemple de structuration techno-économique originale des productions lamino-lamellaires. Analyse comparée du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal de Combe-Cullier (Lacave, Lot) et de la grotte Bouyssonie (Brive, Corrèze), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 79-108.

LANGLAIS M., DUCASSE S., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LESVIGNES E., PESESSE D., PRIMAULT J. (ce volume b) – Synthèse archéo-stratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 19-36.

LAPLACE G. (1966) – *Recherches sur l'origine et l'évolution des complexes leptolithiques*, Paris, École française de Rome (*Mélanges d'archéologie et d'histoire*, supplément 4), 354 p.

LEROI-GOURHAN A. (1983) – Une tête de sagaie à armature de lamelles de silex à Pincevent (Seine-et-Marne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80, p. 154-156.

MORALA A., LANGLAIS M. (2003) – Premières observations typo-technologiques du matériel lithique attribué au Magdalénien du Petit Cloup Barrat, *in* J.-C. Castel et X. Lhomme (dir.), *Grotte du Petit Cloup Barrat, Cabrerets, Lot*, rapport de sondage, service régional de l'archéologie d'Occitanie, Toulouse, p. 54-57.

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 publishing (BAR International Series, 177), 249 p.

MOSS E. H., NEWCOMER M. H. (1982) – Reconstruction of Tool Use at Pincevent: Microwear and Experiments, *Studia Praehistorica Belgica*, 2, p. 289-312.

NAUDINOT N., FAGNART J.-P., LANGLAIS M., MEVEL L., VALENTIN B. (2019) – Les dernières sociétés du Tardiglaciaire et des tout débuts de l'Holocène en France. Bilan d'une trentaine d'années de recherche, *Gallia Préhistoire*, 58, p. 5-45.

NORMAND C., O'FARRELL M., RIOS GARAIZAR J. (2009) – Quelles(s) utilisation(s) pour les productions lamellaires de l'Aurignacien archaïque ? Quelques données et réflexions à partir des exemplaires de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques ; France), *in* J.-M. Pétillon, M.-H. Dias-Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, C. Normand et N. Valdeyron (dir.), *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique*, actes du colloque C83 du 15e congrès de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), *Palethnologie*, 1, p. 7-46.

ODELL G. H. (1978) – Préliminaires d'une analyse fonctionnelle des pointes microlithiques de Bergumermeer (Pays-Bas), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 75, 2, p. 37-49.

O'FARRELL M. (2005) – Étude préliminaire des éléments d'armature lithique de l'Aurignacien ancien de Brassempouy, *in* F. Le Brun-Ricalens (dir), *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien : chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*, actes du 14e congrès de l'UISPP (Liège, 2-8 septembre 2001), Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 1), p. 395-412.

PASQUINI A., (2013) – *Les traces de notre passé européen. Le Protoaurignacien au début du Paléolithique supérieur : l'éclairage de la tracéologie*, thèse de doctorat, université d'Aix-Marseille, Aix-Marseille, 2 vol, 497 p.

PESESSE D. (2013) – *Les premières sociétés gravettiennes. Analyse comparée des systèmes techniques lithiques*, Paris, éditions du CTHS (Documents préhistoriques, 31), 285 p.

PESESSE D. (2019) – Analyser un silex, le façonner à nouveau ? Sur certains usages de la chaîne opératoire au Paléolithique supérieur, *Techniques et Culture*, suppléments au no 71 « Technographies », https://doi.org/10.4000/tc.11098

PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., BEAUNE S. A. de, BEUKENS R., CHAUVIÈRE F.-X., DAVID F., LETOURNEUX C., SZMIDT C (2008) – Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités nationales*, 39, p. 57-71.

PÉTILLON J.-M., BIGNON O., BODU P., CATTELAIN P., DEBOUT G., LAROULANDIE V., LANGLAIS M., PLISSON H., VALENTIN B. (2011) – Hard Core and Cutting Edge: Experimental Manufacture and Use of Magdalenian Composite Projectile Tips, *Journal of Archeological Science*, 38, p. 1266-1283.

PIGNAT G., PLISSON H. (2000) – Le quartz, pour quel usage ? L'outillage mésolithique de Vionnaz (CH) et l'apport de la tracéologie, in P. Crotti (dir.), *MESO'97*, actes de la table ronde « Épipaléolithique et Mésolithique » (Lausanne, 21-23 novembre 1997), Lausanne, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire (Cahier d'archéologie romande, 81), p. 65-78.

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, Paris, 357 p.

PLISSON H. (2005) – Examen tracéologique des pointes aziliennes du Bois-Ragot, *in* A. Chollet et V. Dujardin (dir.), *La grotte du Bois Ragot, à Gouex (Vienne). Magdalénien et Azilien : essais sur les hommes et leur environnement*, Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 38), p. 183-188.

PLISSON H. (2006) – Un burin ne sert pas à buriner mais en burinant, *in* M. de Araujo Igreja, J.-P. Bracco, F. Le Brun-Ricalens (dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*, actes de table ronde internationale (Aix-en-Provence, 3-5 mars 2003), Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 2), p. 23-33.

PLISSON H., VAUGHAN P. (2002) – Tracéologie, *in* M.-I. Cattin (dir.), *Hauterive-Champréveyres. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel : exploitation du silex (secteur I)*, Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (coll. Archéologie Neuchâteloise, 26), p. 90-105.

PRIMAULT J., GABILLEAU J., BROU L., LANGLAIS M., GUÉRIN S. (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.

PRIMAULT J., PRIMAULT P., GABILLEAU J., BROU L. (2010) – L'industrie lithique du Magdalénien inférieur : apports de la campagne 2010, *in* J. Primault (coord.), *le Taillis des Coteaux*, rapport de fouille programmée, service régional de l'archéologie de Poitou-Charentes, p. 20-47.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOÉ A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLATRE V., PESCHAUX C. (2020) – L'émergence du Magdalénien : rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L.G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and Beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séance de la Société préhistorique française, 15), p. 205-231, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/10_primault_SE9ance%2B15%2BHD_p205-231.pdf

ROTS V., PLISSON H. (2014) – Projectiles and the Abuse of the Use-Wear Method in a Search for Impact, *Journal of Archaeological Science*, 48, p. 154-165.

SANO K., (2009) – Hunting Evidence from Stone Artefacts from the Magdalenian Cave Site Bois Laiterie, Belgium: A Fracture Analysis, *Quartär*, 56, p. 67-86.

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.

TAIPALE N., CHIOTTI L., ROTS V., (2022) – Why Did Hunting Weapon Design Change at Abri Pataud? Lithic Use-Wear Data on Armature Use and Hafting around

24,000-22,000 BP, *PLoS ONE*, 17, 1, 56 p., https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262185

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.

YAROSHEVICH A., KAUFMAN D., NUZHNYJ D., BAR-YOSEF O., WEINSTEIN-EVRON M. (2010) – Design and Performance of Microlith Implemented Projectiles during the Middle and Late Epipalaeolithic of the Levant: Experimental and Archaeological Evidence, *Journal of Archaeological Science*, 37, p. 368-388.

Jérémie JACQUIER
UMR 6566 CReAAH
université de Rennes, Rennes, France
jacquier.jeremie@gmail.com

Mathieu LANGLAIS
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
SERP-Institut d'Arqueologia
de l'universitat de Barcelona (Espagne)
mathieu.langlais@cnrs.f

Sylvain DUCASSE
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
sylvain.ducasse@cnrs.fr

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 135-162
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

Industries et parures sur matières dures d'origine animale à l'aube du Magdalénien (21,5-20,5 cal. ka BP)

Osseous industry and ornaments at the dawn of the Magdalenian (21.5–20.5 cal. ka BP)

François-Xavier CHAUVIÈRE, María Isabel BORAO ÁLVAREZ, Claire HOUMARD, Caroline PESCHAUX et Jean-Marc PÉTILLON

Résumé : Cet article dresse un bilan des industries et parures sur matières dures d'origine animale associées aux lamelles à dos dextre marginal (LDDM). Sur les 13 sites ayant pour l'instant fourni des LDDM, 10 ont été retenus : des gisements stratifiés, fouillés récemment (Taillis des Coteaux et Combe-Cullier) ; des sites dont les ensembles semblent homogènes, mais qui ne bénéficient pas tous d'un cadre stratigraphique précis (Houleau, les Scilles et Lascaux) ; et des sites où des mélanges avec d'autres périodes sont avérés ou soupçonnés (Pégourié, le Petit Cloup Barrat, Lachaud et Reverdit). À ce corpus sont joints l'abri André Ragout ainsi que des objets datés par ^{14}C (Lassac-Locus 1, Cap Blanc et Casserole) dans la fourchette chronologique du Magdalénien à LDDM (21,5-20,5 cal. ka BP). Certains traits technotypologiques sont récurrents, comme la production de baguettes en os et en bois de cervidé extraites par double rainurage (associé parfois à de la percussion). Les pointes de projectile sont uniquement à base pleine, de section arrondie, et peuvent porter une courte rainure longitudinale ou oblique, ou plusieurs rainures de ce type agencées selon différentes combinaisons. Une diversité est perceptible au travers d'éléments rares ou inconnus à l'échelle du Paléolithique récent et qui pourraient constituer les marqueurs d'association avec les LDDM : pseudo-baguettes demi-rondes en bois de cervidé, outils intermédiaires sur os. D'autres pièces relèvent de la parure : petites perles (circulaires ou cylindriques en bois de cervidé ou en os, dents de lion incisées ou percées. Les productions associées aux LDDM se rapprochent plus du Magdalénien inférieur « classique » que de ce qui caractérise le Badegoulien : présence systématique du débitage par rainurage ; identification d'incisives de renne sciées ; utilisation de bâtons percés et d'outils mousses sur épois et d'alènes, deux catégories que l'on identifie à partir du Magdalénien inférieur classique de type Saint-Germain-la-Rivière.

Mots-clés : Badegoulien, Magdalénien, lamelle à dos dextre marginal (LDDM), industrie sur matières dures d'origine animale, parure, débitage par rainurage, débitage par percussion.

Abstract: This paper reviews the state of the knowledge on industries and personal ornaments made of hard animal materials (bone, antler, tooth, shell), contextually associated with marginal right-backed bladelets ("lamelles à dos dextre marginal" aka LDDM in French). Among the 13 French archaeological sites that have so far yielded "LDDM", 10 were selected for this study. These are stratified archaeological deposits that have been recently excavated: Taillis des Coteaux cave (Antigny in the Vienne region; levels AG-IIIc and AG-IIIe) and Combe-Cullier cave (Lacave in the Lot region; level UA5b). Reports of archaeological sites whose assemblages seem to be homogeneous, but which do not necessarily benefit from a precise stratigraphic framework: Houleau rock shelter (Sainte-Florence in the Gironde region; levels with "S bladelets"), Les Scilles caves (Lespugue in the Haute-Garonne region; level B) and Lascaux cave (Montignac in the Dordogne region), were also examined. We also discuss archaeological sites in which mixtures with other periods are known or suspected: the Pégourié cave (Caniac-du-Causse) and Le Petit Cloup Barrat cave-shelter (Cabrerets; level 4) in the Lot region; Lachaud rock shelter (Terrasson) and Reverdit rock shelter (Sergeac) in the Dordogne region.
The André Ragout rock shelter (Vilhonneur, Charente) is also included as well as antler artefacts directly dated by radiocarbon: the open-air site of Lassac-Locus 1 (Sallèles-Cabardès in the Aude region), and the rock shelters of Cap Blanc (Marquay) and Casserole (Les Eyzies-de-Tayac) in the Dordogne region, which incorporate the chronological range currently accepted for the LDDM-yielding Magdalenian (21.5–20.5 cal. ka BP).
Some of the techno-typological features of the productions studied here appear to be recurrent, such as the production of bone and antler rods, extracted by double grooving (sometimes by percussion or by grooving and percussion). The projectile points are only simple based points, with a rounded cross-section, and may have short longitudinal or oblique grooves, either single or combined.

Article reçu le 6 septembre 2022, accepté le 3 février 2023.

A certain diversity is perceptible through elements rare or unknown on the scale of the Late Paleolithic, and which could constitute markers of associations with the LDDM. These are the "pseudo half-round rods" made of reindeer antler (Les Scilles, Le Petit Cloup Barrat and Casserole according to direct radiocarbon dating) as well as beveled objects made of bone rather than antler (wedges/chisels, Les Scilles). Other pieces could be characteristic and belong to the category of personal ornaments, such as small tubular beads in bone or in antler (Le Taillis des Coteaux, Le Petit Cloup Barrat, Pégourié) and incised or perforated lions' teeth (Les Scilles, Houleau).
The assemblages of productions in hard animal materials associated with the LDDM is found in the Lower Magdalenian and is closer to what follows than to what precedes and characterizes the Badegoulian. This is the case with the systematic presence of grooving/double grooving in the assemblages considered, the use of perforated batons (Houleau and perhaps Le Petit Cloup Barrat) and blunt tools on tine tip (Les Scilles) and large needles (Lascaux), two categories that are identified from the Lower Magdalenian of the Saint-Germain-la-Rivière type. The inventories also mention sawn reindeer incisors (Le Taillis des Coteaux, Houleau, Le Petit Cloup Barrat) which were found, sometimes in large numbers, for the Magdalenian only.

Keywords: Badegoulian, Magdalenian, marginal right-backed bladelet (LDDM), worked bone industries, personal ornaments, groove and splinter technique, debitage by fracturation.

Fondée sur la reconnaissance d'un morphotype lithique particulier (Ducasse *et al.*, 2011 ; Langlais *et al.*, ce volume a), l'identification du Magdalénien à « lamelles à dos dextre marginal » (dénommées ci-après « LDDM ») ne saurait se réduire à cette seule diagnose lithocentrée. Pluridisciplinarité oblige, d'autres éléments structurants des constructions archéologiques sont à mobiliser pour délimiter les contours de cet autre jalon du Magdalénien. Il en va ainsi des industries (outillage et armement) et des parures sur matières dures d'origine animale, dont l'étude contribue à la caractérisation de ce segment chronoculturel (au sens de Langlais, 2020a et 2020b).

Le présent article se propose de dresser un premier bilan des productions en bois de cervidé, os, dents et coquilles de mollusque contextuellement associées, de manière certaine ou potentielle, aux LDDM. Sur les 13 sites qui ont pour l'instant livré des LDDM, 10 ont été retenus dans le cadre de cette étude. Aux artefacts reconnus dès la fouille ont été ajoutés les vestiges portant des traces de fabrication et/ou d'utilisation découverts lors du tri intégral des restes fauniques, afin de constituer les séries les plus représentatives possibles. Cette première tentative de synthèse mobilise les données issues d'études déjà publiées, en détail ou de manière partielle, par les auteurs de cette contribution ou des tiers (Balout, 1958 ; Cheynier, 1965 ; Allain, 1979 ; Primault *et al.*, 2007 ; Leroy-Prost, 2008 ; Pétillon *et al.*, 2008 ; Langlais *et al.*, 2010 ; Primault *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Chauvière *et al.*, 2017 ; Langlais *et al.*, 2018 ; Primault *et al.*, 2020, 2023). Elle fait également état d'observations du matériel « pièces en main », totalement inédites, relevant de la thèse de doctorat de C. Peschaux (2017) ou de rapports d'étude (Ducasse et Renard, 2016 ; Averbouh, 2020 ; travaux récents de M. I. Borao Álvarez et J.-M. Pétillon sur les collections de Lachaud ; études de J.-M. Pétillon sur celles de Houleau et de Combe-Cullier et de J.-M. Pétillon et F.-X. Chauvière sur celle de Pégourié).

Le degré d'homogénéité des ensembles – et donc des associations contextuelles – est évalué sur la base des subdivisions les plus fines issues tant de l'étude du mobilier lithique et des datations radiométriques que de l'approche critique des données archéostratigraphiques des sites dans lesquels des LDDM ont été diagnostiquées. Au corpus constitué sont joints des objets en bois de cervidé datés directement et qui intègrent la fourchette chronologique actuellement reconnue pour le Magdalénien à LDDM (21,5-20,5 cal. ka BP ; Bourdier *et al.*, 2014 ; Langlais *et al.*, 2018 ; Ducasse *et al.*, 2020 ; Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume).

Après une présentation de la situation archéologique de chacune des séries étudiées, nous exposerons de façon synthétique le matériel analysé, par ordre décroissant de fiabilité et d'homogénéité des ensembles dont ils proviennent, avant d'aborder une discussion sur les traits caractéristiques des industries osseuses et des parures associées aux LDDM.

CONTEXTES ARCHÉOLOGIQUES

Sur les 13 sites ayant livré des LDDM (fig. 1), deux ont été écartés d'emblée de la réflexion, dans la mesure où ils n'ont pas fourni d'industrie ni de parure sur matières dures d'origine animale, ces matériaux n'y étant pas conservés. Il s'agit du gisement de plein air de Solvieux (Saint-Louis-en-l'Isle, Dordogne) et de la Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze). Le site du Blot (Cerzat, Haute-Loire) n'a pas non plus été retenu dans cette étude, la reconnaissance des LDDM étant trop récente par rapport au calendrier de la présente étude (Angevin *et al.*, ce volume). En définitive, les sites mobilisés ici peuvent être sériés comme suit :

– deux sites stratifiés ayant fait l'objet de fouilles récentes dont l'archéostratigraphie est bien contrôlée et que nous utilisons comme référence : les grottes du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne) et de Combe-Cullier (Lacave, Lot) ;

– trois sites dont les ensembles à LDDM paraissent homogènes, même s'ils ne bénéficient pas nécessairement d'un cadre stratigraphique précis : l'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), les grottes des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne) et de Lascaux (Montignac, Dordogne) ;

– quatre sites dans lesquels des mélanges avec d'autres périodes sont avérés ou soupçonnés : la grotte de

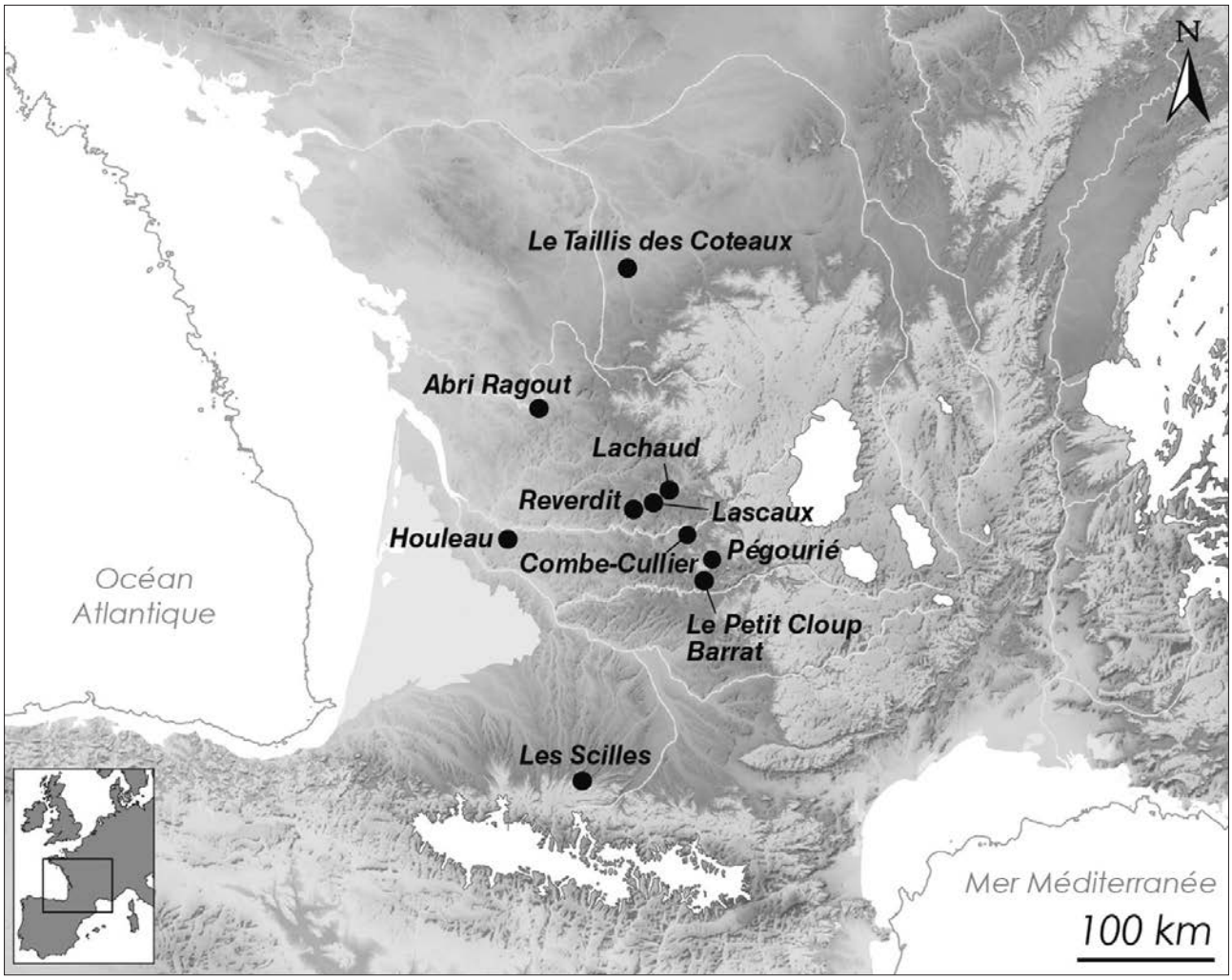


Fig. 1 – Localisation des sites à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) avec séries d'industrie et de parure sur matières dures d'origine animale.

***Fig. 1** – Location of LDDM-yielding assemblages with hard animal material industries and personal ornaments.*

Pégourié (Caniac-du-Causse, Lot), la grotte-abri du Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot), l'abri Lachaud (Terrasson, Dordogne) et l'abri Reverdit (Sergeac, Dordogne) ;

– à l'inverse des neuf gisements qui viennent d'être cités et pour lesquels le matériel archéologique a été examiné « pièces en main », celui de l'abri André Ragout au Bois-du-Roc (Vilhonneur, Charente) ne l'a été que d'un point de vue bibliographique (Balout, 1958).

Comme indiqué dans l'introduction, nous avons joint à ce corpus les résultats fournis par les mesures radiocarbone directes d'objets sur matières osseuses du site de plein air de Lassac-Locus 1 (Sallèles-Cabardès, Aude), des abris-sous-roche de Cap Blanc (Marquay, Dordogne) et de Casserole (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne).

CORPUS ET JALONS

Toutes les séries d'objets sur matières dures d'origine animale étudiées ici ne présentent pas le même degré d'homogénéité contextuelle. Nous avons tenté de transcrire visuellement ces différences par l'intermédiaire du tableau 1, dans lequel un décompte précis des effectifs est mentionné pour les ensembles les plus fiables (le Taillis des Coteaux, Combe-Cullier, les Scilles, Houleau, Lascaux) et une simple indication – marque d'une situation d'attente de la validation de l'association aux LDDM – des catégories de matériel attestées pour les autres (le Petit Cloup Barrat, Pégourié, Lachaud, Reverdit, Ragout).

Des séries de référence

Le Taillis des Coteaux (fouilles J. Primault, 2000-2017)

La qualité de l'enregistrement pédo-sédimentaire du Taillis des Coteaux, maintes fois soulignée, autorise tant la subdivision exceptionnellement fine de l'archéoséquence que les essais d'analyse de la structuration de l'espace interne paléolithique (Primault *et al.*, 2007, 2010, 2020, 2023). Les niveaux AG-IIIc et AG-IIIe ont fourni les plus fortes composantes lithiques associées à la production de LDDM, à laquelle sont contextuellement rattachés des éléments (n = 70) d'industrie et de parure sur matières dures d'origine animale (fig. 2 à fig. 5). Si nous centrons notre

	Type de débitage	Catégorie technique	Type d'objet	TdC_AG IIIc & e	CoCu UA5b	Sci_B	Hou C & D	LSX	PCB_4	PEG 8 & 9	LACH_1	REV	RAG
Bois de cervidés	Exploitation transversale du bois	Déchet de fabrication		1		2	-					x	
		Objet sur tronçon	Bâton percé				2		?			x	
			Outil mousse sur épois				2					x	
			Objet sur andouiller					1		x			
	Débitage par fracturation	Éclat		4	2			1?	x	x	x	x	
	Débitage par rainurage et fractu-ration	Baguette		4								x	?
	Débitage par double rainurage longitudinal	Baguette/déchet de fabrication		21	3	30	8	1	x	x	x	x	?
		Objet sur baguette	Armature de projectile	6	1	29	12	20	x	x	x	x	?
			Armes d'hast	2									
			Outil intermédiaire	2		7	2					x	
			Pseudo-baguette de-mi-ronde			3		1					
			Alène					3				x	
			Lissoir					1					
			Perle circulaire				2						
			Perle cylindrique	2									
			Indéterminé		2	2	4						
	Débitage non identifié		Objet arciforme						x		x		
			Indéterminé	1	1		1						
Os	Débitage par fracturation	Éclat	Retouchoir/affûtoir	1		6		2	x				
			Couteau ?	1									
			Outil intermédiaire	6									
			Indéterminé					2					
			Outil mousse		1								
	Débitage par double rainurage longitudinal	Baguette/déchet de fabrication		4	4	3	3		x		x	x	
		Indéterminés			-		6						
		Objet sur baguette	Aiguille à chas	1	1	2	2	2	x	x	x	x	
			Bipointe			1		2		x			
			Retouchoir/affûtoir			1							
			Alêne					3					
			Outil mousse							x			
	Débitage non identifié		Poinçon	2	1		1	2		x		x	
			Outil intermédiaire			2							
			Pendeloque incisée			1							
			Pendeloque perforée				1						
			Perle circulaire	1									
			Perle cylindrique						x	x			
			Pendeloque perforée										x
Mat. oss.	Débitage non identifié	Objet sur baguette	Armature de projectile					10					
			Poinçon							x			
			Indéterminé	2									
Dent		Carnassière/molaire /incisive (Lion)	Parure incisée/percée			2	1						
		Incisive (Renne, Saïga)	Parure sciée	6			2		x				
		Incisive (Renne, Bouquetin)	Parure percée						x	x			
		Canine (Cerf)								x			
		Incisive (Renne)	Parure sciée et percée						x	x			
Coquille		Gastéropode	Parure percée	2		2	1	12		x			
		Bivalve				4		2					
		Scaphopode	Parure sciée				2		x		x		
Total				**69**	**16**	**97**	**52**	**64**					

Tabl. 1 – Industrie osseuse et parure des sites à lamelles à dos dextre marginal (LDDM ; TdC : Taillis des Coteaux; CoCu : Combe-Cullier; Sci : Les Scilles; Hou : Houleau; LSX : Lascaux; PCB : Le Petit Cloup Barrat; PEG : Pégourié; LACH : Lachaud; REV : Reverdit; RAG : Ragout).

***Table 1** – LDDM-yielding assemblages with hard animal material industries and personal ornaments.*

Fig. 2 – Le Taillis des Coteaux, éclats de bois de renne obtenus par fracturation : n°s 1 à 4) AG-IIIe ; n°s 5 et 6) AG-IIIf (clichés G. Martin ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 2** – Le Taillis des Coteaux, reindeer antler flakes with knapping traces: nos. 1 to 4) AG-IIIe; nos. 5 and 6) G-IIIf (photos: G. Martin; CAD: F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon)*

propos sur ces deux niveaux, nous ferons ponctuellement référence, à des fins comparatives, aux ensembles sous- et sus-jacents correspondant respectivement aux niveaux AG-IIIi, AG-IIIf, AG-IIIg, AG-IIIa et AG-IIIb.

L'étude de la distribution verticale des vestiges permet d'entrevoir une tendance évolutive quant aux modalités de débitage des bois de cervidé (Houmard, 2023). Ainsi, dans les niveaux inférieurs du secteur avant-grotte (AG-IIIf et AG-IIIg), nous notons l'emploi marqué du débitage des bois de cervidé par fracturation (fig. 2, n°s 5 et 6). Le niveau AG-IIIe a livré cinq gros éclats et un tronçon de perche, incluant une partie de la base du bois, qui renvoient au procédé de débitage par fracturation (fig. 2, n°s 1 à 4). Certains de ces éléments présentent, sur la surface corticale, les stigmates d'une préparation, consécutivement à l'amincissement du tissu compact pour favoriser la fracturation (fig. 2, n° 4). Ces enlèvements de matière semblent avoir été réalisés par percussion lancée tranchante et sont plutôt localisés dans les zones de plus forte épaisseur de

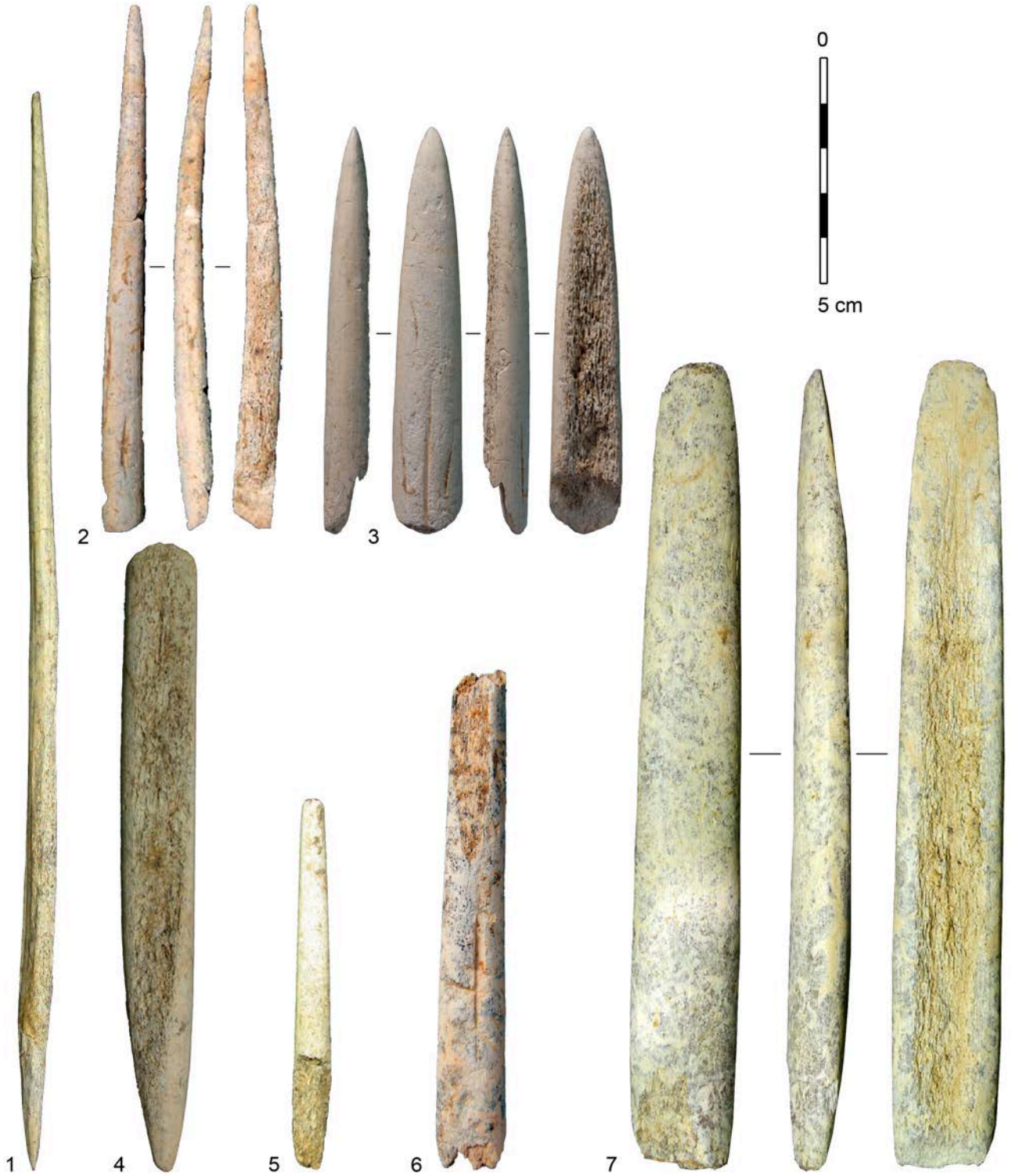


Fig. 3 – Le Taillis des Coteaux, armes et outil en bois de cervidé : n°s 1 à 6) pointes (AG-IIIc, excepté n° 4 : AG-IIIe) ; n° 7) pièce intermédiaire (AG-IIIc ; clichés G. Martin ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 3** – Le Taillis des Coteaux, antler weapons and tools: nos. 1 to 6) points (AG-IIIc, except for no. 4: AG-IIIe); no. 7) chisel (AG-IIIc; photos: G. Martin; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

corticale, possiblement proches de la base du bois. Ils s'apparentent beaucoup aux stigmates enregistrés par R. Malgarini et P. Bodu lors de la préparation de pans de fracture, effectuée lors de tests expérimentaux sur le débitage de bois de renne par percussion (Malgarini et Bodu, 2018, fig. 8, n° 1, p. 198). La mise en œuvre du procédé d'extraction par double rainurage, quant à elle, est effective dès AG-IIIg, présente en AG-IIIe, pour finir par être quasi exclusive dans les niveaux supérieurs (AG-IIIa et AG-IIIb). L'utilisation d'un débitage mixte

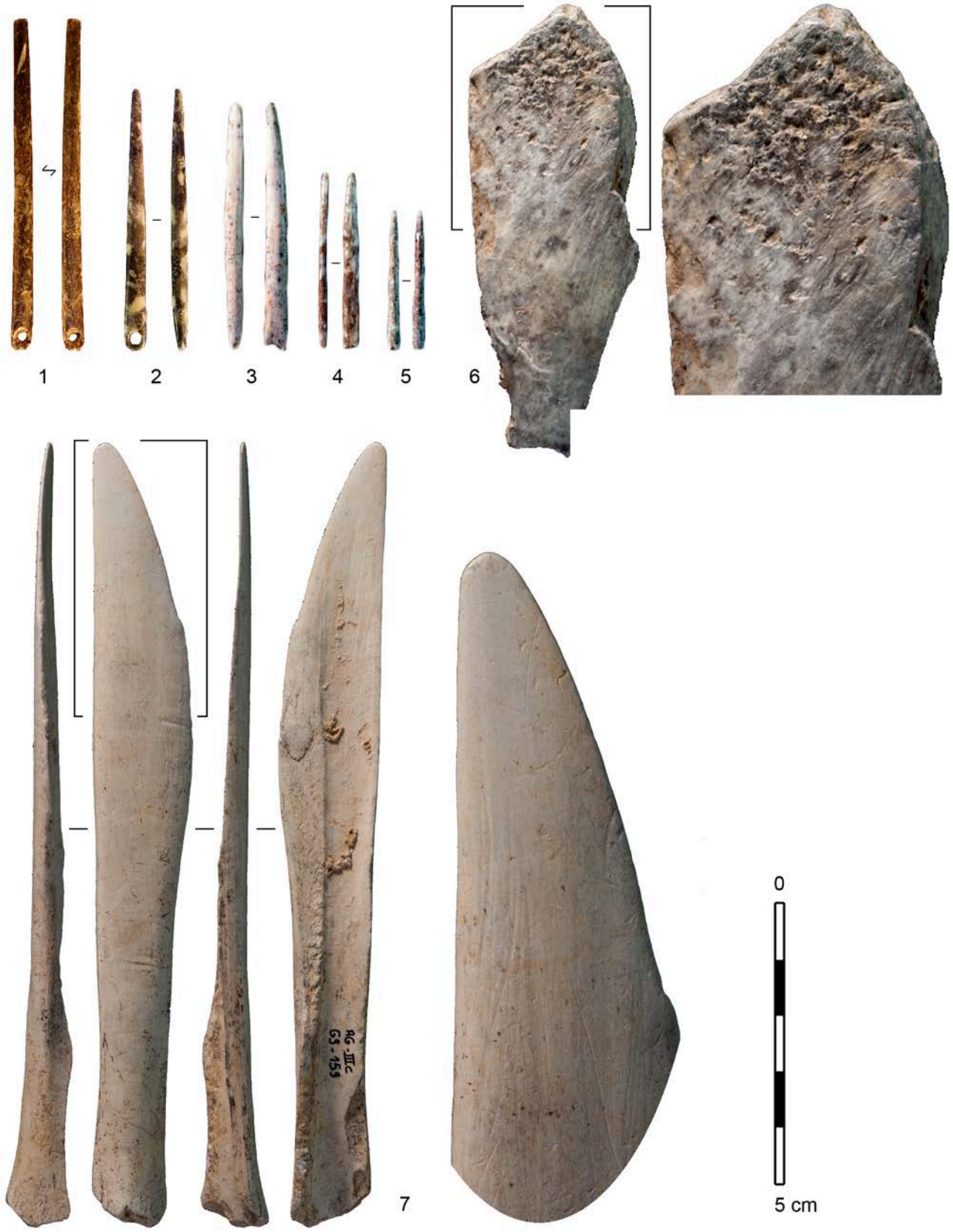


Fig. 4 – Le Taillis des Coteaux, industrie en os : n°s 1 à 5) aiguilles à chas (EG-III) ; n° 6) affûtoir (AG-IIIc) ; n° 7) « couteau » (AG-IIIc ; clichés G. Martin ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 4** – Le Taillis des Coteaux, bone industry: nos. 1 to 5) eyed needles (EG-III); no. 6) bone retoucher; no. 7) "knife" (AG-IIIc ; photos G. Martin; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon)*

associant fracturation et rainurage longitudinal est explicite en AG-IIIe. Les niveaux AG-IIIc et AG-IIIe font donc état de la coexistence de trois méthodes de débitage des bois de cervidé.

Si les bois des niveaux récents AG-IIIa (n = 3) et EG-III (n = 1) ont fait l'objet, au moins pour quatre cas, d'un élagage soigné, avec enlèvement de la chevillure par rainurage sur les faces latérales, l'élagage de l'empaumure par fracturation est documenté en AG-IIIc par une seule pièce et n'est pour l'instant pas documenté pour les niveaux plus anciens.

Dans les niveaux AG-IIIc et AG-IIIe, l'objectif du débitage du bois de cervidé est la production de supports à partir desquels sont façonnés des pointes (de projectile ou d'armes d'hast), de section ovale ou circulaire (fig. 3, n°s 1 à 6), ainsi que des outils intermédiaires de type coin ou ciseau de grand gabarit (fig. 3, n° 7). Les pointes sont fines et élancées ou de plus gros module, s'apparentant à de possibles armes d'hast. Elles sont toutes à base pleine. Les exemplaires de calibre moyen présentent des aménagements de surface sous la forme soit d'une rainure longitudinale simple, soit de trois rainures, courtes et peu profondes, disposées en éventail (Gaussein, ce volume).

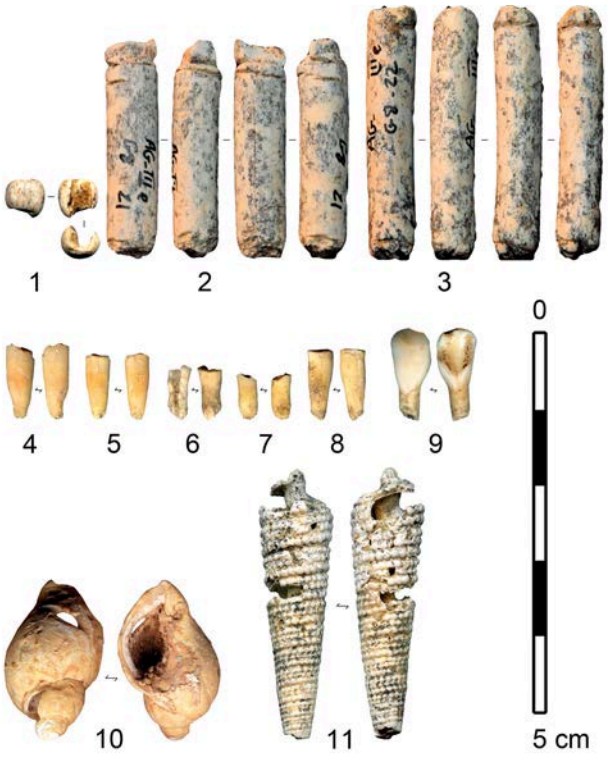


Fig. 5 – Le Taillis des Coteaux, parures : n° 1) perle en os (AG-IIIc) ; n°s 2 et 3) perles cylindriques en bois de cervidé (AG-IIIe) ; n°s 4 à 9) incisives de renne sciées en face vestibulaire (AG-IIIe, exceptés n°s 4 et 5 : AG-IIIc) ; n° 10) coquille de *Nucella lapillus* (AG-IIIc) ; n° 11) coquille de *Tympanotonos papaveraceus* (AG-IIIc ; clichés C. Peschaux ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 5** – Le Taillis des Coteaux, personal ornaments: no. 1) bone bead (AG-IIIc); nos. 2 and 3) antler cylindrical beads (AG-IIIe); nos. 4 to 9) cut reindeer incisors (AG-IIIe, except for nos. 4 and 5: AG-IIIc); no. 10)* Nucella lapillus *(AG-IIIc); no. 11) Tympanotonos papaveraceus (AG-IIIc; photos C. Peschaux; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

Le double rainurage longitudinal est également pratiqué sur l'os afin de produire des baguettes destinées au façonnage d'aiguilles à chas (fig. 4, n°s 1 à 5). Des éclats diaphysaires ont servi de supports à des outils intermédiaires, à un « affûtoir » (au sens de Rigaud, 2007 ; fig. 4, n° 6) et à une pièce dénommée « couteau » par l'une d'entre nous (C. Houmard) dans son rapport d'étude, car elle est morphologiquement différente des lissoirs des niveaux du Magdalénien moyen du site (fig. 4, n° 7).

Une perle circulaire en os de petites dimensions (5 mm de longueur et de largeur) provient du niveau AG-IIIc (fig. 5, n° 1). Trois autres exemplaires, découverts dans l'ensemble EG-III (niveaux de l'entrée de la grotte qui regroupent les différentes occupations du Magdalénien inférieur), pourraient s'y ajouter. Deux objets interprétés comme des perles cylindriques en bois de cervidé sont issus du niveau AG-IIIe (fig. 5, n°s 2 et 3). Les niveaux AG-IIIc et AG-IIIe ont également fourni six incisives de renne sciées en face vestibulaire (cinq racines et une couronne ; fig. 5, n°s 4 à 9) et deux coquilles de gastéropode (Peschaux, 2023). Ces dernières correspondent à une coquille marine d'origine atlantique (*Nucella lapillus ;* fig. 5, n° 10) percée par sciage, et à un fossile du Miocène (*Tympanotonos papaveraceus*) possiblement issu des faluns régionaux de Touraine (fig. 5, n° 11).

Combe-Cullier (fouilles J.-F. Flies, 1967-1974)

Les 25 niveaux et subdivisions définis à la fouille ont été réunis en cinq unités archéostratigraphiques (ou UA ; Langlais *et al.*, 2018). À la base de l'archéoséquence, l'ensemble UA5b a fourni des LDDM. La série d'industrie osseuse qui leur est associée est numériquement faible et totalise 16 pièces.

Deux éclats de bois de renne, peu caractéristiques, ne peuvent être rattachés à un schéma opératoire précis. Un troisième éclat, détaché de la face supérieure d'une baguette, ainsi qu'un déchet (ou un support) fragmentaire documentent le débitage du bois de renne par double rainurage.

Parmi les autres vestiges en bois de renne, nous distinguons un déchet de façonnage ou de réfection de pointe ainsi que trois courts fragments d'objets sur baguette, parmi lesquels une portion distale de pointe de projectile ainsi qu'un élément atypique de petit calibre et de section triangulaire, présentant deux rainures longitudinales sur un bord et des incisions obliques sur l'autre (fig. 6, n° 2). Une baguette de gros calibre (224 × 20 × 15 mm) et appointée présente trois courtes rainures longitudinales près de l'extrémité pointue et évoque les « armes d'hast » du Taillis des Coteaux ainsi que des éléments de la série de la grotte des Scilles (fig. 6, n° 1).

Fig. 6 – Combe-Cullier, UA5b, industrie en bois de renne : n° 1) baguette de gros calibre ; n° 2) objet indéterminé sur baguette (clichés J.-M. Pétillon ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

Fig. 6 *– Combe-Cullier, UA5b, reindeer antler industry: no. 1) large antler splinter; no. 2) undetermined artefact on antler splinter (photos J.-M. Pétillon; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

Quatre pièces fragmentaires (dont deux appartenant peut-être au même objet) sont rapportées à la production de baguettes en os par double rainurage longitudinal. Un fût d'aiguille, l'extrémité d'un poinçon ainsi qu'un outil à deux parties actives mousses, façonné à partir d'un éclat osseux, figurent également dans l'inventaire.

Des ensembles *a priori* homogènes

Les Scilles (fouilles R. de Saint-Périer, 1923-1924)

Les éléments d'industrie et de parure sur matières dures d'origine animale (n = 97) de la grotte des Scilles ont fait l'objet de deux publications exhaustives, auxquelles nous renvoyons pour le détail des descriptions (Pétillon *et al*., 2008 ; Langlais *et al*., 2010). Les séries sont conservées d'une part au musée d'Archéologie nationale et d'autre part dans les musées de Saint-Gaudens et de Montmaurin (fig. 7 à fig. 10).

En dépit d'une récolte du matériel façonné en os et en bois renne qui paraît avoir été systématiquement pratiquée par R. de Saint-Périer, le fouilleur du gisement, la série de la couche B doit être considérée comme résiduelle dans la mesure où la fraction fine et des pièces trop fragmentaires et/ou trop mal conservées n'ont pas été prélevées (Saint-Périer, 1926). Se pose également la question de l'absence d'éclats de bois de renne débités par percussion, qui s'ils étaient initialement présents au sein de l'assemblage n'ont probablement pas dû être récoltés par le fouilleur.

Le débitage du bois de renne par double rainurage est bien attesté par 30 vestiges diagnostiques (baguettes ou déchets de fabrication ; fig. 7, n°s 1 et 2, n°s 5 à 17). Au sein de l'éventail morpho-fonctionnel réalisé sur baguette, les armatures de projectile présentent la diversité la plus importante avec, comme au Taillis des Coteaux, uniquement des pointes à base pleine, de section ovale ou circulaire (fig. 8, n°s 1 à 5). Deux pointes à biseau simple, proche du type Lussac-Angles, sont également attestées, mais leur caractère intrusif peut être soupçonné par comparaison avec les autres contextes, plus récents, ayant fourni ce type d'objet (fig. 8, n° 7). Une pointe à base pleine de très grandes dimensions (longueur : 297 mm) et d'un calibre important (13 × 11 mm ; fig. 8, n° 1) est accompagnée de la portion proximale d'une seconde pointe du même type, qui porte trois rainures longitudinales sur la face supérieure (fig. 8, n° 3). Cette pièce s'apparente fortement à celle identifiée dans l'UA5b de Combe-Cullier, même si ce dernier objet se rapproche plutôt d'un support qui évoque les déchets sur baguette que l'on trouve en nombre aux Scilles (fig. 7, n°s 8 à 17).

En plus d'outils intermédiaires du type coin ou ciseau (fig. 9, n°s 1 à 3), on note la présence de trois pseudo-baguettes demi-rondes, dénommées ainsi car la morphologie de leur section, si elle rappelle celle – parfaitement plano-convexe – des éléments connus dès la phase ancienne du Magdalénien moyen, s'en

Fig. 7 – Les Scilles, couche B, industrie en bois de cervidé: n°s 1 et 2) bois de chute débités par double rainurage ; n°s 3 et 4) bois portant des traces de débitage transversal ; n°s 5 à 7) baguettes extraites par double rainurage ; n°s 8 à 17) déchets de résection (clichés : J.-M. Pétillon ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 7** – Les Scilles, layer B, antlers industry: nos. 1 and 2) shed antlers with traces of longitudinal grooving; nos. 3 and 4) antlers with traces of transversal sectioning; nos. 5 to 7) fragments of antler splinters made with the groove and splinter technique; nos. 8 to 17) resection wastes (photos J.-M. Pétillon; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

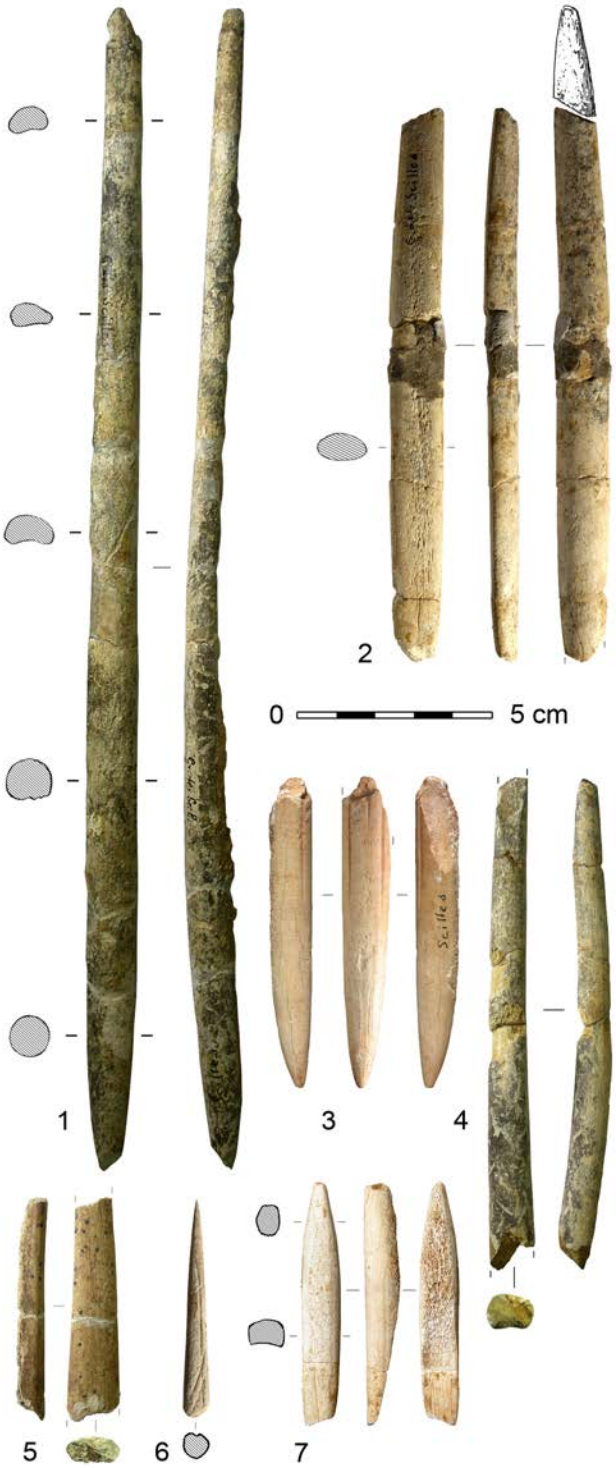


Fig. 8 – Les Scilles, couche B, pointes en bois de cervidés : n°s 1 à 3) pointes à base pleine ; n°s 4 et 5) fragments mésiaux ; n° 6) fragment distal ; n° 7) pointe à biseau simple, proche du type Lussac-Angles (clichés J.-M. Pétillon ; sections D. Molez et M. Jarry ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 8** – Les Scilles, layer B, antler projectile points: nos. 1 to 3) points with a simple base; nos. 4 and 5) mesial fragments; no 6) distal fragment; no. 7) single-beveled point similar to a Lussac-Angles-type point (photos J.-M. Pétillon; cross sections D. Molez and M. Jarry; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

distancie toutefois, avec des bords parfois très abrupts et une concavité récurrente de la face inférieure des pièces. La morphologie (spatulée) des extrémités de ces éléments évoque plus des outils de transformation que des armatures de projectile et, contrairement aux vraies baguettes demi-rondes, ils ne paraissent pas avoir fonctionné par paire, ni avoir été accolés sur leur face inférieure (ils ne présentent d'ailleurs jamais de stries destinées à faciliter l'encollage ; fig. 9, n°s 4 à 6). Cette catégorie d'objets a été identifiée dans la couche 4 du Petit Cloup Barrat et à l'abri Casserole (NA3) au sein d'assemblages hétérogènes.

L'os a également été débité par rainurage, comme le montre un métacarpe gauche de chamois duquel a été extraite au moins une baguette rectiligne, support classique des aiguilles à chas, dont deux exemplaires sont conservés (sur les neuf mentionnés par R. de Saint-Périer, 1926), et des bipointes (fig. 10, n°s 1 à 4). Si la plupart des affûtoirs de la couche B de la grotte des Scilles correspondent à des éclats de diaphyse osseuse (fig. 10, n° 8), une pièce porte sur un bord des traces de rainurage qui se rapportent à l'extraction de volumes rectilignes, antérieure à son utilisation en tant qu'affûtoir (fig. 10, n° 7). Deux outils intermédiaires (fig. 10, n°s 5 et 6) ainsi qu'une pendeloque (fig. 10, n° 9) ont été réalisés à partir d'un os long de grand ongulé. Un sillon circulaire est aménagé à l'extrémité la plus mince de la pendeloque. Il est interprété comme un moyen de suspension ou d'attache.

Comme pour cette dernière pièce, deux dents de lion (P4 inférieure gauche et M1 inférieure droite) portent au niveau de leurs racines multiples une gorge réalisée par sciage, et elles sont intégrées à la catégorie des objets de parure (fig. 10, n°s 10 et 11). On se doit d'insister sur la présence de tels éléments anatomiques, qui plus est issus d'espèces animales rares à l'échelle du Paléolithique récent dans les spectres fauniques, car ils permettent de tisser des liens forts avec la série de l'abri Houleau, que nous présentons ci-après. Enfin, six coquilles marines, deux gastéropodes (*Turritella eryna*) et quatre bivalves (*Glycymeris glycymeris* et *Callista chione*), dont la provenance renvoie aux rivages de l'Atlantique, sont perforées (Taborin, 1993 ; Chauvière *in* Langlais *et al.*, 2010).

L'abri Houleau (Fouilles M. Sireix et É. Tessier, 1953-1964)

Ce sont des ensembles « à lamelles S » (couches C et D) que proviennent les 52 éléments d'industrie osseuse et de parure (33 en bois de cervidé, 13 en os, 3 dents et 3 coquillages) rattachés aux LDDM identifiées dans ce gisement girondin (fig. 11 à 13 ; Lenoir, 2000 ; Ducasse *et al.*, ce volume b).

Conservée au musée d'Aquitaine, la série est la seule du corpus considéré comme fiable à faire état de la présence de bâtons percés en bois de renne. Les deux exemplaires étudiés sont fragmentaires, et l'un d'eux présente une excroissance en forme de bouton, réalisée par raclage (fig. 11, n°s 4 et 5). Deux autres objets

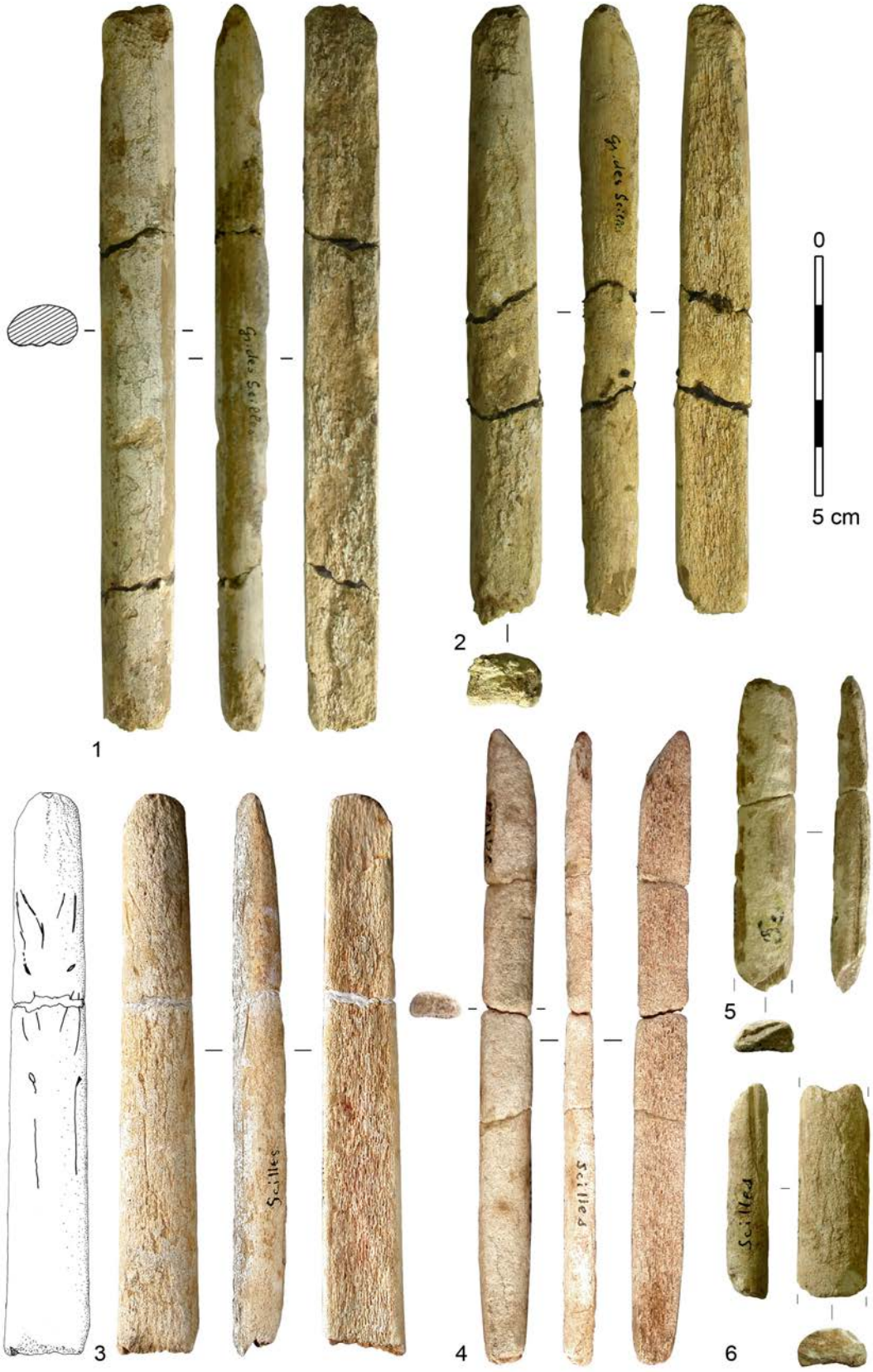


Fig. 9 – Les Scilles, couche B, outils en bois de cervidé : n°s 1 à 3) pièces intermédiaires du type coin-ciseau ; n°s 4 à 6) pseudo-baguettes demi-rondes (clichés J.-M. Pétillon ; relevé C. Bellier ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 9** – Les Scilles, layer B, antlers tools: nos. 1 to 3) chisels; nos. 4 to 6) "pseudo half-round rods" (photos J.-M. Pétillon; drawing C. Bellier; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

Fig. 10 – Les Scilles, couche B, industrie en os et dent : n°s 1 et 2) déchets de fabrication sur os extraits par double rainurage ; n° 3) aiguille à chas en os ; n° 4) bipointe en os ; n°s 5 et 6) pièces intermédiaires en os du type coin-ciseau ; n°s 7 et 8) affûtoirs sur diaphyse osseuse ; n° 9) pendeloque en os ; n°s 10 et 11) DP4 inférieure gauche et M1 inférieure droite de lion rainurées (clichés J.-M. Pétillon ; DAO F.- X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 10** – Les Scilles, layer B, bone and tooth industry: nos. 1 and 2) pieces of manufacturing waste with traces of longitudinal grooving; no. 3) eyed needle; no. 4) bipointe; nos. 5 and 6) chisels; nos. 7 and 8) bone retouchers; no. 9) pendant; nos. 10 and 11) grooved DP4 lower left and M1 lower right of lion (photos J.-M. Pétillon; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

réalisés sur tronçon de bois de renne doivent être ajoutés à l'inventaire : il s'agit d'outils mousses sur épois (fig. 11, n° 3). Au débitage transversal du bois s'ajoutent les exemples d'un débitage par double rainurage orienté vers la production de baguettes rectilignes (fig. 11, n° 1 ; fig. 12, n° 1), supports de pointes de projectile, d'outils intermédiaires et de petites perles circulaires.

La majorité des objets finis sur baguette se rapporte à la catégorie des armatures de projectile (fig. 12, n°s 5 et 6 et 8 à 15). Six fragments mésiaux ou distaux, allongés et de petit calibre (en moyenne 7,5 × 6 mm) restent typologiquement indéterminés. Six fragments appointés plus trapus et de plus gros calibre (en moyenne 14,9 × 9,6 mm) ont été interprétés comme des fragments proximaux de pointes à base pleine. Deux d'entre eux présentent sur la face supérieure des incisions qui pourraient renvoyer à un motif gravé (fig. 12, n°s 5 et 11), tandis que trois autres sont dotés respectivement d'une série de courtes incisions transversales (aménagement pour l'emmanchement ? fig. 12, n° 8), de trois rainures longitudinales et de cinq courtes incisions longitudinales (fig. 12, n°s 6 et 9). Ces six fragments présentent une convergence morphométrique avec un autre élément que nous rapprochons plutôt des déchets de résection

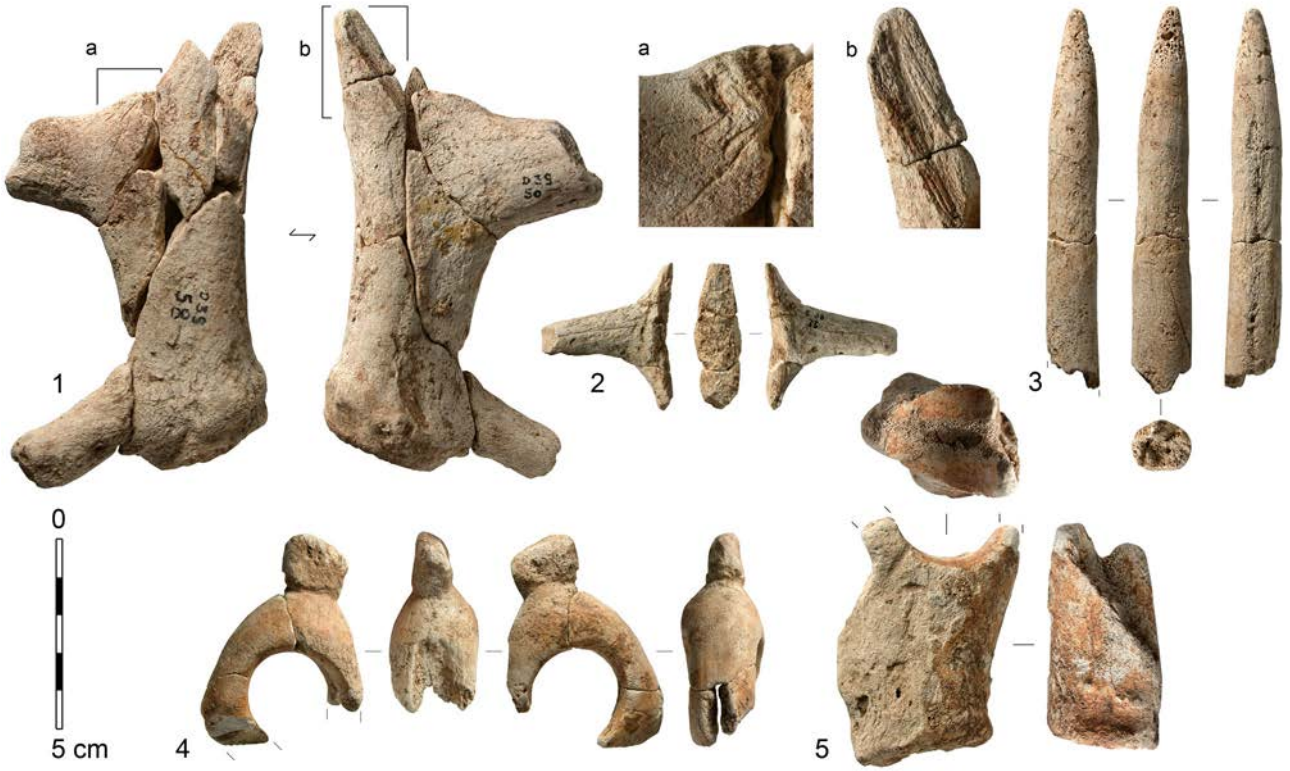


Fig. 11 – Abri Houleau, industrie en bois de cervidés : nº 1) bois de renne de chute débité par double rainurage ; nº 2) chevillure détachée par rainurage opposé ; nº 3) outil mousse ; nos 4 et 5) bâtons percés (clichés J.-M. Pétillon ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 11** – Houleau rock shelter, antler industry: no. 1) shed antlers with traces of longitudinal grooving; no. 2) posterior tine with traces of longitudinal grooving; no. 3) blunt tool; nos. 4 and 5) perforated batons (photos J.-M. Pétillon; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

de baguette identifiés notamment à la grotte des Scilles (fig. 12, nº 2). Les produits sur baguette incluent enfin deux fragments se rapportant probablement à des outils intermédiaires (fig. 12, nos 3 et 4) ainsi qu'un fragment mésial d'outil indéterminé, présentant une rainure longitudinale sur chaque face, et dont les bords semblent porter un décor gravé (fig. 12, nº 7).

L'os a également été utilisé dans la fabrication de l'équipement, comme le montrent le débitage par double rainurage longitudinal d'un métacarpien d'antilope saïga ainsi qu'une baguette (sur os de petite faune) et un déchet sur baguette témoignant du même procédé de débitage (fig. 13, nos 1 à 3). Les objets finis (deux aiguilles) correspondant à ce type de production ne sont représentés que par des fragments mésiaux (fig. 13, nº 4).

Le domaine de la parure corporelle est documenté par deux perles circulaires (10 mm de diamètre) en bois de cervidé, associées à une matrice secondaire à partir de laquelle de possibles perles ont été extraites (fig. 13, nos 5 à 7). Mentionnons aussi une petite pendeloque oblongue perforée (fig. 13, nº 8). Les dents travaillées se composent d'une incisive de renne sciée en face vestibulaire (fig. 13, nº 9), d'une incisive d'antilope saïga présentant des traces similaires (fig. 13, nº 10) et d'une incisive supérieure de lion percée (I1 ou I2 ; fig. 13, nº 11) que l'on rapprochera immédiatement des éléments relevant de cette espèce animale découverts à la grotte des Scilles. Enfin, signalons la présence de trois mollusques marins : une *Littorina littorea* non perforée, d'origine atlantique, et deux *Antalis* sp. dont la provenance reste indéterminée.

Lascaux (fouilles H. Breuil, S. Blanc et L. Bougon, puis A. Glory et ramassages)

Les vicissitudes subies par le gisement, notamment lors de l'aménagement de la grotte pour son exploitation touristique, font de la série de Lascaux un ensemble nécessairement résiduel (fig. 14 à 16 ; Allain, 1979 ; Leroi-Gourhan et Allain, 1979 ; Ducasse et Langlais, 2019). Les 64 pièces qui la constituent proviennent de quatre collections différentes, publiées de manière exhaustive par C. Leroy-Prost (2008), puis réexaminées récemment par A. Averbouh (2020) : collection Glory (30 pièces) ; collection Ravidat (5 pièces) ; collection Marsal (5 pièces) ; collection Blanc (11 pièces).

Un outil sur andouiller de cervidé de Lascaux est bien connu : il s'agit de « l'épieu » de la collection Ravidat (fig. 14, nº 1). Le débitage par double rainurage du bois de renne est documenté par une seule baguette, qui en porte les stigmates caractéristiques (fig. 14, nº 2). C'est probablement sur ce type de support qu'ont été façonnées, outre un lissoir (fig. 14, nº 3), les différentes pointes de projectile sur matières

Fig. 12 – Abri Houleau, industrie en bois de cervidés : n° 1) baguette extraite par double rainurage ; n° 2) déchet de résection de baguette ; n°s 3 et 4) outils intermédiaires ; n°s 5-6 et 8-11) pointes à base pleine ; n° 7) objet indéterminé gravé, avec détail d'une partie des gravures ; n°s 12-15) fragments mésiaux et mésio-distaux de pointes (clichés et DAO J.-M. Pétillon).

***Fig. 12** – Houleau Rock shelter, antler industry: no. 1) antler splinter made by double longitudinal grooving; no. 2) resection waste; nos. 3 and 4) wedges; nos. 5-6 and 8-11) points with a simple base; no. 7) unidentified object with engraved decoration, with detail of one of the engravings; nos. 12-15) mesial and mesial-distal fragments of points (photos and CAD J.-M. Pétillon).*

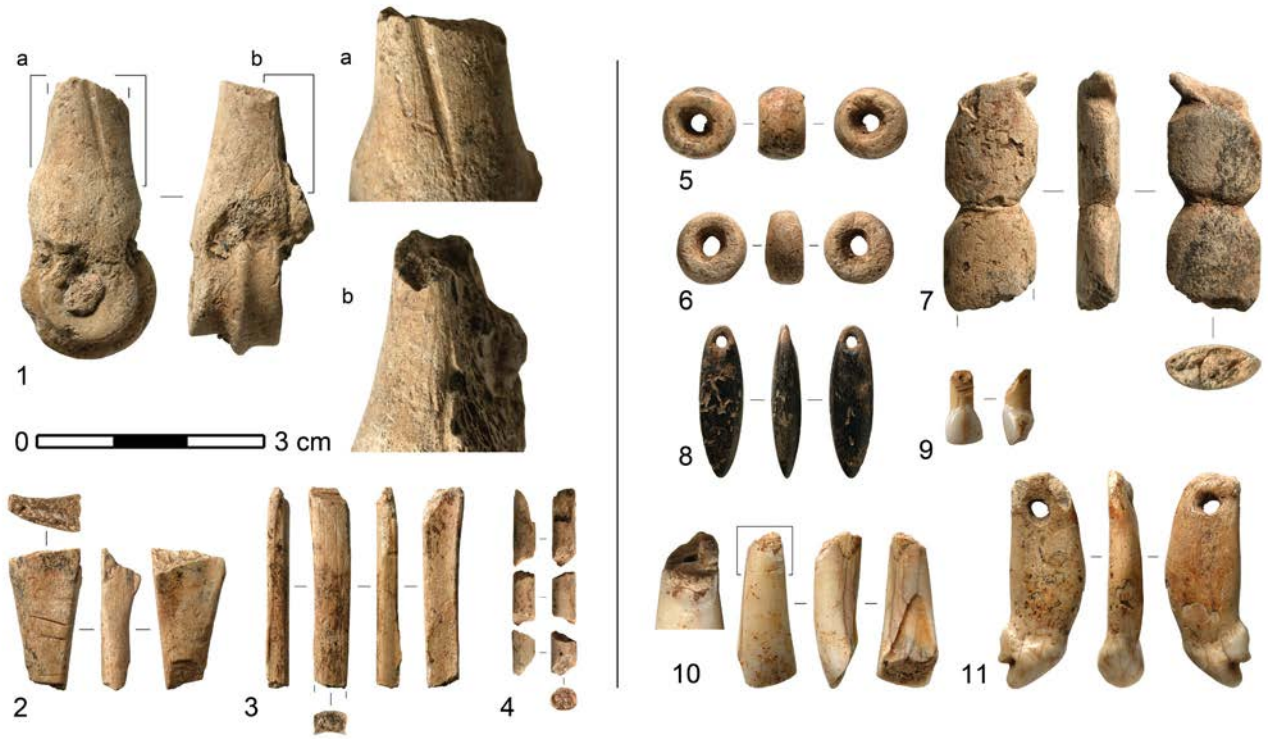


Fig. 13 – Abri Houleau, industrie osseuse : nº 1) métacarpien d'antilope saïga débité par double rainurage ; nº 2) déchet de résection de baguette en os extraite par double rainurage ; nº 3) baguette en os extraite par double rainurage ; nº 4) trois fragments mésiaux d'une même aiguille en os ; nºs 5 et 6) perles circulaires en bois de renne ; nº 7) matrice en bois de cervidés pour la fabrication de perles ; nº 8) pendeloque oblongue en matière osseuse ; nº 9) incisive de renne sciée en face vestibulaire ; nº 10) incisive d'antilope saïga sciée en face vestibulaire ; nº 11) incisive su-périeure de lion percée (clichés J.-M. Pétillon ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 13** – Houleau Rock shelter, osseous industry: no. 1) Saiga antelope metacarpal with traces of longitudinal grooving; no. 2) waste product of bone splinter made by double longitudinal grooving; no. 3) bone splinter made by double longitudinal grooving; no. 4) three fragments of the same bone needle; nos. 5 and 6) antler circular beads; no. 7) antler blank for bead manufacturing; no. 8) oblong pendant, undetermined osseous material; no. 9) cut Reindeer incisor; no. 10) cut incisor of Saiga antelope; no. 11) perforated upper incisor of lion (photos J.-M. Pétillon ; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

osseuses, qui constituent la majorité des objets finis de la série, notamment les pièces les plus longues, élancées et parfois décorées des mêmes motifs que ceux qui ornent les parois de la cavité. Ici encore, les pointes à base pleine et de section ovale ou circulaire sont exclusives, et certaines évoquent fortement les exemplaires de la grotte des Scilles mentionnés ci-dessus (fig. 15).

Un outillage sur baguette d'os existe également à Lascaux. Il ne concerne que des objets « pointus » : aiguilles à chas (fig. 16, nºs 3 et 4), bipointes et poinçons (nº 2). Plusieurs alènes complètent l'outillage en os (fig. 16, nº 1) ; d'autres exemplaires de ce type d'outil sont réalisés en bois de renne (fig. 14, nº 4).

La parure est représentée par 14 coquilles de mollusque marin (Taborin, 1979 et 1993). Elles se composent de coquilles d'origine atlantique (*Colus gracilis*/*Colus* sp., *Euspira catena*, *Cerastoderma edule*, *Ostrea* sp.) et de fossiles du Miocène (*Anazola clavula*), provenant vraisemblablement des faluns girondins (fig. 16, nºs 7 et 8). Trois coquilles (un *Colus gracilis* et deux *Anazola clavula*) ont conservé une perforation réalisée par sciage (fig. 16, nºs 5 et 6).

Les autres séries

Les quatre séries suivantes (le Petit Cloup Barrat, Pégourié, Lachaud, Reverdit) sont celles dans lesquelles des mélanges avec le matériel d'autres périodes sont avérés ou soupçonnés (voir les contributions de ce volume qui traitent du travail de reconstruction archéostratigraphique : Langlais *et al.* et Ducasse *et al.*). Les associations avec les LDDM n'étant pas validées, il serait ici hasardeux d'en publier un inventaire trop précis. L'idée est plutôt de présenter ces séries en soulignant les éléments qui trouvent des correspondances exactes avec le matériel des cinq ensembles les mieux constitués du corpus (fig. 17).

Le Petit Cloup Barrat (fouilles J.-C. Castel et F.-X. Chauvière, 2003-2016)

Initialement considérée comme homogène d'un point de vue chronoculturel et attribuée au Magdalénien inférieur (Ducasse *et al.*, 2011), la couche 4 du Petit Cloup Barrat est désormais interprétée comme un ensemble

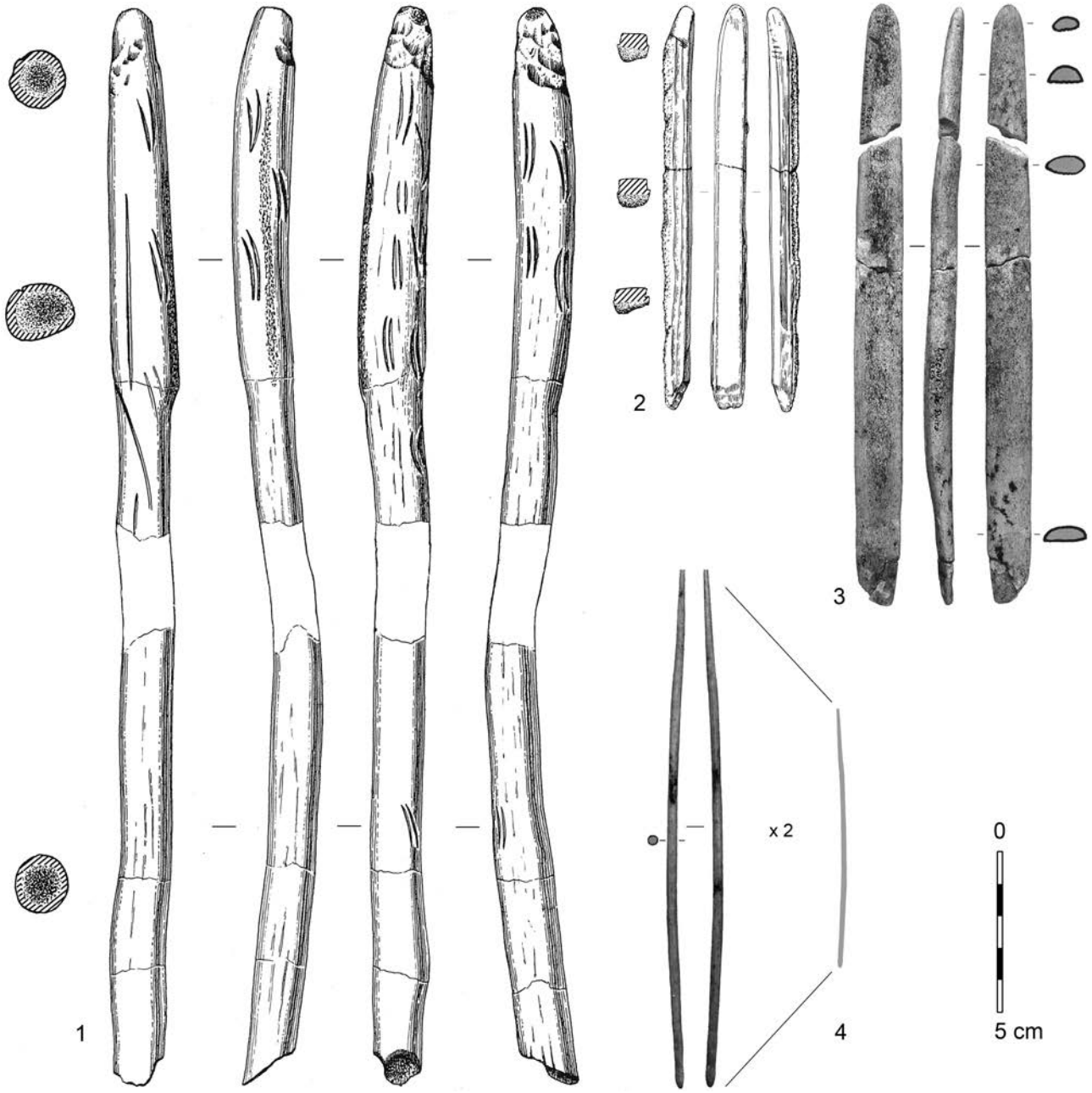


Fig. 14 – Lascaux : nº 1) outil sur andouiller de cervidé ; nº 2) baguette sur bois de renne débitée par double rainurage ; nº 3) lissoir sur bois de renne ; nº 4) alène en bois de renne
(d'après Allain, 1979 et Leroy-Prost, 2008 ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 14** – Lascaux: no. 1) tool on antler tine; no. 2) fragment of antler splinter made with the groove and splinter technique; no. 3) smoother made of reindeer antler; no. 4) large needle made of reindeer antler (from Allain, 1979 and Leroy-Prost, 2008; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

au sein duquel une diachronie est perceptible, avec des vestiges rapportables au Solutréen, au Badegoulien ainsi qu'à la phase ancienne du Magdalénien moyen (Chauvière *et al*., 2017). Cette profondeur chronologique nouvelle jette un doute sur la fiabilité des liaisons spatiales et stratigraphiques des artefacts entre eux telles qu'elles apparaissent à la fouille. Elle rend nécessaire de nouvelles procédures d'évaluation de la position du matériel, appuyées par des datations directes d'éléments en matière organique (Langlais *et al*., ce volume).

Cependant, parmi le large éventail morpho-fonctionnel fourni par la couche 4 du Petit Cloup Barrat, on peut distinguer des éléments que l'on retrouve dans d'autres séries en matières dures d'origine animale, associées de façon sûre avec des LDDM. Ainsi, au-delà des éclats débités par percussion – dont l'un, daté directement, s'inscrit dans la fourchette chronologique qui recouvre la fin du Badegoulien et le début du complexe à LDDM (Chauvière *et al.*, 2017 ; Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume) –, plusieurs fragments de pseudo-baguettes

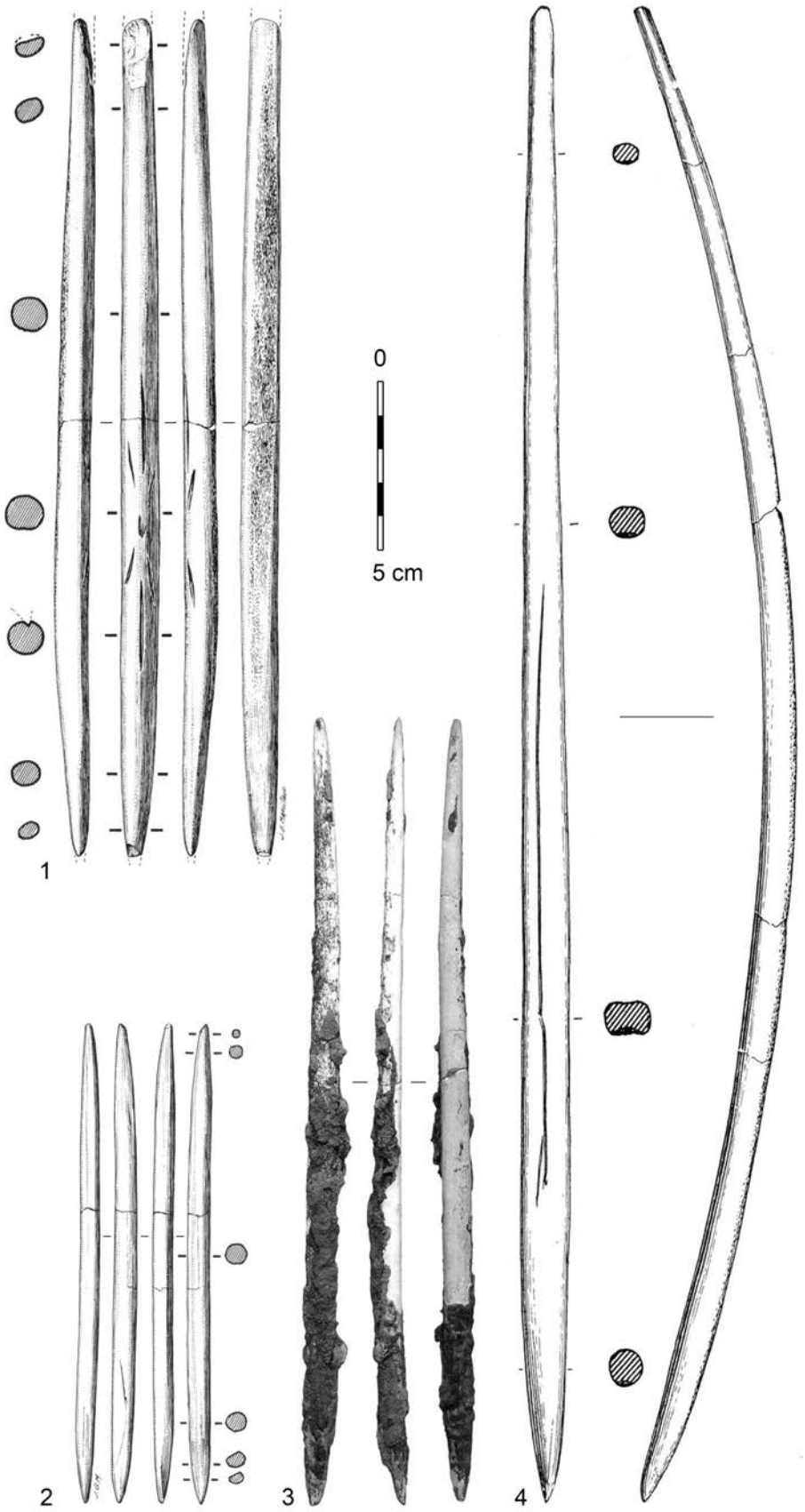


Fig. 15 – Lascaux : pointes en bois de cervidés
(d'après Allain, 1979 et Leroy-Prost, 2008 ; DAO F.- X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 1**5 – Lascaux: reindeer antler points*
(from Allain, 1979 and Leroy-Prost, 2008; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).

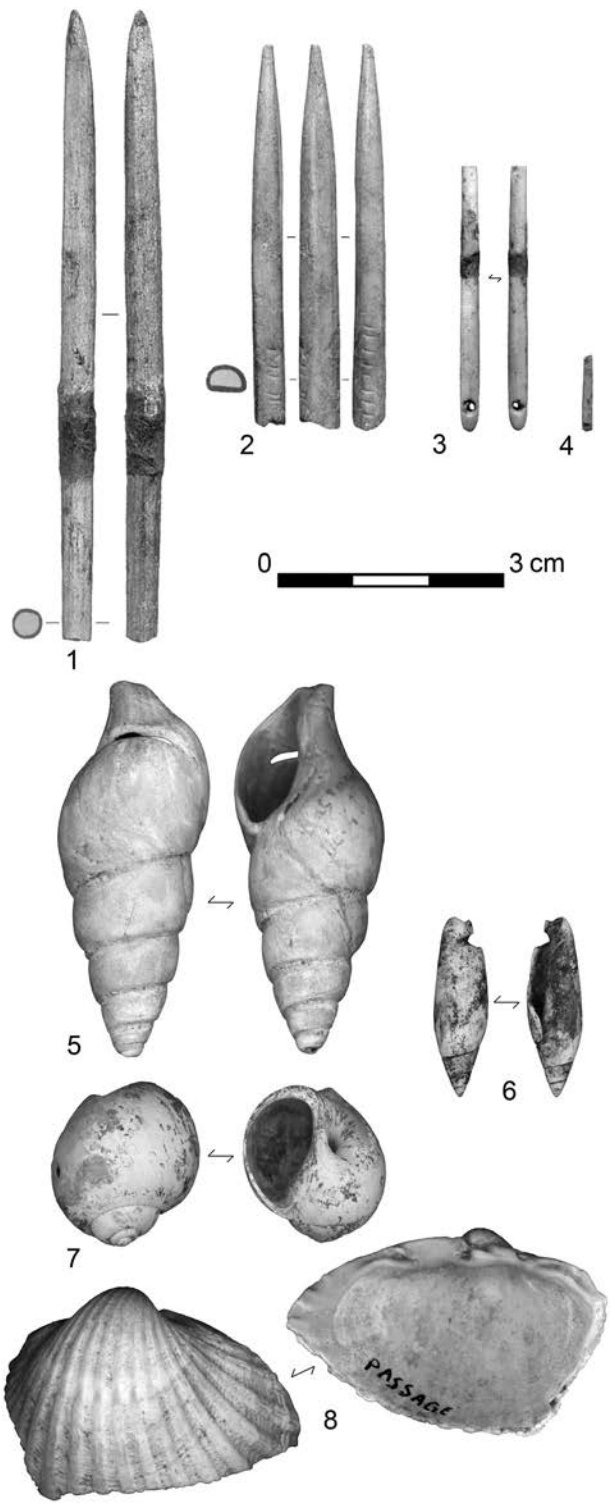


Fig. 16 – Lascaux : nº 1) alène en os ; nº 2) poinçon en os ; nºs 3 et 4) aiguilles à chas en os ; nº 5) *Colus gracilis* ; nº 6) *Anazola clavula* ; nº 7) *Euspira catena* ; nº 8) *Cerastoderma edule* (nºs 1 à 4 d'après Leroy-Prost, 2008 ; nºs 5 à 8 clichés C. Peschaux ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

***Fig. 16** – Lascaux: no. 1) large needle (bone); no. 2) awl (bone); nos. 3 and 4) eyed needles (bone); no. 5) Colus gracilis; no 6) Anazola clavula; no. 7) Euspira catena; no. 8) Cerastoderma edule (nos. 1 to 4 taken from Leroy-Prost, 2008; nos. 5 to 8 photos C. Peschaux; CAD F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

demi-rondes renvoient aux trois exemplaires de la couche B des Scilles (fig. 17, nºs 1 à 6). De même, un tronçon de bois de renne façonné est interprété comme le manche d'un bâton percé et trouverait une correspondance avec les deux exemplaires de l'abri Houleau. Une perle cylindrique en os (8 × 5 × 5 mm ; fig. 17, nº 17) est à rapprocher de celles du Taillis des Coteaux et de l'abri Houleau (Chauvière *in* Ducasse *et al.*, 2011 ; Peschaux, 2017).

Par ailleurs, une probable ébauche d'objet arciforme en bois de cervidé (ou en forme d'oméga, ou « anneau ouvert ») a été attribuée, à titre d'hypothèse, au Badegoulien récent sur la base de sa datation directe (Chauvière *et al.*, 2017). Elle pourrait désormais intégrer la fourchette chronologique retenue pour le segment à LDDM et en enrichir l'éventail typologique (tabl. 2 ; Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume).

Pégourié (fouilles M.-R. Séronie-Vivien, 1967-1988)

Longtemps considérée comme une stratigraphie de référence, avec des ensembles rapportés au Gravettien, au Badegoulien et à l'Azilien (Séronie-Vivien *et al.*, 1995), l'archéoséquence de ce site fait depuis une dizaine d'années l'objet d'un questionnement argumenté (Ducasse, 2010 ; Ducasse et Renard, 2016). L'hétérogénéité des ensembles définis à la fouille a été confirmée par le retour au matériel et par l'intégration de datations radiométriques (Ducasse *et al.*, 2019a ; Ducasse *et al.*, ce volume a).

L'ensemble de la série d'industrie sur matières osseuses conservée au musée du Pech Merle a été examiné récemment, notamment celle des couches 8 et 9. Parallèlement à la mise en évidence d'indices aziliens, magdaléniens, solutréens et gravettiens au sein des assemblages lithiques, cette étude a permis de mettre en relief la présence concomitante et suspecte d'éléments d'industrie osseuse rapportables tant au Badegoulien qu'à différentes phases du Magdalénien (Pétillon et Chauvière, *in* Ducasse et Renard, 2016).

Les catégories typologiques, techniques et fonctionnelles sont aussi diversifiées que dans la couche 4 du Petit Cloup Barrat, sans que l'on puisse, là encore, associer certains de ces éléments aux LDDM détectées (Ducasse, 2010 ; Langlais et Ducasse, 2013). Notons toutefois la présence d'une perle cylindrique sur os d'oiseau (couche 5T ; 23 × 8,7 × 7,5 mm), plus grande que celles du Taillis des Coteaux et du Petit Cloup Barrat, ainsi qu'un fragment de pointe dont les caractères métriques et morphologiques évoquent ceux des pièces de Lascaux et des Scilles.

Lachaud (fouilles A. Cheynier, 1941-1944)

Dans cette série, conservée au musée d'Archéologie nationale et au musée Labenche (Brive-la-Gaillarde), des LDDM ont été décrites dans la couche 1 de la

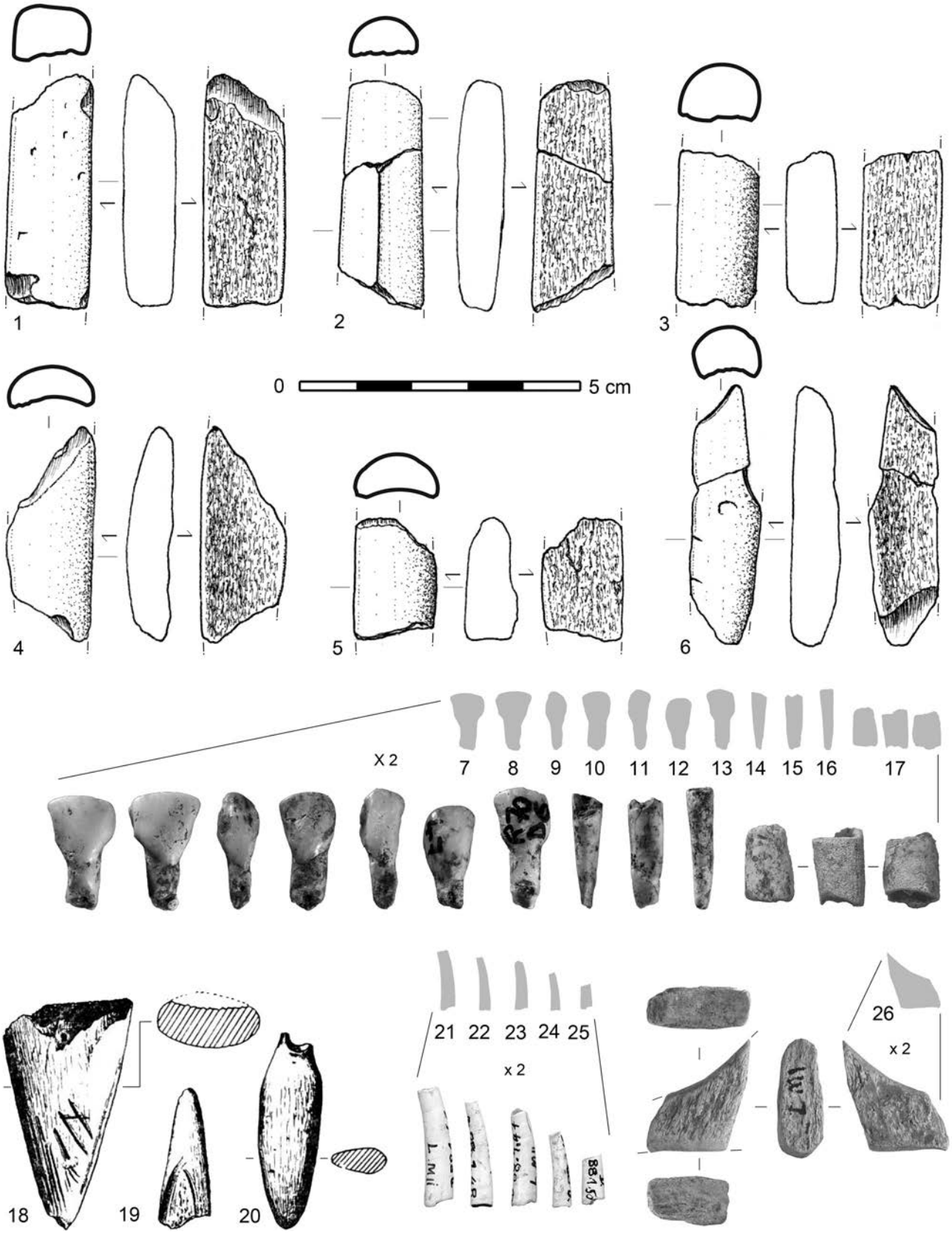


Fig. 17 – Éléments de comparaison : n°s 1 à 6) pseudo-baguettes demi-rondes ; n°s 7 à 16) incisives sciées en face vestibulaire ; n° 17) perle tubulaire en os issues de la couche 4 du Petit Cloup Barrat (d'après Chauvière in Ducasse *et al.*, 2011) ; n°s 18 et 19) possibles fragments de baguettes extraites par double rainurage et n° 20) pendeloque en os, issus de l'abri André Ragout (couche A-BB' ; d'après Balout, 1958) ; n°s 21 à 25) coquilles de scaphopodes et n° 26) possible fragment d'anneau ouvert en bois de cervidé, respectivement issus de la couche 1 et du Magdalénien I sans précision (« MI ») de l'abri Lachaud (clichés C. Peschaux et J.-M. Pétillon ; DAO F.-X. Chauvière et J.-M. Pétillon).

Fig. 17 (left) *– Elements of comparison: nos. 1 to 6) "pseudo half-round rods"; nos. 7 to 16) cut incisors and no. 17) tubular bone bead, from Le Petit Cloup Barrat, level 4 (from Chauvière in Ducasse et al., 2011); nos. 18 and 19) possible fragments of antler splinters and no. 20) bone pendant, from André Ragout rock shelter (level A-BB'; from Balout, 1958); nos. 21 to 25) scaphopod shells and no. 26) possible part of an antler open ring from Lachaud rock shelter, layer 1 and unspecified Magdalenian I assemblage (« MI »), respectively (photos C. Peschaux and J.-M. Pétillon; DAO F.-X. Chauvière and J.-M. Pétillon).*

séquence définie par A. Cheynier, couche que le fouilleur attribuait au « Proto-Magdalénien IIa » ou « Magdalénien ancien » (Cheynier, 1965 ; Ducasse *et al.*, ce volume, a). Les pièces d'industrie osseuse portant le marquage de cette couche (« MIIa ») sont au nombre de 17. Elles comprennent 10 éclats, supports et déchets en bois de renne obtenus par percussion, ainsi que quatre fragments de pointes en bois de cervidé. Un de ces fragments (Cheynier, 1965, fig. 33, nº 31) évoque les armatures du Magdalénien inférieur connues dans l'ensemble inférieur de Saint-Germain-la-Rivière, à Gabillou, ainsi que dans l'UA 5a de Combe-Cullier, sus-jacente à l'ensemble à LDDM (Langlais *et al.*, 2015, fig. 18 ; Langlais *et al.*, 2019, fig. 2 ; et J.-M. Pétillon, obs. pers.). L'homogénéité chronoculturelle de cet ensemble « MIIa » reste donc douteuse : la forte proportion de produits de débitage par percussion peut signaler une composante badegoulienne, tandis que la typologie d'une des armatures suggère la présence d'occupations plus récentes que l'ensemble à LDDM. Symétriquement, dans les couches sous-jacentes 2 et 3, attribuées au Badegoulien, la présence d'une dizaine de déchets et supports témoignant du procédé de double rainurage à côté de nombreux éclats de bois de renne laisse supposer un mélange entre des éléments magdaléniens et badegouliens. A. Cheynier signale des perturbations stratigraphiques dans la partie centrale de la grotte, couches « 1-2 » et « 2-3 » (Cheynier, 1965, p. 6, 7, 51, 61 et 79), et une part importante de l'industrie osseuse provient de ces couches ; mais même les couches 2 et 3 ne semblent pas exemptes de problèmes.

Les paragraphes qui suivent décrivent l'industrie osseuse des couches 1, 1-2, 2, 2-3 et 3, qui doit donc être considérée au minimum comme un mélange de Badegoulien et d'ensembles à LDDM. Les quelques éléments évoquant les autres ensembles à LDDM sont signalés au fil du texte.

L'industrie issue des couches 1 à 3 comprend au total 297 pièces en os et en bois de cervidé. Les objets typologiquement identifiés sont au nombre de 81, dont 33 en bois de renne et 48 en os. Nous avons identifié neuf fragments d'os décorés. Parmi les objets façonnés en bois de cervidé, l'armement est composé de cinq pointes à biseau simple, une pointe avec une courte rainure longitudinale près de l'extrémité (évoquant peut-être certaines pièces de la grotte des Scilles : Cheynier, 1965, fig. 29, nº 1), une pointe à méplat, 12 fragments de pointes et une baguette. Concernant les outils domestiques, nous avons identifié trois ciseaux, un coin, un objet biseauté, un objet sur baguette, trois fragments de segments de bois travaillés (dont un à extrémité pointue) ainsi que deux poinçons. Pour compléter l'ensemble, nous avons relevé la présence de deux pièces singulières dont un objet triangulaire (Cheynier, 1965, fig. 24, nº 27) et un possible fragment d'anneau ouvert (fig. 17, nº 26 ; comme au Petit Cloup Barrat et au Placard : Cheynier, 1965, fig. 19, nº 10). Dans le cas de l'os, on notera la présence de 27 aiguilles à chas comme morphotype le plus abondant ; elles sont suivies de neuf poinçons, de cinq lissoirs, de deux outils intermédiaires, de deux outils bruts avec traces d'usage à l'extrémité, d'une épingle, d'un objet à l'extrémité émoussée et d'un fragment de diaphyse travaillée à extrémité appointée.

On dénombre au total 198 pièces en bois de renne et trois pièces en bois de cerf qui font partie de la chaîne opératoire de transformation. Les pièces en bois de cerf sont des éclats. Quant au bois de renne, 187 pièces sont des déchets de débitage, huit des supports et trois des déchets de façonnage. Les deux parties basilaires identifiées sont l'une de mue et l'autre de massacre. Des déchets de fabrication on peut déduire une préparation du bloc primaire en sectionnant les extrémités d'andouiller et en les rejetant, probablement hors du site puisqu'aucun exemplaire n'a été identifié. Il existe une production de blocs secondaires pour une exploitation ultérieure (six andouillers sectionnés). Les procédés utilisés pour le débitage sont d'une part la percussion directe, totalisant 176 éclats et un bloc exploité, et d'autre part le rainurage, avec deux variantes – le double rainurage parallèle (deux blocs exploités) et le rainurage multiple (trois matrices d'extraction et un déchet inter-baguettes). Sur les huit supports étudiés, cinq ont été obtenus par double rainurage parallèle et trois par percussion directe. Sur les trois déchets de façonnage, deux conservent sur leurs flancs une partie des plans de fracture du débitage. Les éléments témoignant de la technique du rainurage sont répartis entre les couches 1-2, 2, 2-3 et 3 (le Solutréen supérieur a même fourni un support, en cours de réalisation, qui présente un sillon de rainurage). Nous pouvons donc identifier trois schémas opératoires de transformation : l'extraction, pour obtenir des supports de type baguette à la morphologie prédéterminée ; la réduction progressive du bloc pour obtenir des supports plats de type éclat baguettaire ; et enfin la segmentation, déduite de la présence de fragments d'objets sur support en volume.

Seules six pièces témoignant du processus de débitage de l'os ont été dénombrées. Nous avons identifié un support en cours de façonnage par raclage et taille au canif et trois déchets de façonnage, qui présentent des plans de fracture sur leurs bords (deux d'entre eux étant sectionnés par raclage en diabolo et un autre par flexion). Nous avons également identifié une ébauche d'aiguille et un fragment de côte travaillée. Bien qu'il n'y ait pas beaucoup de pièces, nous pouvons considérer la présence d'un schéma

Site	Couche	Attribution	Code laboratoire	Référence	Matériau	Nature	Âge BP	Âge cal. BP (2σ)	Référence bibliographique
Cap Blanc			GifA10083/SacA 19714	61,3	Bois de renne	Débitage par fracturation. Éclat	17640 ± 160	21886-20911	Bourdier *et al.*, 2014
Casserole	NA3	Magdalénien	Lyon-13950 (SacA-48957)	L15 #1 - effet de paroi	Bois de renne	Baguette extraite par double rainurage	17230 ± 90	20969-20540	Ducasse *et al.*, 2020
Casserole	NA3	À déterminer	Lyon-14496 (SacA-51168)	P14-P15 - effet de paroi	Bois de renne	Pseudo-baguette demi-ronde	17610 ± 100	21715-20954	Ducasse *et al.*, 2020
Casserole	NA3	À déterminer	Lyon-13949 (SacA-48956)	Q14	Bois de renne	Débitage par fracturation. Éclat	17620 ± 100	21726-20966	Ducasse *et al.*, 2020
Casserole	NA4	Badegoulien récent	Lyon-13948 (SacA-48955)	O14b #1	Bois de renne	Débitage par fracturation. Éclat	17760 ± 100	21942-21165	Ducasse *et al.*, 2020
Lassac	locus 1	Badegoulien récent	Lyon-6417 (SacA-17494)	M6 CX rel.6	Bois de renne	Débitage par fracturation. Éclat	17400 ± 110	21390-20750	Pétillon et Ducasse, 2012
Lassac	locus 1	Badegoulien récent	Lyon-6418 (SacA-17495)	coupe W	Bois de renne	Débitage par fracturation. Éclat	17530 ± 100	21447-20883	Pétillon et Ducasse, 2012
Petit Cloup Barrat	c.4	Badegoulien récent	Lyon 10856 (SacA 36272)	PCB08 R70D d3 nº91	Bois de renne	Débitage par fracturation. Éclat	17800 ± 80	21933-21370	Chauvière *et al.*, 2017
Petit Cloup Barrat	c.4	Badegoulien récent	OxA 29408	PCB08 P72A d20 nº680	Bois de cervidé	Ébauche d'objet arciforme	17720 ± 90	21855-21094	Chauvière *et al.*, 2017
Reverdit			OxA-24940		Bois de renne	Débitage par fracturation. Éclat	17770 ± 90	21940-21236	Bourdier *et al.*, 2014
Reverdit			GifA10111/SacA 19719	Sergeac E.1920-2	Bois de renne	Pointe à base pleine petit calibre, fragment mésio-proximal	17500 ± 150	21732-20801	Bourdier *et al.*, 2014
Reverdit			GifA10110/SacA 19718	Sergeac E.1920-2	Bois de renne	Outil intermédiaire sur baguette, fragment mésio-proximal	17460 ± 120	21440-20795	Bourdier *et al.*, 2014
Reverdit			GifA10115/SacA 19771		Bois de renne	Déchet de débitage par double rainurage	17180 ± 110	20956-20487	Bourdier *et al.*, 2014

Tabl. 2 – Datations directes d'objets en bois de cervidés contemporaines de l'intervalle chronologique 21,5-20,5 cal. ka BP, mais issus d'assemblages sans LDDM. Calibrations réalisées avec OxCal (v4.4 : Bronk Ramsey, 2021) en utilisant la courbe d'étalonnage IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020).

***Table 2** – Radiocarbon dates on antler artifacts fitting into the 21.5–20.5 cal. Ka BP time range, but coming from sites without LDDM. Calibration performed with OxCal (v4.4: Bronk Ramsey, 2021) using the IntCal20 calibration curve (Reimer* et al.*, 2020).*

opératoire par façonnage direct *sensu lato*, à partir d'éclats d'os issus des opérations de boucherie et façonnés par raclage et dans certains cas par taille au canif.

Du côté des éléments de parure, la couche 1 compte cinq coquilles raccourcies de scaphopodes, auxquelles il faut ajouter 16 exemplaires supplémentaires provenant de la couche 1-2 qui mêle des vestiges badegouliens et magdaléniens (fig. 17, nos 21 à 25 ; Peschaux, 2017). Les réserves sur l'homogénéité chronoculturelle de l'industrie osseuse s'étendent bien sûr également à la parure.

L'abri Reverdit (fouilles F. Delage, 1911-1914)

Découvert en 1878, puis fouillé à plusieurs reprises à la fin du XIXe siècle et au début du XXe siècle sans que beaucoup d'informations sur ces opérations nous soient parvenues, l'abri Reverdit a fait l'objet, entre 1911 et 1914, de fouilles mieux documentées, conduites par F. Delage. Ce dernier a distingué deux couches, mais jugeant le mobilier homogène, il l'a rassemblé en un seul lot. Conservée à l'Institut de paléontologie humaine, la collection Delage a livré des LDDM, décrites par L. Chehmana, bien que non désignées sous ce terme (Bourdier *et al*., 2014, fig. 7B ; S. Ducasse et M. Langlais, com. pers.). D'autres indices issus des industries lithique et osseuse, de l'art pariétal et mobilier, ainsi que des dates ^{14}C évoquent au minimum le Magdalénien moyen, le Magdalénien inférieur tel que décrit entre autres à Saint-Germain-la-Rivière, et le Badegoulien (Bourdier *et al*., 2014).

Il est donc, ici encore, délicat d'isoler la part de l'industrie osseuse qui serait associée avec certitude aux LDDM. Nous pouvons cependant noter qu'un fragment de pointe de petit calibre, un ciseau et un déchet témoignant d'un double rainurage ont été datés dans un horizon chronologique correspondant au technocomplexe à LDDM (cf. *supra*). Deux indices négatifs peuvent également être mentionnés : les déchets de débitage par double rainurage ne témoignent d'aucune extraction multiple de plusieurs baguettes par bois ; et les armatures de projectile ne comprennent pas d'autre type que celui des pointes à base pleine. Valables pour l'ensemble de cette série mélangée, ces deux traits technotypologiques le sont donc *a fortiori* pour la partie de l'occupation associée aux LDDM.

Datation directe d'objets sur bois de cervidé

Les séries dont il est question ici ont fourni des éléments d'industrie osseuse qui ont fait l'objet d'une datation radiocarbone directe (tabl. 2). En l'état actuel des études, les sites dont ils proviennent n'ont pas livré de LDDM, mais les dates obtenues intègrent la fourchette chronologique retenue pour le technocomplexe à LDDM.

Il s'agit en premier lieu d'éclats de bois de renne, détachés par percussion au Cap Blanc, à Casserole (Na3-Na4) et à Lassac-locus 1 (Ducasse *et al.*, 2020). Par ailleurs, une baguette extraite par double rainurage et une pseudo-baguette demi-ronde ont été datées à Casserole (Na3 ; Ducasse *et al.*, 2020).

Issus d'ensembles n'ayant pas (pas encore ?) fourni de LDDM, ces éléments d'industrie osseuse enrichissent les effectifs, sans pour autant modifier le contenu des éventails techniques et/ou fonctionnels. Leur datation directe fournit des repères pour le calage chronologique d'objets comparables conservés dans les séries à LDDM. C'est notamment le cas pour la pseudo-baguette demi-ronde de Casserole, dont la mesure radiocarbone peut être étendue aux exemplaires des Scilles et du Petit Cloup Barrat et, par extension, aux éléments qui leur sont contextuellement associés.

L'interprétation des ensembles archéologiques qui ont fourni ces objets est en cours de discussion. Avant d'en faire des faciès à part entière – synchrones, mais typologiquement voire fonctionnellement indépendants des séries à LDDM – qui ajouteraient à la variabilité des technocomplexes identifiés entre 21,5 cal. ka BP et 20,5 cal. ka BP, il convient :

– de s'assurer impérativement de l'absence effective des LDDM au sein des collections ;

– de raisonner aussi à partir des autres éléments d'industrie osseuse constitutifs de ces ensembles, et qui en l'état actuel de l'instrumentation ou de la conservation du matériel archéologique ne se prêtent pas (ou mal) à des datations directes.

DISCUSSION

Avec des effectifs numériquement assez faibles et une conservation souvent médiocre de l'état de surface des vestiges, les séries d'industrie et de parure sur matières dures d'origine animale associées aux niveaux à LDDM se prêtent *a priori* peu à la caractérisation. En outre, seule la séquence interne du Taillis des Coteaux peut permettre d'esquisser une tendance évolutive (cf. *supra* ; Primault *et al.*, 2023).

Au-delà de ce constat, deux tendances se doivent d'être soulignées. En premier lieu, certains traits technotypologiques des industries et parures étudiées ici apparaissent récurrents, comme la production de baguettes en os et en bois de cervidé extraites par double rainurage (parfois par percussion ou par rainurage et percussion/fracturation), identifiée dans toutes les séries (potentiellement même à l'abri Ragout, sur la base de l'iconographie ; voir fig. 17, n°s 18 et 19). Il n'existe aucun indice d'extraction multiple de plusieurs baguettes par bois de cervidé débité. On notera ensuite la présence d'armatures de projectile particulières, telles que ces grandes pointes à base pleine, de section arrondie et parfois rainurées qui figurent à l'inventaire des séries les plus homogènes (le Taillis des Coteaux, les Scilles, Houleau, Lascaux) et qui, pour certaines, portent des motifs non figuratifs, sous la forme d'incisions ou de rainure, qu'elles soient uniques ou associées à d'autres.

Par ailleurs, une certaine diversité est perceptible au travers d'éléments rares ou inconnus à l'échelle du Paléolithique récent. Ces éléments, qui pourraient constituer les marqueurs d'association aux LDDM, relèvent de l'outillage, notamment les pseudo-baguettes demi-rondes attestées aux Scilles, au Petit Cloup Barrat (et à Casserole NA3), les alènes de Lascaux, ainsi que les outils intermédiaires réalisés sur os plutôt que sur bois de cervidé (les Scilles). D'autres pièces caractéristiques pourraient ressortir de la parure : des petites perles, que l'on identifie au Taillis des Coteaux, à l'abri Houleau, au Petit Cloup Barrat et à Pégourié, ainsi que des dents de lion incisées ou percées, documentées aux Scilles et à Houleau. Si l'utilisation des longues et puissantes canines de ce grand fauve est rare pour le Paléolithique récent, celle des carnassières, molaires ou incisives semble encore plus exceptionnelle. La présence du félin sous cette forme particulière aux Scilles et à l'abri Houleau est donc loin d'être anecdotique, même si la mise en relation de ces dents, morphologiquement très différentes les unes des autres, relève d'abord de notre classification taxinomique actuelle.

En définitive, le corpus des productions en matières dures d'origine animale qui est associé aux LDDM se rapproche plus de ce qui suit et que l'on retrouve dans le Magdalénien inférieur « classique » que de ce qui précède et qui caractérise le Badegoulien. Il en est ainsi de la présence systématique du débitage par rainurage et/ou double rainurage dans les ensembles considérés. Ce procédé n'est jamais documenté en contexte badegoulien avéré (Pétillon et Ducasse, 2012 ; Ducasse *et al.*, 2019b et 2021).

De même, dans l'outillage, l'utilisation des bâtons percés (Houleau, le Petit Cloup Barrat ?) n'est pas documentée dans le Badegoulien. Les outils mousses sur épois et les alènes (Houleau et Lascaux) constituent deux catégories absentes des corpus badegouliens, mais que l'on retrouve dès le Magdalénien inférieur classique de type Saint-Germain-la-Rivière (Langlais *et al.*, 2015 ; Pétillon, 2016).

La panoplie des armatures de projectile en matières osseuses associées aux LDDM est exclusivement composée de pointes à base pleine (aucun autre type n'a été identifié avec certitude), parfois agrémentées de courtes rainures longitudinales ou obliques. De tels éléments sont attestés dans le Magdalénien inférieur classique, alors que le Badegoulien récent semble caractérisé par des pointes à

biseau simple non rainurées, avec ou sans décor en épi, du type le Placard (Ducasse *et al.*, 2019a et 2021).

Au sein de la parure, les incisives sciées de renne du Taillis des Coteaux, de l'abri Houleau et potentiellement du Petit Cloup Barrat (fig. 5, n°s 4 à 9 ; fig. 13, n° 9 ; fig. 17, n°s 7 à 16) font écho à celles que l'on retrouve exclusivement, parfois en nombre, durant l'ensemble du Magdalénien. Les rares cas signalés pour d'autres périodes sont en effet en position stratigraphique discutable et présents à l'unité dans les sites concernés (Poplin, 1983 ; Jarry *et al.*, 2017 ; Peschaux, 2017 ; Rigaud *et al.*, 2019).

Peut-on faire de l'absence ou de l'extrême rareté de certains éléments une caractéristique des productions techniques osseuses associées aux LDDM ? La parure par exemple s'illustre par la quasi-absence de dents percées, notamment les canines de renard ou des craches de cerf. De même, à l'exception de l'abri Lachaud dont le contexte chronostratigraphique reste incertain, la parure sur coquilles apparaît bien pauvre et presque dépourvue de scaphopodes, que l'on identifie par ailleurs en grande quantité en contexte badegoulien, puis magdalénien (fig. 17, n°s 21 à 25 ; Peschaux, 2017). Nous pourrions également souligner l'indigence des effectifs d'aiguilles à chas (huit conservées dans les séries, 15 si l'on tient compte de celles qui ont disparu de l'inventaire des Scilles), qui peuvent être très nombreuses dès le Badegoulien (Le Cuzoul de Vers par ex. : Castel, 1999 et 2010 ; Le Guillou, 2012) ainsi que dans les ensembles du Magdalénien moyen et supérieur (Stordeur-Yedid, 1977 ; Chauvière, 2003). On se heurte sans doute dans ce cas à un problème d'échantillonnage ou de récolte de vestiges de dimensions généralement réduites. Ainsi, les conditions générales des recherches à Lascaux ou à l'abri Houleau n'ont certainement pas permis le prélèvement ni la conservation de toutes les aiguilles à chas que le site devait receler. D'un autre côté, au Taillis des Coteaux par exemple, la très grande majorité de ces éléments rares a été retrouvée dans la grotte, et ils sont donc exclus d'une discussion qui n'intègre ici que les niveaux dont la stratigraphie est plus claire, localisés à l'avant de la cavité (une seule aiguille, trouvée en AG-IIIe).

CONCLUSION

En dépit de l'image en patchwork qu'offre la présente étude sur les industries et les parures sur matières dures d'origine animale associées aux LDDM, une certaine homogénéité culturelle transparaît, fortement imprégnée d'ambiance magdalénienne.

La récurrence d'éléments de parure (perles en os ou en bois de cervidé, dents de lion), d'armes relativement massives (pointes à base pleine, munies de courtes incisions longitudinales) et d'outils (pseudo-baguettes demi-rondes) pour le moins singuliers renforce le caractère spécifique du segment considéré, que l'on pourrait donc diagnostiquer autrement que dans le registre du matériel lithique. À ce titre, il serait intéressant de renverser les règles du jeu et de vérifier la présence effective de LDDM dans les collections qui ont fourni les objets sur matières osseuses directement datés et qui s'inscrivent dans la chronologie qui fait consensus.

La rareté des séries et la faiblesse des effectifs considérés ici sont évidentes. Elles peuvent être mises en rapport d'une part avec un problème d'échantillonnage, lié tant aux conditions de certaines fouilles qu'aux vicissitudes subies par les collections constituées, et d'autre part avec la brièveté – un millénaire – de ce techno-complexe du Magdalénien (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume). Une telle situation est finalement banale pour l'archéologie du Paléolithique récent. Elle est cependant amenée à évoluer à court terme. Comme le montre l'exemple du Blot, l'inventaire des sites à LDDM actuels est susceptible d'être modifié à tout moment, dès lors que ces éléments lithiques sont recherchés de manière ciblée, ce qui implique de reconsidérer la composante osseuse qui leur est potentiellement associée. Il est également légitime d'attendre beaucoup des efforts de (re)contextualisation des séries du Petit Cloup Barrat, de Lachaud, de l'abri Ragout et dans une moindre mesure de Pégourié, qui participeront nécessairement à l'accroissement sensible des effectifs.

Remerciements. Les auteurs tiennent à témoigner toute leur gratitude envers les directeurs de publication, S. Ducasse et M. Langlais. Ils remercient également les deux relecteurs de cet article pour leurs lectures attentives et leurs critiques constructives qui ont contribué à l'amélioration du manuscrit. Ces recherches ont été menées dans le cadre des projets LAsCO (Langlais et Ducasse coord.) et DEX_TER (Ducasse et Langlais coord.), financés respectivement par la direction régionale des affaires culturelles (DRAC) de Nouvelle-Aquitaine et par le LabEx LaScArBx (ANR-10-LABX-52), ainsi que dans le cadre de la fouille programmée du Taillis des Coteaux (Primault dir. ; financement DRAC Nouvelle-Aquitaine) et Langlais *et al.*, 2025. Nous remercions également le département de recherche Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux ainsi que l'équipe H-Envi du laboratoire PACEA pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance SPF dont est issu cet article. M.I. Borao Àlvarez est par ailleurs bénéficiaire d'un contrat APOSTD/2021/052 financé par la Generalitat Valenciana et le Fonds social européen.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALLAIN J. (1979) – L'industrie lithique et osseuse de Lascaux, *in* Ar. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 87-120.

ANGEVIN R., DELVIGNE V., DUCASSE S., LANGLAIS M., RAYNAL J.-P., SURMELY F., VIRMONT J. (ce volume) ─ Des expressions techniques du Magdalénien inférieur dans le Massif central ? Identification de composantes à LDDM et MLD dans l'industrie du chantier 1 du Blot (Cerzat, Haute-Loire), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 301-324

AVERBOUH A. (2020) ─ Révision de la série d'industrie osseuse de Lascaux, *in* M. Langlais et S. Ducasse (dir.), *PCR LAsCO. Lascaux reconnu ? Contextualisation des sols paléolithiques de la cavité*, rapport de fin de triennale, service régional de l'archéologie Nouvelle Aquitaine et conservation régionale des monuments historiques, Bordeaux, p. 79-83.

BALOUT L. (1958) ─ L'abri André-Ragout, au Bois-du-Roc (Vilhonneur, Charente). Fouilles de 1957, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 55, 10, p. 599-627.

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAULT J. (ce volume) – Les contours chronologiques du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal et ChronoModel), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 37-78.

BOURDIER C., CHEHMANA L., PÉTILLON J.-M., VALLADAS H. (2014) – L'abri-sous-roche orné de Reverdit (Sergeac, Dordogne) : l'apport d'une approche pluridisciplinaire à l'élaboration d'un nouveau cadre chronoculturel, *in* J. Jaubert, N. Fourment et P. Depaepe (dir.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire : Paléolithique et Mésolithique*, vol. 2, actes du 27e Congrès préhistorique de France (Bordeaux-Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010), Paris, Société préhistorique française, p. 431-447.

BRONK RAMSEY C. (2021) – *OxCal 4.4 manual*, http://c14.arch.ox.ac.uk/oxcalhelp/hlp_contents.html

CASTEL J.-C. (1999) ─ *Comportements de subsistance au Solutréen et au Badegoulien d'après les faunes de Combe Saunière (Dordogne) et du Cuzoul de Vers (Lot)*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 619 p.

CASTEL J.-C. (2010) – *Comportements de subsistance au Solutréen et au Badegoulien d'après les faunes de Combe Saunière (Dordogne) et du Cuzoul de Vers (Lot)*, Sarrebrück, Éditions universitaires européennes, 635 p.

CHAUVIÈRE F.-X. (2003) – Aiguilles, *in* J. Clottes et H. Delporte (dir.), *La grotte de la Vache (Ariège). Fouilles Romain Robert*, vol. 2 *L'art mobilier*, Paris, éditions du CTHS et Paris, Réunion des musées nationaux-Grand Palais, 2 vol., p. 320-323.

CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., DUCASSE S., LANGLAIS M., RENARD C. (2017) ─ L'attribution chronoculturelle des « objets arciformes » du Paléolithique supérieur. Apports de la datation directe de l'ébauche du Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot, France) et discussion autour de l'hypothèse badegoulienne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 4, p. 619-635.

CHEYNIER A. (1965) – *L'abri Lachaud à Terrasson (Dordogne)*, Paris, Presses universitaires de France (Préhistoire, 16), 120 p.

DUCASSE S. (2010) – *La « parenthèse » badegoulienne : fondements et statuts d'une discordance industrielle au travers de l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum glaciaire*, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 442 p.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2019) – Twenty Years on, a New Date with Lascaux. Reassessing the Chronology of the Cave's Paleolithic Occupations through New 14C AMS Dating, *PALEO*, 30, 1, p. 130-147.

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum glaciaire. La couche 4 du Petit Cloup Barrat et la question de la transition badegoulo-magdalénienne, *PALEO*, 22, p. 101-154.

DUCASSE S., RENARD C., CHAUVIÈRE F.-X., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., MUTH X., PÉTILLON J.-M. (2016) ─ *PCR SaM « du Solutréen au Magdalénien » : changements dans l'organisation socio--économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal BP*, rapport de PCR (exercice 2015), service régional de l'archéologie Midi-Pyrénées, Toulouse, 112 p., ⟨hal-02136821⟩

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., CHAUVIÈRE F.-X., RENARD C., LACRAMPE CUYAUBÈRE F., MUTH X. (2019a) – Archaeological Recontextualization and First Direct ^{14}C Dating of a "Pseudo-Excise" Decorated Antler Point from France (Pégourié Cave, Lot). Implications on the Cultural Geography of Southwestern Europe during the Last Glacial Maximum, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 23, p. 592-616, ⟨10.1016/j.jasrep.2018.11.019⟩, ⟨hal-01973175⟩

DUCASSE S., RENARD C., BAUMANN M., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M. (2019b) ─ Pour une palethnologie du pauvre : apports des séquences du Sud-Ouest de la France à la définition des comportements techno- et socio-économiques lors de la transition solutréo-badegoulienne, *in* C. Montoya, J.-P. Fagnart et J.-L. Locht (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilités, climats et identités culturelles*, tome 2 *Paléolithique supérieur ancien, Paléolithique final-Mésolithique*, actes de la session 2 du 28e Congrès

préhistorique de France (Amiens, 30 mai-4 juin 2016), Paris, Société préhistorique française, p. 117-140. ⟨hal-02361075⟩

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., AUBRY T., CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., DETRAIN L., LANGLAIS M., MORALA A., BANKS W. E., LENOBLE A. (2020) ─ The Abri Casserole (Dordogne, France): Reassessing the ^{14}C Chronology of a Key Upper Paleolithic Sequence in Southwestern France, *Radiocarbon*, 62, 5, p. 1237-1260, ⟨10.1017/RDC.2020.50⟩. ⟨hal-02895100⟩

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M. (2021) – Breaking Bad? Discarding the Solutrean Norms: Chronology, Evolution and Geographical Extent of the Badegoulian Phenomenon in Western Europe, *Quaternary International*, 581-582, p. 61-83, ⟨10.1016/j.quaint.2020.10.063⟩. ⟨hal-03000238⟩

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F. (ce volume a) ─ Les industries badegouliennes à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) : racines du phénomène technique ou télescopage stratigraphique ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 253-300.

DUCASSE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., SÉCHER A., avec la collaboration de S. KRENTNER (ce volume b) – Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 191-252.

GAUSSEIN P. (ce volume) ─ Pointes cynégétiques et/ou symboliques ? La question des pointes de sagaie incisées à l'aube du Magdalénien : l'exemple du niveau AG-IIIc du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 163-190.

HOUMARD C. (2023) – L'artisanat des matières dures d'origine animale : Le Magdalénien, *in* J. Primault L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne, France)*, Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 9), p. 343-359.

JARRY M., PALLIER C., BRUXELLES L., BON F., LEJAY M., ANDERSON L., LACOMBE S., LELOUVIER L.-A., MARTIN H., PÉTILLON J.-M., POTIN Y., RABANIT M., SIMONNET R., WATTEZ J., ARRIGHI V., CALLÈDE F. (2017) – L'Aurignacien de la grotte du Mas d'Azil (Ariège) : résultats 2011-2016, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 3, p. 575-579.

LANGLAIS M. (2020a) – *Une anthologie du Paléolithique récent-final en France méridionale (21-11 ka cal BP)*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, université de Bordeaux, Talence, 296 p.

LANGLAIS M. (2020b) ─ Des segments chronoculturels au modèle archéo-stratigraphique du Magdalénien dans le Sud-Ouest français (21000-16000 cal BP), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique Française, 15), p. 109-135, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/06_Langlais_SE9ance+15+HD_p109-135..pdf

LANGLAIS M., DUCASSE S. (2013) – Badegoulien *versus* Magdalénien. II. Le Magdalénien inférieur quercinois, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67 du 15e congrès de l'IUSPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 379-394.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., DE BEAUNE S.A., CATTELAIN P., CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) ─ Une occupation de la fin du Dernier Maximum glaciaire dans les Pyrénées : le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 5-51.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., PÉTILLON J.-M., MALLYE J.-B., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., BOUDADI-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., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., ROYER A. (2018) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence oubliée du Magdalénien. Apport des nouvelles dates ^{14}C, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 2, p. 385-389.

LANGLAIS M., DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., (2019) – Les industries lithiques et osseuses de la grotte de Gabillou, *in* J. Gaussen (dir.), *La grotte de Gabillou*, Bordeaux, Confluences, p. 51-54.

LANGLAIS M., SÉCHER A., CONSTANS G., DELVIGNE V., GRUBERT M., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., RENOU S., RIGAUD S., ROYER A. ET FLIES J.-F., (2025) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence exceptionnelle du Magdalénien au bord de la Dordogne lotoise, *Gallia Préhistoire*, 65, https://doi.org/10.4000/154t8

LANGLAIS M., DUCASSE S., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LESVIGNES E., PESESSE D., PRIMAULT J. (ce volume) ─ Synthèse archéostratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos

dextre marginal » ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 19-36.

LE GUILLOU Y. (2012) – Premier regard sur la matière dure animale ouvragée, *in* J. Clottes, J.-P. Giraud et P. Chalard (dir.), *Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de Vers. Des Chasseurs de rennes en Quercy*, Liège, université de Liège, service de Préhistoire (ERAUL, 131), p. 279-354.

LENOIR M. (2000) ─ La Préhistoire ancienne en Gironde : apport des recherches récentes, *Gallia Préhistoire*, 42, p. 57-84.

LEROI-GOURHAN Ar., ALLAIN J. (1979) ─ *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), 381 p.

LEROY-PROST C. (2008) ─ L'industrie sur matières dures animales, *in* A. Glory (dir.), *Les recherches à Lascaux (1952-1963). Documents recueillis et présentés par Brigitte et Gilles Delluc*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 39), p. 119-166.

MALGARINI R., BODU P. (2018) – Des tests expérimentaux aux cas archéologiques : le débitage par percussion du bois de renne au Magdalénien moyen dans l'est de la France, *in* M. Christensen et N. Goutas (dir.), « À coup d'éclats ! » La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'*une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Paris, 25 avril 2017), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 187-211, https://www.prehistoire.org/offres/file_inline_src/515/515_P_46139_5c-3f6d8ac913c_11.pdf

PESCHAUX C. (2017) – *La parure des sociétés du Dernier Maximum glaciaire.* Évolution *des pratiques et traditions ornementales entre la fin du Solutréen, le Badegoulien et le début du Magdalénien dans les Bassins parisien, ligérien et aquitain*, thèse de doctorat, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 296 p.

PESCHAUX C. (2023) – La parure magdalénienne, *in* J. Primault, L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne, France)*, Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 9), p. 433-447.

PÉTILLON J.-M. (2016) ─ Technological Evolution of Hunting Implements among Pleistocene Hunter-Gatherers: Osseous Projectile Points in the Middle and Upper Magdalenian (19-14 ky cal BP), *Quaternary International*, 414, p. 108-134, ⟨10.1016/j.quaint.2015.08.063⟩.

PÉTILLON J.-M., DUCASSE S. (2012) – From Flakes to Grooves: A Technical Shift in Antlerworking during the Last Glacial Maximum in Southwest France, *Journal of Human Evolution*, 62, 4, p. 435-465.

PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., BEAUNE A. S. de, BEUKENS R., CHAUVIÈRE F.-X., DAVID F., LETOURNEUX C., SZMIDT C (2008) ─ Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités nationales*, 39, p. 57-71.

POPLIN F. (1983) ─ Incisives de renne sciées du Magdalénien d'Europe occidentale, *in* F. Poplin (dir.), *La faune et l'homme préhistoriques. Dix études en hommage à Jean Bouchud*, Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 16), p. 55-67.

PRIMAULT J., GABILLEAU J., BROU L., LANGLAIS M., GUÉRIN S. (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.

PRIMAULT J., BERTHET A.-L. de, BROU L., DELFOUR G., GABILLEAU J., GRIGGO C., GUÉRIN S., HENRY-GAMBIER D., HOUMARD C., JEANNET M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LANGLAIS M., LAROULANDIE V., LIARD M., LIOLIOS D., LOMPRÉ 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, Association des publications chauvinoises (Mémoires, 38) et Paris, ministère de la Culture et de la Communication, p. 271-293.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOÉ A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLATRE V., PESCHAUX C. (2020) ─ L'émergence du Magdalénien : rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique Française, 15), p. 205-231.

PRIMAULT J., BROU L., GAUSSEIN P., dir. (2023) – *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur, le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, MNHA (Archéologiques 9), 648 p.

REIMER P. J., AUSTIN W. E. N., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P. G., RAMSEY C. B., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAJDAS I., HEATON T. J., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KROMER B., MANNING S. W., MUSCHELER R., PALMER J. G., PEARSON C., VAN DER PLICHT J., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., TURNEY C. S. M., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S. M., FOGTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A., TALAMO S. (2020) – The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kBP), *Radiocarbon*, 62, 4, p. 725-757.

RIGAUD A. (2007) – Retouchoirs sur éclats diaphysaires ou « affûtoirs » de Labastide (Hautes-Pyrénées). Du barbarisme scientifique à la rigueur artisanale au travers de

l'expérimentation, *Archéologie des Pyrénées occidentales et des Landes*, 26, p. 193-200.

RIGAUD S., COSTAMAGNO C., PÉTILLON J.-M., CHALARD P., LAROULANDIE V., LANGLAIS M. (2019) – Settlement Dynamic and Beadwork: New Insights on Late Upper Paleolithic Craft Activities, *PaleoAnthropology*, 2019, p. 137-155.

SAINT-PÉRIER R. de (1926) ─ La grotte des Scilles à Lespugue (Haute-Garonne), *L'Anthropologie*, 36, p. 15-40.

SÉRONIE-VIVIEN M.-R., BENOIST F., BOULESTIN B., BOURHIS J.-R., DUDAY H., GUADELLI J.-L., LE GALL O., IOANNIDÈS N., MARINVAL P., MARQUET J.-C., MARTIN H., SOLARI M.-E., VERNET J.-L. (1995) – *La grotte de Pégourié, Caniac-du-Causse (Lot). Périgordien-Badegoulien-Azilien-âge du Bronze*, Cressensac, Préhistoire quercinoise (*Préhistoire quercinoise*, supplément 2), 334 p.

STORDEUR-YEDID D. (1979) ─ *Les aiguilles à chas au Paléolithique*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 13), 215 p.

TABORIN Y. (1979) ─ Les coquillages de Lascaux, *in* Ar. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 143-145.

TABORIN Y. (1993) ─ *La parure en coquillage au Paléolithique*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 29), 544 p.

François-Xavier CHAUVIÈRE
Office de l'archéologie cantonale
de Neuchâtel (OARC), Hauterive, Suisse
francois-xavier.chauviere@ne.ch

María Isabel BORAO ÁLVAREZ
Dpt. Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga
Universitat de València, Valence, Espagne
UMR 5608 TRACES
M.Isabel.Borao@uv.es

Claire HOUMARD
UMR 6249 Chrono-environnement
université Marie-et-Louis-Pasteur
Besançon, France
claire.houmard2@univ-fcomte.fr

Caroline PESCHAUX
UMR 8068 TEMPS
caroline.peschaux@gmail.com

Jean-Marc PÉTILLON
CNRS, UMR 5608 TRACES
Toulouse, France
jean-marc.petillon@cnrs.fr

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 163-190
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

Pointes cynégétiques et/ou symboliques ? La question des pointes de sagaie incisées à l'aube du Magdalénien : l'exemple du niveau AG-IIIc du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne)

Functional and/or symbolic spear points? The issue of incised projectile heads at the dawn of the Magdalenian: The example of level AG-IIIc of the Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne)

Pascaline GAUSSEIN

Résumé : La nappe AG-IIIc du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne) a enregistré finement une phase d'occupation attribuée au Magdalénien inférieur. Les industries et la datation de cette nappe de vestiges trouvent leur équivalent chez le(s) groupe(s) contemporain(s) de la grotte de Lascaux. Du point de vue de l'art cependant, cette occupation ne rend pas hommage à son illustre contemporain. C'est un second regard sur les pointes de sagaie de la nappe AG-IIIc qui a soulevé la question de la nature des ensembles de sillons nets et rectilignes relevés sur un lot de quatre pièces. S'ils ont d'abord été considérés comme des traces techniques, leurs caractéristiques n'en font pas des rainures standards. Leur aspect symbolique n'est pas flagrant non plus. L'objet de cet article est donc d'élucider la nature de ces incisions : symbole géométrique ou aménagement technique ? D'une part, leur dimension symbolique paraît plausible, en particulier parce que ces compositions gravées de parallèles doubles ou triples et de pseudo-flèches trouvent leurs pendants sur les sagaies d'occupations contemporaines du quart sud-ouest de la France. Mieux encore, ces pointes très fragmentaires ont pu porter des motifs plus élaborés qu'il n'y paraît : un jeu de symétrie complète ces pièces et fait apparaître des variantes de l'astérisque emblématique de l'art mobilier et pariétal de Lascaux. D'autre part, l'aspect technique est tout aussi possible dans le cadre d'un montage en barbelures des petites lamelles retouchées de la même occupation. Ces incisions peu profondes auront amélioré l'adhérence du mastic qui scelle ces barbelures sur le fût de la pointe et auront éventuellement servi de guide pour une composition originale. Une intentionnalité duale peut également être envisagée : l'existence de symboles, visibles ou dissimulés, sur des pointes composites destinées à la sphère cynégétique… ou réservées au domaine rituel. Bien que peu répandus, ces motifs gravés symboliques, et peut-être techniques, signent une parenté culturelle entre Poitou et Pyrénées il y a 21000 ans cal. BP.

Mots-clés : Magdalénien, art mobilier, Lascaux, comportement symbolique, tête de projectile composite, lamelle à dos en silex.

Abstract: The Lower Magdalenian of the Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne) cave is organized into three technocultural subphases based on lithic and bone industries as well as portable art. The median phase considered in this study is characterized within the layers AG-IIIc to AG-IIIe, excavated just outside of the cave (area AG). This phase is dated between 21,200 to 20,700 cal. BP (17,500 to 17,200 uncal. BP). Longitudinal grooving is complemented with fracturing and percussion for blank production on reindeer antlers. Backed flint bladelets are mainly produced on the proximal thickness of blanks, and marginally retouched. Among the 101 excavated items, 12 are twisted, known as marginal dexter backed bladelet (aka LDDM). These material cultural features and the dating are similar to Lascaux's recently attributed typo technological traditions. From an artistic point of view, however, the Taillis des Coteaux occupants of this period do not really measure up to Lascaux's masterpieces. Initially considered as organized technical layout, the characteristics of the incised patterns on four spear points unearthed in layer AG-IIIc and their relative similarity to Lascaux's symbolic repertoire raised the question of their symbolic nature. The purpose of this paper is to elucidate the nature and intentionality of these simple-patterned incisions: were they emblematic symbols of the most famous Palaeolithic site in the world or simply technical geometrical patterns?

Article reçu le 3 mars 2022, accepté le 12 octobre 2022.

To address this issue, a series of postulates were submitted to our corpus of four spear points, supplemented with two points similarly incised and excavated within the less well-preserved cave entrance layers (area EG). The paper examines these postulates and their limitations. In favour of the symbolic pattern hypothesis, we consider the selection of non-standard artefacts, the graphic and technical regularity, the legibility of the pattern, and above all the fact that the incisions repeat known patterns shared by contemporaneous settlements, reflecting the role played by the symbols' socio-economic and political agency in an ultra-harsh late glacial environment. In favour of the practical hypothesis, we ensured that the artefacts were truly functional for hunting purposes, and that the incisions we studied provide additional practical value to the efficiency of the projectile points. Indeed, it is often hypothesized that wide and deep longitudinal incisions (grooves) on spear points were used for lithic barb inlay or to increase the grip of the adhesive maintaining the lithic barbs, thereby contributing to the increase of the points' damage capacity.

There is no very explicit point size selection as they are all quite distinct in our corpus. However, there seems to be a tendency to adorn a category of quite large spear points (c. 15 mm wide for 10 mm thick), somewhat larger than the Taillis des Coteaux as well as Lascaux's Lower Magdalenian standards (under 12 mm wide). Patterns are simple: two to three incisions made between the flanks and the upper face of the points. There seems to be a certain recurrence in the organization of the incisions, most often following longitudinal axial symmetry. Regarding the dimensions of the incisions, the differences in width can vary by as much as a little over half a millimetre on the same part, in favour of the central incision, which also tends to be deeper as it is more intensely worked than the lateral incisions. The thin grooves are simple lines, but they are made quite cleanly and are barely touched-up, or are imperceptibly retouched. The inclusion of these lines occurred almost systematically at the end of the operating chain, contrary to what has been demonstrated for technical grooves. The majority of the incised sets are relatively distant from the points' proximal part and therefore may not have been concealed by ligatures for fixing the shaft.

Three of the symbols which may be depicted by these incisions could be related to a family of pseudo-arrows with a short shaft and its variants, observed in contemporary excavations in southwestern France (Lascaux, Laugerie-Haute Est in Dordogne, Les Scilles in Haute-Garonne, Combe-Cullier in Lot). What is more, it is known that full spear points from this period often have a massive pointed or conical base and exceed 20 cm in length. If we extrapolate the full appearance of our spear points thanks to symmetry, new patterns appear, in particular the most emblematic asterisk-shaped symbol of Lascaux's artefacts and rock art, also observed on spear points at Laugerie-Basse (Dordogne) or as variants at Le Placard cave (Charente). The fact that the incised patterns we study are also observed amongst Lascaux's rock art gives quite a strong argument to the symbolic pattern hypothesis.

Considering the technical aspect of our spear point incisions, the hypothesis of location and support for lithic barbs is sustainable, as the same archaeological layers yielded a relatively large number of microliths. In addition, similar retouched flint bladelets coated in adhesive that preserved the projectile point's section shape have been unearthed in Lascaux. Ulterior Magdalenian settlements have also yielded proof of composite spear points (La Garenne, Middle Magdalenian and Pincevent, Upper Magdalenian).

Regarding the compatibility of the incisions with their supposed technical role, the standard Magdalenian technical grooves tend to be deeper and especially wider than the incisions analyzed. However, dimension-wise, our incisions can host almost all the retouched bladelets from the same layer. Even though bladelet encrustation, as observed in foreign archaeological finds, appears to be thwarted by the superficiality of our incisions, experiments show that shallow grooves do help to keep the adhesive steady. Consequently, apart from a location guide to bladelets, maintenance of adhesive may be another practical role played by the incised patterns of the Taillis des Coteaux median Lower Magdalenian spear points.

Notwithstanding, several postulates on which we based this study could be tempered as they may be ambivalent: e.g., a pattern's legibility and geometry, borrowing and sharing a cultural feature, and so on.

Apart from these subtleties, from an empirical point of view, the symbolic and technical purpose of the incised patterns studied could not be excluded. Several options might be sustainable: fully technical incisions, both practical and symbolic patterns, or symbolic patterns only. Depending on the solutions, the incised pattern could end up being enhanced with bladelets and coloured adhesive or could be covered under a large amount of adhesive. The pattern could be a symbol to be displayed, expressing kinship, alliance networks, or an individual's special skills or status; or it could be a concealed symbol, blessing its owner or the activities the spear points are involved in. The spear points themselves could be used as any other hunting gear, with or without lithic barbs, and/or could have been kept for ritual hunting in life-scale hunts or in more confined locations, such as adorned caves.

However, the intermingling of practical and symbolic worlds was most certainly a reality we should also take into consideration, and observation of the emblem painted on the wall at Lascaux and engraved on a few spear points from contemporary settlements found in the southwest quarter of France seems to be more than mere coincidence. The existence of a shared ritual and symbolic life around 21,000 cal. BP between human groups from the Taillis des Coteaux to the French Pyrenees is thus to be emphasized.

Keywords: Magdalenian, portable art, Lascaux, symbolic behaviours, composite projectile head, flint backed bladelet.

CADRE INTRODUCTIF ET PROBLÉMATIQUE

Située au bord d'un affluent de la Vienne, la grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne) a enregistré une succession d'occupations humaines attribuées au Magdalénien et datées de 21500 cal. BP à 20100 cal. BP (17800 et 16900 BP ; Primault *et al.*, 2020). Cette portion de stratigraphie, désignée « ensemble III », témoigne en effet d'un cortège de pratiques techniques, économiques et symboliques caractéristiques de l'ambiance culturelle des artistes les plus prolifiques du Paléolithique européen. Dans le versant externe de la grotte (secteur AG ; fig. 1), en avant du porche aujourd'hui effondré, les vestiges s'organisent en neuf nappes assez clairement individualisées les unes des autres, car séparées par des épaisseurs quasi-stériles (AG-IIIa à AG-IIIi ;

fig. 1). Dans l'entrée de la grotte (secteur EG ; fig. 1), en revanche, ces mêmes nappes sont au contact les unes des autres et forment un palimpseste d'une quarantaine de centimètres d'épaisseur, si bien qu'il est pratiquement impossible de les discriminer à la fouille. En outre, elles ont subi des perturbations post-dépositionnelles importantes (bioturbation, cryoturbation) occasionnant, entre autres, des migrations verticales de pièces. Finalement, même si quelques éléments appartenant au Magdalénien moyen (ensemble EG-II) ont pu pénétrer dans la nappe sommitale EG-IIIa et, dans une moindre mesure, EG-III indifférencié, les nappes EG-IIIGF et EG-IIIJ, bien que perturbées, livrent un mobilier très majoritairement attribuable au Magdalénien inférieur *lato sensu* (fig. 1). C'est donc dans le secteur AG que trois phases distinctes d'occupations attribuables au Magdalénien inférieur ont pu être caractérisées à partir tant des industries lithique et osseuse que de l'art mobilier (Gaussein et Primault, 2020 ; Primault *et al.*, 2020 et 2023 ; Langlais *et al.*, ce volume). C'est au cours de la phase médiane, principalement représentée par la nappe de vestiges AG-IIIc mais également enregistrée en AG-IIId et AG-IIIe, qu'a été mis au jour le lot d'objets qui nous intéresse ici : des pointes de sagaie au fût incisé de deux à trois tracés.

Cette phase médiane est datée entre 21000 et 20600 cal. BP (17500 et 17200 BP ; Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume). L'industrie osseuse recourt majoritairement au rainurage longitudinal, mais également à la fracturation et à la percussion pour le débitage du bois de renne (Houmard, 2023 ; Chauvière *et al.*, ce volume). Les pointes de projectile sont de calibres variés, dont des bipointes fines et très longues (plus de 25 cm ; Chauvière *et al.*, ce volume). Concernant l'industrie lithique, 101 lamelles retouchées ont été comptabilisées, dont un peu plus de 90 % produites sur tranche d'éclat contre huit par débitage de type Orville. Quatre-vingt-trois pour cent d'entre elles sont retouchées marginalement. Ces éléments de culture matérielle et leur datation évoquent le cadre technoculturel récemment attribué aux groupes

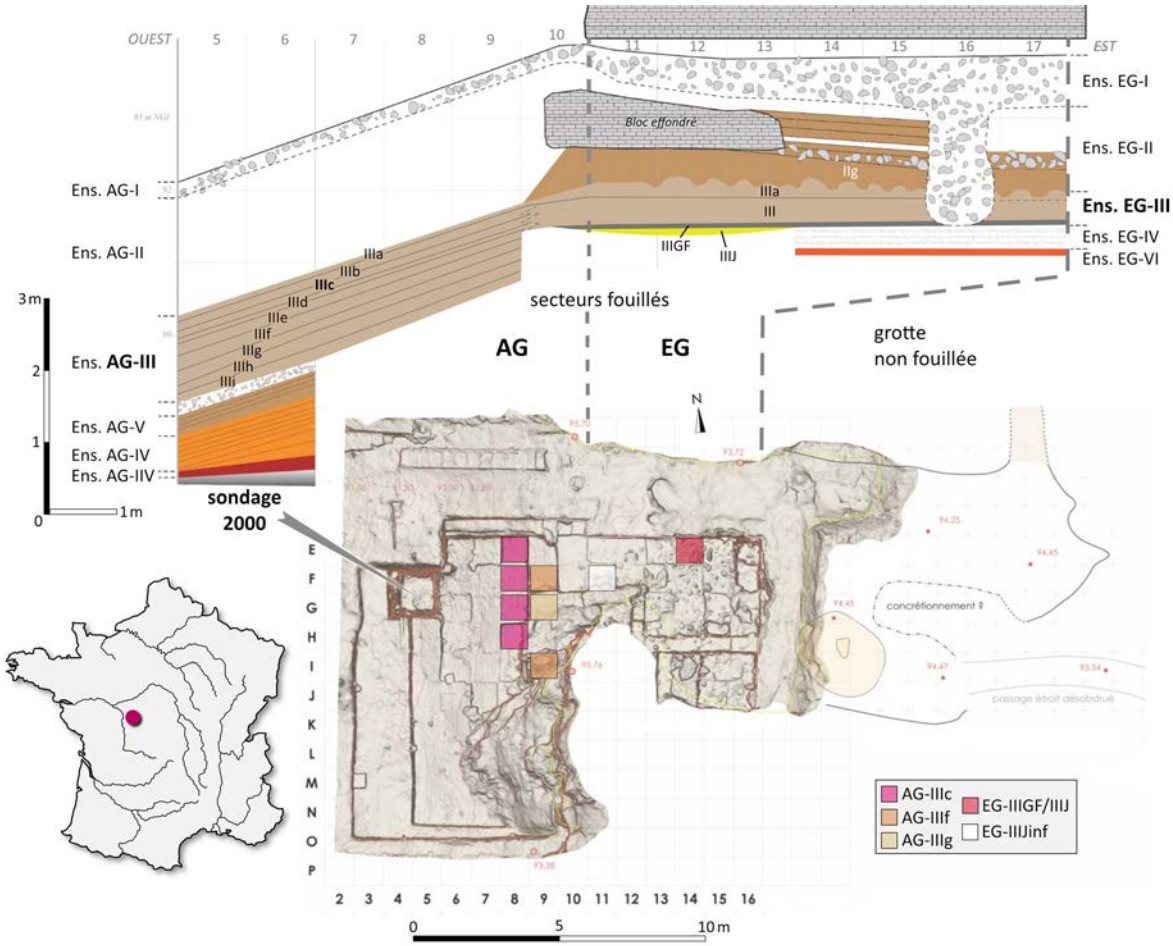


Fig. 1 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne) : localisation, archéoséquence schématique selon la coupe est-ouest ; plan du chantier et localisation des principales pièces gravées évoquées dans l'article en fonction de leur origine stratigraphique (photogrammétrie F. Lacrampe-Cuyaubère, C. Beauval et X. Muth, 2014 ; DAO J. Primault ; infographie P. Gaussein).

***Fig. 1** – Taillis des Coteaux cave (Antigny, France): location, simplified archaeostratigraphy; overall plan of the excavation with location of the main incised artefacts mentioned in this article depending of their stratigraphic extraction (photogrammetry F. Lacrampe-Cuyaubère, C. Beauval and X. Muth, 2014; CAD J. Primault; infographics P. Gaussein).*

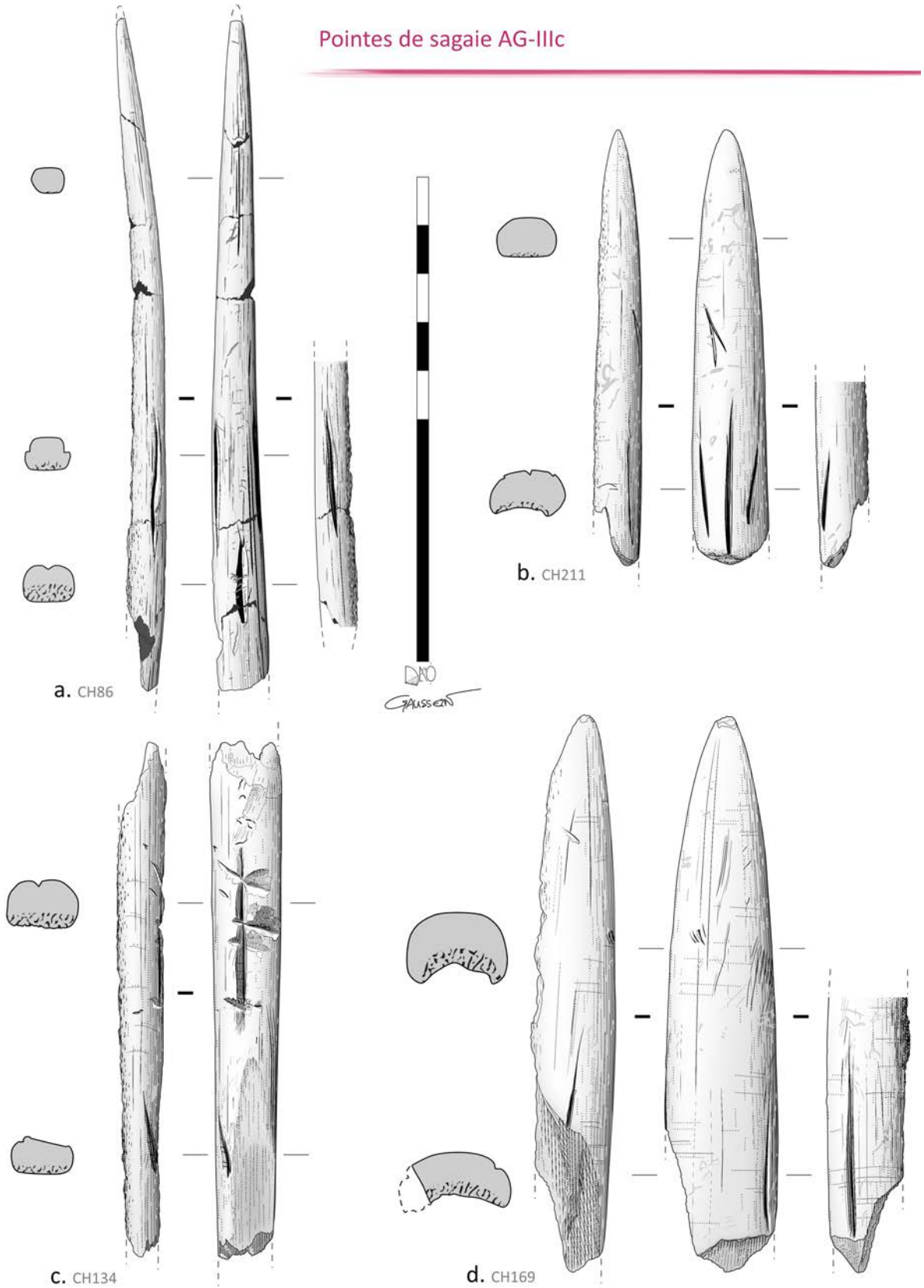


Fig. 2 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), pointes de sagaie incisées provenant de la nappe AG-IIIc : a) CH86 (AG-IIIc E8, nº 33) ; b) CH211 (AG-IIIc F8, nº 89) ; c) CH134 (AG-IIIc G8, nº 72) ; d) CH169 (AG-IIIc H8, nº 21 ; infographie et dessins P. Gaussein, DArchéO).

***Fig. 2** – Taillis des Coteaux cave (Antigny, France), incised spear points from the AG-IIIc layer in front of the entrance: a) CH86 (AG-IIIc E8, no. 33); b) CH211 (AG-IIIc F8, no. 89); c) CH134 (AG-IIIc G8, no. 72); d) CH169 (AG-IIIc H8 no. 21; infographics and drawings P. Gaussein, DArchéO).*

qui ont fréquenté la grotte de Lascaux (Dordogne) : le Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal ou LDDM (Ducasse et Langlais, 2019 ; Langlais *et al.*, 2020 et ce volume). Cependant, du point de vue des traditions graphiques à proprement parler et contrairement aux occupations plus anciennes du Magdalénien du Taillis des Coteaux, aucun objet de la phase médiane ne peut être indiscutablement considéré comme relevant de pratiques artistiques. En se penchant du côté de l'industrie osseuse cependant (Houmard, 2023), parmi les 17 produits finis comptabilisés, quatre des 12 pièces appointées façonnées dans du bois de renne portent un lot de deux à trois incisions nettes, globalement longitudinales, exclusivement aménagées entre leur face supérieure et les flancs arrondis de l'objet (fig. 2). De tout le Magdalénien inférieur du secteur AG, seules ces pointes sont gravées de compositions de ce type. On peut également rapprocher de ce lot deux autres fragments de pointes provenant des altitudes moyennes à basses de l'ensemble III du palimpseste du secteur EG, issues des couches IIIGF et IIIJ attribuées au Magdalénien inférieur *lato sensu* (fig. 3).

Au premier abord, ces incisions très marquées et globalement longitudinales, localisées sur le fût des pointes de projectile, sont classées parmi les aménagements techniques (Primault *et al.*, 2010 et 2020). Cependant, les profondeurs et les largeurs relatives des incisions observées sur les pointes de la nappe AG-IIIc, par ailleurs non strictement parallèles à l'axe du support, posent question, d'autant plus que les sillons s'organisent généralement par lots de deux ou trois tracés. En d'autres termes, si ces ensembles incisés semblent se distinguer du standard des pointes de sagaie rainurées *stricto sensu*, telles qu'elles sont décrites pour les collections du Magdalénien moyen régional (Pinçon, 1988 ; Houmard, 2003), ils se rapprochent par ailleurs des incisions plus ou moins longitudinales, parfois organisées géométriquement, documentées dans plusieurs industries des régions voisines attribuées au Magdalénien inférieur et pour lesquelles la nature décorative ou technique est également interrogée, par exemple à Lascaux (Allain, 1979 ; Leroy-Prost, 2008). D'ailleurs, une fois établi que les pièces du Taillis des Coteaux ont été produites par des groupes technoculturellement apparentés à Lascaux, l'organisation des incisions d'au moins deux de ces pièces éveille d'autant plus le doute : pourrait-il s'agir de signes affiliés au répertoire symbolique de Lascaux ? L'objectif de cet article est d'interroger plus intimement la nature des incisions des pointes de la phase médiane du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux et par conséquent la vocation des pointes ainsi gravées. Qui plus est, si la nature intentionnelle de la composition et à plus forte raison la nature symbolique des incisions étaient établies, cela confirmerait une certaine parenté des traditions culturelles entre certains occupants du Taillis des Coteaux et de Lascaux notamment.

Après une courte mise au point terminologique, suivie d'une synthèse des arguments généralement utilisés pour alimenter les hypothèses symboliques et techniques, une présentation synthétique du corpus intégrant une description morphométrique et microscopique de ces pièces sera proposée. Ces données seront ensuite méthodiquement confrontées aux postulats les plus communs afin d'aiguiller notre réflexion et de proposer de nouvelles pistes interprétatives.

Fig. 3 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), pointes de sagaie incisées complémentaires à l'étude provenant de la grotte : a) CH416 (EG-IIIGF E14, sc4) ; b) CH384 (EG-IIIJ E14, sc4 ; infographie et dessins P. Gaussein, DArchéO).

***Fig. 3** – Taillis des Coteaux (Antigny, France), incised spear points excavated in the cave layers, complementary to the corpus study: a) CH416 (EG-IIIGF E14, sc4); b) CH384 (EG-IIIJ E14, sc4; infographics and drawings P. Gaussein, DArchéO).*

MÉTHODOLOGIE

Pour aborder la problématique sus-mentionnée, il est apparu que la principale difficulté est de formuler des arguments parfaitement indiscutables en faveur d'une intentionnalité exclusivement symbolique ou technique.

Mise au point terminologique

Il faut avant tout établir de quoi il s'agit : pointes rainurées ou incisées (gravées) ? Technologiquement, la rainure est une technique d'incision, donc d'enlèvement de matière, dont la caractéristique est la répétition d'un geste unidirectionnel qui a pour conséquence d'entamer profondément la matière. Dans le même temps, le terme « rainure » est employé pour désigner le sillon résultant d'une étape de débitage, ou encore le sillon aménagé à des fins techniques. Généralement, la rainure est produite en amont ou pendant le façonnage de la pièce (Houmard, 2003). Au contraire, l'usage veut que la notion d'incision soit plutôt employée dans un contexte esthético-symbolique. Elle est associée sans claire distinction à la notion de gravure et généralement opérée en dernière étape de façonnage de la pièce. Le sillon désignera le résultat de l'enlèvement de matière de manière neutre, qu'il s'agisse de rainure, d'incision ou de gravure.

La profondeur et la largeur du sillon sont déterminées par le nombre de passages de l'outil et par la pression exercée. Les dimensions et les positionnements

des rainures à portée fonctionnelle sont en moyenne à partir de 2 mm de largeur et au-delà, mesures variables au cours du Magdalénien en fonction du support et du faciès (tabl. 1 ; fig. 4, losanges). À la Garenne (Indre), les rainures mesurent 2 mm à 8 mm de largeur pour 50 mm à 210 mm de longueur sur la face inférieure des pointes (Houmard, 2003). Sur les pointes de type Lussac-Angles caractérisées à la Marche (Vienne), elles sont un peu plus étroites, mais surtout plus courtes (en moyenne 21 mm de longueur : Pinçon, 1988). Elles sont nettement moins profondes au Taillis des Coteaux ou encore à Pincevent (Seine-et-Marne ; tabl. 1 ; fig. 4, losanges), cependant les rainures de Pincevent sont au moins aussi longues que celles de la Garenne (Pétillon, 2014). Il faut remarquer que les dimensions des rainures recoupent en partie celles des incisions post-façonnage et supposées décoratives qui ont pu être observées sur les mêmes pointes du Magdalénien à navettes (tabl. 1 ; fig. 4, ovales ; Allain *et al*., 1985 ; Houmard, 2003 ; Pétillon, 2016). Au Taillis des Coteaux cependant, les sillons réservés à l'expression graphique indubitable sur supports osseux (motifs, signes et figures animales) sont bien plus fins et superficiels. Le recoupement des dimensions des rainures supposées fonctionnelles et des incisions considérées comme décoratives relevées à la Garenne nuance donc notre capacité de détermination par la seule analyse morphométrique de la nature des sillons qui font l'objet de cet article. Nous sommes donc susceptibles de nous retrouver face à 1) des incisions (ou gravures), 2) des « incisions larges » ou « rainures fines » d'intentionnalité incertaine, et 3) des rainures *stricto sensu* fonctionnelles.

Discussion autour des postulats en faveur d'une interprétation symbolique

En faveur d'une intentionnalité uniquement symbolique de ces incisions, les premiers postulats que nous pourrions avancer sont encore imprégnés d'une conception moderne de l'art et se concentrent donc usuellement sur le caractère final du graphisme dans la chaîne opératoire, l'aspect hors normes du support ou du moins le développement préférentiel des graphismes les plus soignés voire élaborés sur certaines catégories de supports (Leroi-Gourhan, 1965 ; Rivero, 2015), la composition (Lucas, 2011), la visibilité, l'absence de plus-value pratique et une redondance des motifs analysés sur différents supports dans les occupations contemporaines (Lucas, 2011), cela d'autant plus si nous recherchons de véritables symboles et non de simples décors (fig. 7a et 7b). Des observations morphométriques et microscopiques seront opérées pour replacer les incisions dans la chaîne opératoire et analyser les gestes du graveur. Cependant, il convient de s'interroger sur la pertinence de ces postulats qui ne trouvent pas nécessairement leur pendant dans la logique des systèmes de pensée des cultures que nous étudions. En effet, il est vite apparu qu'ils n'étaient pas suffisants en soi et ne recouvraient pas la diversité des comportements symboliques matériels qui sont et ont pu être mis en œuvre parmi les traditions humaines dans leur ensemble (Leroi-Gourhan, 1965).

Pour commencer, le postulat technique que le décor superficiel (incisé ou peint) est installé en fin de chaîne de production de la pièce est une tendance valable. Il reste cependant diverses sources de traces qui peuvent

Provenance	Attribution	Localisation	Terminologie	Largeur	Profondeur	Longueur	Bibliographie
				(en mm)			
Taillis des Coteaux	Magdalénien inférieur initial (LOB)		gravure	0,2-0,7	0,1-0,6	-	obs. pers.
Taillis des Coteaux	Magdalénien inférieur moyen-récent		gravure	0,2-1	0,1-0,4	-	obs. pers.
Taillis des Coteaux	Magdalénien moyen ancien		gravure	0,2-0,4	0,1-0,3	-	obs. pers.
La Garenne	MMoy ancien à navettes		incision	0,5-3	0,1-1	10-50	Houmard, 2003
Marges métriques de la catégorie gravure/incision				0,1-3	0,1-1	-	
Zone de recoupement				1,5-3	0,5-1	moy 19-50	
Taillis des Coteaux	Magdalénien moyen ancien		rainure	2-5	0,5-1	incomplet 20-28	obs. pers.
Taillis des Coteaux	Magdalénien inférieur récent (MLD)		rainure	2,5-4	0,5-1	incomplet 15-55	obs. pers.
La Marche	Magdalénien moyen type Lussac-Angles	face sup.	rainure	moy 2,1	70,4 % > 2	moy 23	Pinçon, 1988
La Marche	Magdalénien moyen type Lussac-Angles	face inf.	rainure	moy 3	73,9 % > 2	moy 19	Pinçon, 1988
Pincevent	Magdalénien récent		rainure	1,5-4	0,5-1	> 50	Pétillon, 2014
La Garenne	Magdalénien moyenancien à navettes	face inf.	rainure	2-8,5	0,5-3	50-210	Houmard, 2003
Marges métriques de la catégorie rainures				1,5-8,5	0,5-3	moy 19-210	

Tabl. 1 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne) et autres sites mentionnés dans l'étude, délinéation des catégories « gravure/incision » et « rainure » : fourchettes des dimensions des différentes catégories de sillons aménagés sur les pointes en bois de renne et sur les autres supports osseux du Magdalénien (d'après les données de Pinçon, 1988 ; de Houmard, 2003 ; de Pétillon, 2014 et d'observations personnelles).

***Table 1** – Measurement ranges of distinct categories of grooves on antler points and on other osseous artefacts from the Taillis des Coteaux Magdalenian settlements, and grooves on points from the mentioned archaeological sites (data from Pinçon, 1988 ; Houmard, 2003; Pétillon, 2014 and personal observations).*

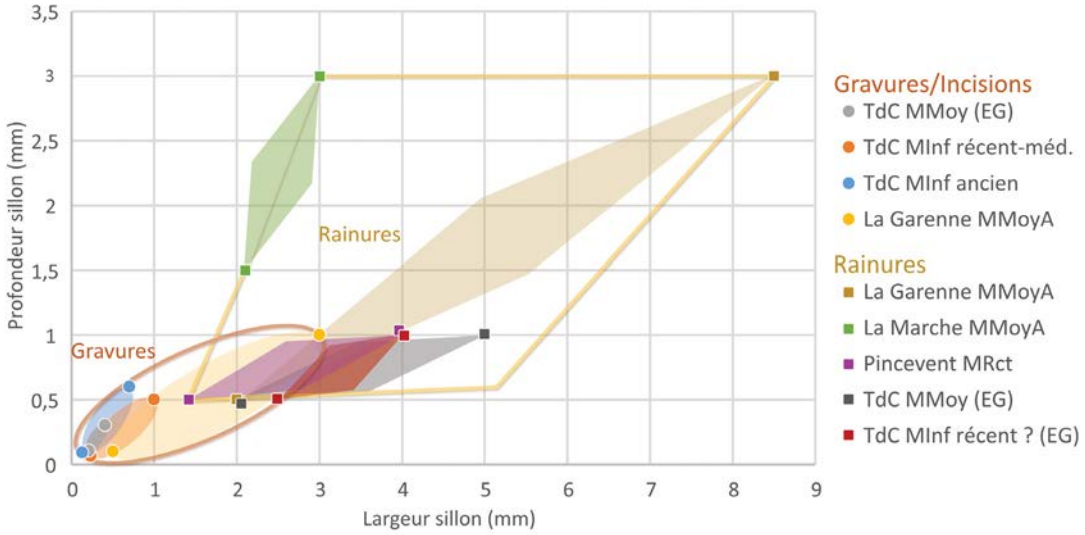


Fig. 4 – Délinéation des catégories « gravure/incision » et « rainure » d'après le mobilier de la grotte du Taillis des Coteaux et des autres sites mentionnés dans l'étude : fourchettes des largeurs et des profondeurs des différentes catégories de sillons aménagés sur les pointes en bois de renne (tous sites) et sur les autres supports osseux du Magdalénien du Taillis des Coteaux (d'après Pinçon, 1988 ; Houmard, 2003 ; Pétillon, 2014 ; et observations personnelles ; infographie P. Gaussein, DArchéO).

***Fig. 4** – Delineation of "symbolic engraving" and "technical groove" categories after the Taillis des Coteaux (TdC) and the mentioned archaeological sites: width and depth ranges from distinct categories of grooves on antler points (all sites) and on other osseous artefacts from the Taillis des Coteaux Magdalenian settlements (after Pinçon, 1988; Houmard, 2003; Pétillon, 2014 and personal measurements; infographics P. Gaussein, DArchéO).*

venir recouvrir et altérer un symbole et donc nuancer la confirmation de cet indice. Il reste à déterminer si un décor est mis en place avant ou après toutes les étapes de finition, soit le raclage fin et le lissage. Cela est sans compter les traces d'utilisation, mais également les réparations et les raffûtages qui peuvent en partie recouvrir et altérer le décor. Partir du principe que les objets pourvus de graphismes se distinguent des objets non décorés et tendent donc à sortir des standards typologiques est un postulat également valable pour une partie seulement des objets : nombre d'objets d'utilisation éphémère, mais également des supports bruts dont le seul avantage est d'offrir des surfaces planes peuvent porter des graphismes, de qualité cependant moindre que les catégories de supports plus travaillés (Leroi-Gourhan, 1965 ; Lucas, 2011 ; Rivero, 2015). Parmi une même catégorie de vestiges, nous pourrons simplement nous interroger si les compositions de sillons observées sont aménagées sur une sous-catégorie préférentielle de support ou non. De plus, s'il s'agit d'un comportement symbolique passant par l'expression graphique, on peut également s'attendre à ce qu'il soit visible et produit en suivant une organisation explicite, impliquant de la régularité voire de la symétrie, ainsi qu'un certain degré de finition et une maîtrise du geste (même s'il a été observé que des types de pratiques avaient pu être accessibles à des mains peu expertes : Rivero, 2011 ; Gaussein, 2013 et 2017a). Par ailleurs, hormis un aspect potentiellement magique qui nous échappe, un aménagement symbolique n'apporte pas, *a priori*, d'avantage fonctionnel technique. Mais que dire des aménagements techniques réalisés esthétiquement, voire incarnés par un décor, telles les pointes à biseau strié, parfois incisées de séquences de chevrons soignées, pourtant destinées à être dissimulées dans l'emmanchement de la pointe (Allain et Rigaud, 1986) ? Mieux encore, la visibilité d'un symbole n'est pas toujours une fin en soi : tout dépend si un motif est représenté pour sa capacité à transmettre visuellement des informations ou pour son aspect symbolique intrinsèque. Le fait que l'objet soit marqué d'un signe peut être suffisant en soi (attribution rituelle de qualités ou de protection). Finalement, si l'aspect visuel, démonstratif voire ostensible n'est pas systématique, cela n'empêche donc pas d'apposer des décors ou des symboles sur des « objets du quotidien », qui ne sont donc pas nécessairement « hors normes » (Cleyet-Merle *et al.*, 2016).

Enfin – et cet indice n'est pas des moindres –, s'il s'agit de symboles, il est attendu qu'ils aient été répliqués et partagés, à l'identique ou revisités, au sein du même site et mieux encore parmi les occupations contemporaines voisines. C'est la raison d'être du symbole, c'est-à-dire l'idée que l'art et les décors, s'ils expriment et transmettent de l'information (socioculturelle, cosmogonique, économique, etc.), doivent prendre des formes déchiffrables et reconnaissables du ou des groupes concernés, formes tirées d'un répertoire commun et selon une organisation connue (notion de « grammaire stylistique » : Lévi-Strauss, 1955 ; Conkey, 1978 ou, ou de « schèmes figuratifs » : Descola, 2009). Ces symboles sont donc *a priori* (re) produits par ou du moins à l'intention, d'un certain nombre d'individus (De Boer, 1990 ; Von Bertalanffy, 1993 ; Gosselain, 2011 ; Gaussein, 2017b, 2019 et 2021). Cela

est d'autant plus vrai dans les sociétés de tradition orale en contexte environnemental à haut risque, notamment à la fin du Dernier Maximum glaciaire. Dans ce contexte où les ressources suivent un cycle rigoureux et tolèrent peu les imprévus, on s'attend en effet à l'entretien voire au déploiement de réseaux d'alliances pour assurer l'accès à des territoires et à des ressources complémentaires. Les groupes régionaux et interrégionaux ainsi créés par ces réseaux sont sous-tendus et conditionnés par l'échange sous diverses formes. Il en résulte la diffusion et l'appropriation de manières de faire, en d'autres termes des styles techniques, formels et graphiques (Wiessner, 1990 ; Whallon, 2006 ; Kelly, 2013 ; Gaussein, 2017b, 2019 et 2021). Cette dernière remarque nuance cependant le postulat du symbole partagé, d'autant plus si sa composition est simple. En effet, dans l'hypothèse d'incisions ou de rainures à vocation technique, une manière de placer ces aménagements plus ou moins géométriquement, prise pour habitude par certains, a pu se diffuser plus largement, sans pour autant être chargée de sens *a priori* : c'est un style dit « passif » (Wiessner, 1990 ; Gosselain, 2000 et 2011). Son intention n'est pas de communiquer une information, mais simplement de faire les choses pourvu que cela n'empêche pas ou au contraire que cela améliore la fonctionnalité concrète de l'objet. Si ces motifs sont passifs quant au rôle socio-symbolique, ce n'est finalement que pour nous qu'ils prennent sens en signant l'existence de réseaux d'emprunts et de diffusions d'un *habitus* (Wiessner, 1990 ; Gosselain, 2000 et 2011).

Les conditions d'identification d'un comportement symbolique graphique sont peu évidentes lorsque l'ensemble gravé ou peint est techniquement peu élaboré et graphiquement simple. L'idéal serait finalement de retrouver les compositions graphiques qui font l'objet de notre analyse dans un contexte symbolique indiscutable, par exemple au sein d'un panneau pariétal dont l'intention d'expression graphique est explicite. Cependant, chacun des critères de détermination discutés, y compris ce dernier, n'est pas suffisant seul pour définir qu'il s'agit d'un aménagement à vocation strictement symbolique. La démonstration d'un apport non utilitaire de cet aménagement est donc nécessaire et sera abordée comme suit.

Postulats et analyses en faveur d'un rôle technique

Pour argumenter en faveur d'un aménagement technique, il paraît pertinent de commencer par s'assurer que l'objet est fonctionnel, en l'occurrence en tant que tête de projectile pour la chasse de moyen et gros gibier. Cet aménagement devrait par ailleurs apporter une valeur ajoutée pour l'efficience de l'outil. Le rôle attribué aux rainures longitudinales sur les fûts des pointes de projectile est ethnologiquement multiple, mais en contexte archéologique, il est généralement envisagé pour accueillir et maintenir des inserts lithiques dilacérants. Au contraire d'une utilisation pour l'aide à l'écoulement de sang ou encore comme réservoir à poison, qui reste pour l'heure indémontrable (Allain et Rigaud, 1986 ; Houmard, 2003), il s'agit en effet de l'hypothèse qui laisse des traces archéologiques tant directes (barbelures en place) qu'indirectes (tracéologie et fractures d'impact caractéristiques : Christensen et Valentin, 2004 ; Pétillon *et al*., 2011 ; Tomasso *et al*., 2018 ; Pétillon et Cattelain, 2020, entre autres). L'existence d'un montage de barbelures a été observée en archéologie paléolithique et mésolithique, notamment à Pincevent, au Canada, en Russie, en Suède, en Slovaquie, etc. (Leroi-Gourhan, 1983 ; Houmard, 2003 ; Helwig *et al*., 2008 ; Gómez Coutouly, 2011 ; Pétillon *et al*., 2011 ; Pétillon, 2014 ; Lozovskaya et Lozovski, 2019). L'expérimentation a démontré l'intérêt du recours à des inserts lithiques longitudinaux, notamment à travers l'amélioration du coefficient de pénétration du projectile (× 1,91) dans la zone thoracique d'un animal voire au travers de celle-ci grâce au pouvoir dilacérant des barbelures lithiques (Houmard, 2003 ; Houmard et Jacquot, 2009 ; Pétillon *et al*., 2011 ; Pétillon et Cattelain, 2020). Par ailleurs, le principe de « la balle explosive », avec la libération intentionnelle voire le bris de lamelles à la pénétration du projectile dans le corps de l'animal chassé, est ponctuellement mentionné en ethnographie (Pétillon et Cattelain, 2020 ; Primault, com. pers., 2021). Son efficacité à démultiplier la blessure et donc à réduire la phase de poursuite de l'animal n'a cependant pas été démontrée.

Techniquement, ces sagaies composites consistent en un montage longitudinal de barbelures lithiques enchâssées et/ou collées sur un fût en matière organique, notamment en bois animal (Pétillon et Cattelain, 2020). Différentes modalités de montage existent : outre les diverses recettes d'adhésifs, la morphométrie des pointes et des rainures est variable. Ce peuvent être des pièces de calibre moyen (Canada : Helwig *et al*., 2008 ; Suède, Slovaquie et Russie : Pétillon *et al*., 2011) à particulièrement massif (Sibérie : Gómez Coutouly, 2011) pour lesquelles les rainures sont surtout latérales, larges et très profondes (3 mm à 4 mm : Helwig *et al*., 2008) et dans lesquelles des pièces d'industrie lithique viennent s'incruster. Les pointes à barbelures lithiques peuvent également être de calibre moyen à faible, sur lesquelles les lamelles de silex y paraissent plutôt apposées, plus certainement maintenues par une masse substantielle d'adhésif que par les pans d'une rainure (Pincevent : Leroi-Gourhan, 1983 ; Pétillon, 2014). Cela étant, la rainure ou l'incision ne sont pas absolument nécessaires à l'adhérence de la colle, comme en témoignent les très nombreuses pointes de sagaie non incisées, ni rainurées associées à des industries à composantes lamellaires (Gómez Coutouly, 2011). Par ailleurs, l'ajout d'une ligature peut renforcer la bonne tenue du montage (Christensen et Valentin, 2004).

Quelques critères explicites ont été proposés dans la littérature pour établir l'existence de pointes barbelées de microlithes, chacun se suffisant à lui seul (Gómez Coutouly, 2011) : la présence, parmi les assemblages étudiés, de pièces composites ayant conservé leurs barbelures ; la présence – même microscopique – de résidus d'adhésif ou de débris lithiques dans la rainure des pointes ; l'appartenance des pointes analysées à un niveau archéologique à composante lamellaire. Ce dernier critère

nous paraît cependant insuffisant pour démontrer la fonctionnalité des incisions analysées sur le fût des sagaies, puisque la présence d'une rainure n'est pas nécessaire au montage de barbelures (Chauvière *et al.*, ce volume ; Jacquier *et al.*, ce volume). Il sera donc nécessaire de passer par une analyse comparative de la morphométrie des pointes de notre corpus et de leurs incisions afin d'établir si ces pièces peuvent entrer dans la catégorie des pointes rainurées propices au montage de barbelures lithiques, telle que répertoriée parmi les traditions culturelles affiliées. Il s'agira ensuite de vérifier si les lamelles retouchées et les pointes incisées provenant de la même occupation du Taillis des Coteaux sont en adéquation morphométrique et permettent donc, théoriquement, le montage de ces microlithes sur les sagaies incisées de notre corpus.

POINTES INCISÉES DE LA NAPPE AG-IIIC : LE CORPUS

Les pièces dans leur contexte

Les quatre principales pièces du corpus analysé proviennent d'un lot de 12 objets appointés et fragments apparentés mis au jour au sein des nappes AG-IIIc, AG-IIId et AG-IIIe. Dix d'entre elles sont issues de la nappe AG-IIIc, et seules quatre pointes, provenant toutes de cette même nappe, portent des incisions nettement gravées (fig. 2). Comme mentionné en introduction, deux pièces mises au jour dans le palimpseste Magdalénien inférieur de l'entrée de la grotte (secteur EG) ont été rapprochées de ce lot (fig. 3).

Les quatre pointes de la nappe AG-IIIc qui nous intéressent ont été coordonnées individuellement dans les carrés successifs du rang 8 du talus : E8, F8, G8 et H8. Les deux pointes complémentaires mises au jour dans l'entrée de la grotte (secteur EG) sont quant à elles prélevées dans le sous-carré 4 du carré E14, mais elles proviennent de couches distinctes (EG-IIIGF et EG-IIIJ). Pour des questions pratiques, les pièces seront désignées par leur numéro d'étude (numéro avec préfixe « CH ») extrait de la base de données réalisée par C. Houmard, spécialiste de l'industrie osseuse du site (tabl. 2).

Les pointes incisées dans leurs grandes lignes

Les six pièces sont dans un bon état de conservation global (fig. 2 et fig. 3). Elles sont cependant toutes fragmentaires : de 80 mm à 140 mm en AG-IIIc, 30 mm seulement dans la grotte (tabl. 2). Leur fracturation en languette résulte d'une action sur bois de renne frais, à laquelle s'ajoute dans deux cas une fracture en dents de scie (extrémité mésio-proximale de CH134 et CH169 ; fig. 2c et 2d). Ces pointes sont façonnées dans des perches de bois de renne de moyen à gros module pour celles découvertes dans le talus, et de moyen module pour celles de la grotte (détermination C. Houmard). Les pièces de la nappe AG-IIIc ont conservé une partie appointée complète ou presque. Il faut cependant rester prudent quant à l'orientation de ces pièces au vu des

Données Pointes					Données Incisions					
N° inventaire	N° d'étude	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Épaisseur (mm)	Localisation	Largeur (mm)	Profondeur (mm)	Longueur (mm)	Longueur « utile »	Section
TdC AG-IIIc E8 N°33	CH86	137	11	8	Latéral gauche	2	0,5	30	26	V
					Face	2,5	0,7	29	14	V
					Latéral droit	2	0,5	29	25	V
TdC AG-IIIc F8 N°89	CH211	88	15,5	9,5	Latéral gauche	1	0,5	26	17	|/
					Face	1,7	0,7	> 31	> 27	|/
					Latéral droit	1,5	0,5	16,5	10	|/
TdC AG-IIIc G8 N°72	CH134	103	14,5	9,5	Latéral gauche	2,5	0,5	16	12	|/
					Face	2,5	1	36	24	|/\
TdC AG-IIIc H8 N°21	CH169	113	23	16,5	Latéral gauche	1	0,5	> 18	> 5	V
					Latéral droit	2,2	0,7	31	25	V
TdC EG-IIIGF E14 sc4	CH416	29,5	8,5	7	Latéral gauche	1	0,3	> 21	> 21	V
					Latéral droit	1,5	0,7	> 27	> 27	V
TdC EG-IIIJ E14 sc4	CH384	30,5	7,5	6	Latéral gauche	1	0,3	> 28	> 20	|/
					Latéral droit	0,7	0,3	> 12,5	> 6	U ?

Tabl. 2 – Pièces incisées ou rainurées étudiées : numéro d'inventaire, dimensions et informations techniques. En grisé : incisions incomplètes interrompues par la fracturation de la pièce ; en gras : dimensions correspondant autant aux incisions larges qu'aux rainures fines du Magdalénien moyen de la région (d'après les données de Pinçon, 1988 et de Houmard, 2003).

***Table 2** – Incised or grooved studied spear points: inventory number, dimensions and technical information. In grey: incomplete incisions interrupted by fracturing of the point; in bold: dimensions that fall between wide incisions and thin grooves averages according to the neighbouring Middle Magdalenian spear points (after Pinçon, 1988 and Houmard, 2003).*

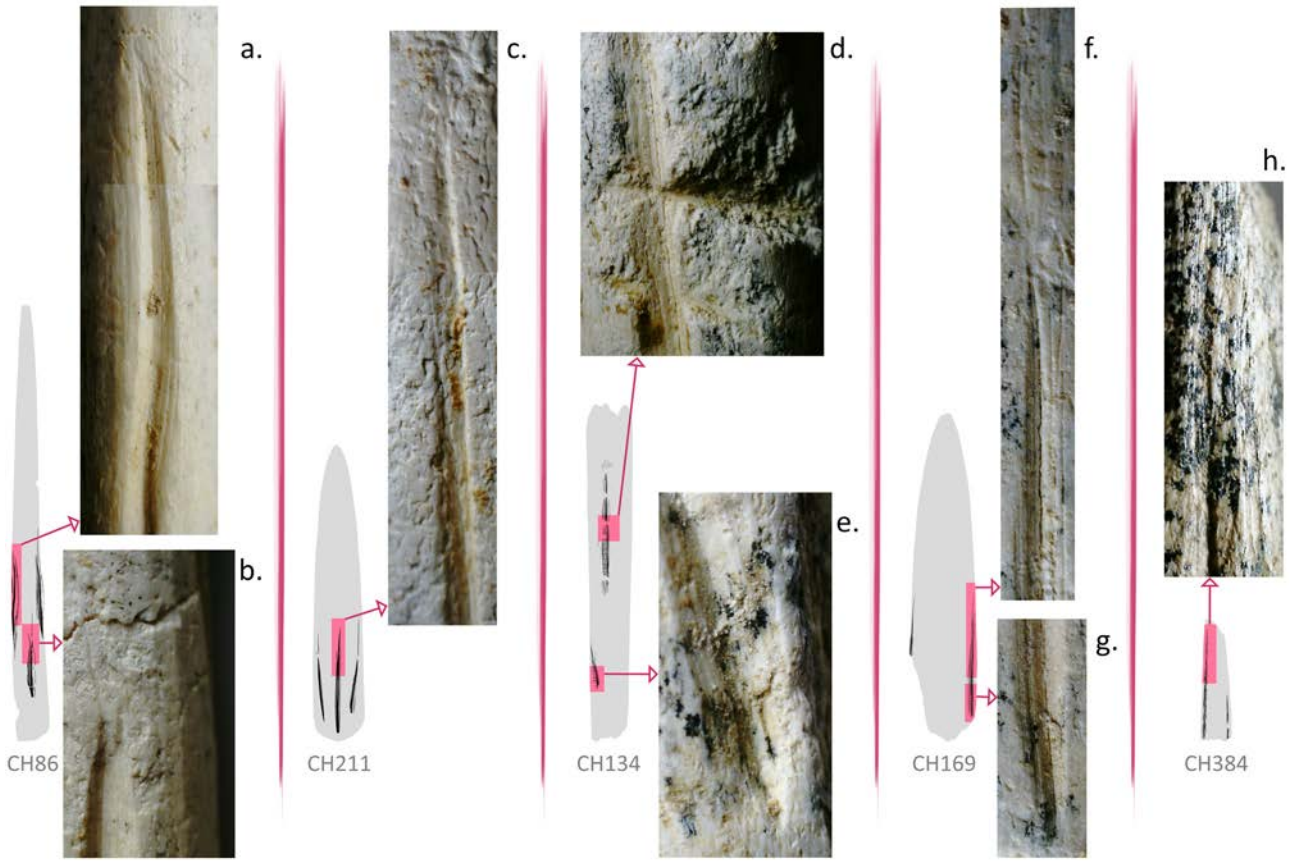


Fig. 5 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), détails des incisions des pointes étudiées (microscope x 4) : a) incision latérale gauche, CH86 ; b) amorces de l'incision centrale, CH86 ; c) amorces de l'incision centrale, CH211 ; d) impression en « code-barres » sur les flancs de l'incision centrale et traces d'entaillage transversal, CH134 ; e) butée de tracé latéral et impression en « code-barres », CH134 ; f) amorce et retouches incision latérale droite, CH169 ; g) butée de tracé, incision latérale droite, CH169 ; h) amorce raclée (?) d'incision latérale gauche, CH384 (clichés et infographie P. Gaussein, DArchéO).

***Fig. 5** – Taillis des Coteaux (Antigny, France), photographs of details of the studied incisions (microscope x 4): a) left lateral incision, CH86; b) start of the central incision, CH86; c) start if the central incision, CH211; d) barcode-like traces on the sides of the central incision and trace of transverse direct percussion, CH134; e) end of the lateral incision and barcode-like traces, CH134; f) start and rectifications of the right lateral incision, CH169; g) end of the right lateral incision, CH169; h) scraped (?) start of the left lateral incision, CH384 (photos and infographics P. Gaussein, DArchéO).*

tendances typologiques décrites pour le Magdalénien à LDDM, caractérisé par l'importance des pointes à bases pleines, notamment bipointes et coniques (Leroy-Prost, 2008 ; Pétillon *et al.*, 2011 ; Langlais *et al.*, 2015 ; Pétillon, 2016 ; Houmard, 2023 ; Chauvière *et al.*, ce volume). Leur orientation dépend donc ici à la fois de la présence nette d'une pointe et d'une première interprétation de l'organisation des incisions étudiées (fig. 2 et fig. 3). Il y a donc une grande part de subjectivité et leur inversion reste envisageable.

Ces pièces sont toutes des produits finis. Leur mise en forme par raclage est achevée, particulièrement couvrante sur les flancs et sur la pointe des objets, produisant un léger facettage aux interfaces (fig. 5b). La finition de certaines faces apporte un aspect finement abrasé et lissé qui estompe même une partie des stries de raclages sur la pièce CH211 ainsi que sur les fragments CH416 et CH384 issus du secteur EG. On observe en partie mésiale un facettage aboutissant à un aplanissement des flancs et de la face inférieure, lorsque la *spongiosa* n'est pas trop fragilisée (gros calibres CH211 et CH169 ; fig. 2b et 2d). Les sections mésiales sont donc plutôt sub-rectangulaires à tendance planoconvexe. Cet état de transformation des pièces complique donc la détermination du mode d'extraction de leur support.

Au niveau des fûts comme des pointes, on peut noter une certaine diversité des calibres (tabl. 2) : un très gros calibre de plus de 20 mm de largeur (CH169 ; fig. 2d) ; deux gros calibres autour de 15 mm de largeur (CH211 et CH134 ; fig. 2b et 2c) ; un troisième à peine au-dessus de 10 mm (CH86 ; fig. 2a) et deux calibres moyens autour de 8 mm de largeur (CH416 et CH384 du secteur EG ; fig. 3a et 3b). Il faut cependant garder en mémoire que ces derniers correspondent à des fragments de fûts de petites dimensions, dont la largeur maximale est potentiellement sous-estimée. Il est à noter également que ces catégories de calibres sont établies au regard des standards des pointes du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux (fig. 7a et 7b).

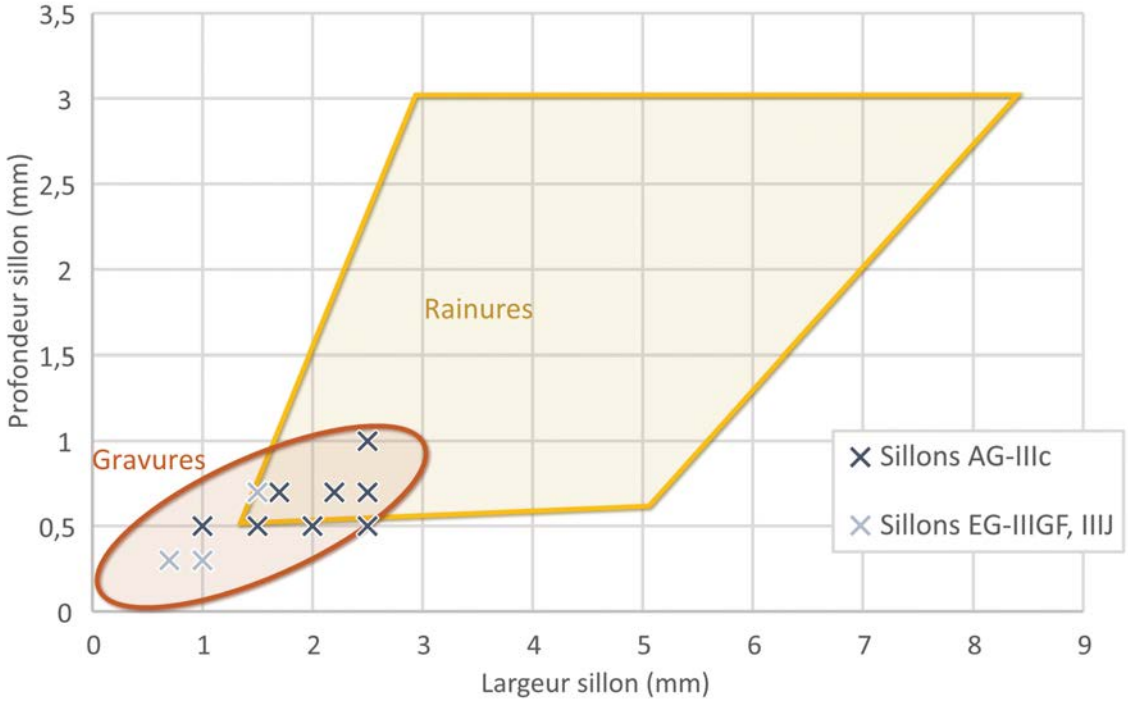


Fig. 6 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne) : confrontation des sillons des sagaies analysées (croix) avec les catégories « gravure/incision » (forme rouge) et « rainure » (forme jaune ; définition voir tabl. 1 et fig. 4 ; infographie P. Gaussein, DArchéO).

***Fig. 6** – Confronting the analysed grooves (crosses) to "symbolic engraving" (red) and "technical groove" (yellow) categories,characterized after a set of measurements (see tabl. 1 and fig. 4 ; infographics P. Gaussein, DArchéO).*

Des sillons d'incision et/ou de rainure

Vu la fragmentation de ces pièces, les incisions qui nous intéressent sont localisées entre 50 cm et 100 cm de l'extrémité appointée conservée. Les ensembles dessinés sont relativement simples, composés de deux ou trois incisions qui se développent entre les flancs et la face supérieure des pointes. La tendance est aux incisions latérales très légèrement courbes, longitudinales et subparallèles entre elles, remontant légèrement vers la partie appointée résiduelle de la pièce. La pointe CH211 fait exception avec des incisions latérales convergeant plutôt vers la partie mésiale de la pièce (fig. 2b). Une incision rectiligne et longitudinale a été ajoutée sur la face supérieure d'au moins trois de ces pointes : au même niveau que les incisions latérales (CH211 : fig. 2b) ou à leur suite, dans la zone où les incisions latérales s'éloignent l'une de l'autre (CH86 et 134 : fig. 2a et 2c). Les autres marques visibles sont bien plus discrètes et ne peuvent être considérées comme des aménagements intentionnels d'incisions. Sur la pièce CH134 (fig. 2c), on note des stigmates de coups tranchant puis arrachant la matière, que nous attribuons plutôt à un geste technique.

Huit des 14 incisions sont intégralement préservées. Il faut cependant noter que quatre des six sillons interrompus par la fracturation des pièces font partie des plus longues incisions observées. Ainsi, les plus longues d'entre elles, bien qu'incomplètes, mesurent jusqu'à 35 mm, amorces comprises (souvent peu profondes voire imperceptibles). En ne se concentrant que sur la portion nettement lisible, voire potentiellement utile en vue d'une hypothétique insertion de lamelles au bord rectiligne, ces incisions mesurent jusqu'à 27 mm de longueur, voire plus pour les sillons vestigiaux (tabl. 2). Finalement, la plus grande part dessillons (8 sur 14), qu'ils soient complets ou non, mesurent plus de 20 mm de « longueur utile ». Outre deux sillons résiduels de 5 mm et 6 mm, les quatre incisions complètes restantes se situent plutôt entre 10 mm et 17 mm utiles. Il ne semble pas exister de corrélation entre la longueur des sillons et leur position (sur les flancs ou en face supérieure).

La largeur des sillons est comprise entre 0,5 mm et 2,5 mm (tabl. 2). Trois des pointes issues de la nappe AG-IIIc portent des sillons qui mesurent au moins 2 mm de largeur. Les largeurs peuvent varier jusqu'à un peu plus de 0,5 mm sur une même pièce, en faveur de l'incision centrale. Les incisions les moins larges, c'est-à-dire égales ou inférieures à 1 mm, sont plutôt localisées sur la gauche du fût et correspondent surtout à des extrémités de sillons interrompues par la fracturation.

Les sillons de notre lot sont peu profonds, en grande majorité situés entre 0,5 mm et 0,7 mm (tabl. 2). À l'image de ce que nous observions pour les largeurs, les profondeurs sont un peu plus marquées pour les incisions centrales. Cela peut s'expliquer par le fait qu'il est plus aisé d'inciser une face majoritairement plane et plutôt large que le bord arrondi d'un support étroit. De plus,

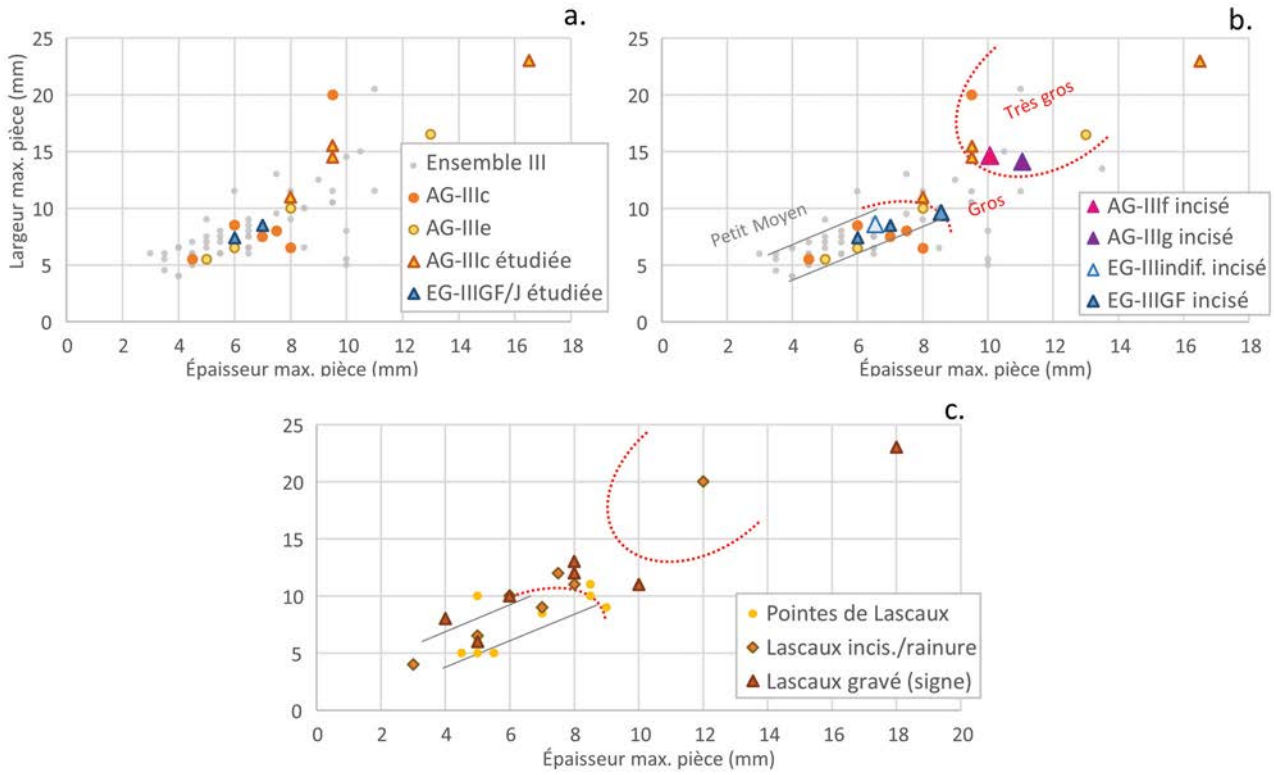


Fig. 7 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), dimensions maximales de la section des pièces appointées du Magdalénien inférieur (MInf) du Taillis des Coteaux (pointes indéterminées, pointes de projectile et « arme d'hast ») : a) calibres des pièces incisées du corpus (triangles) mis en regard avec ceux des autres pièces appointées de la nappe AG-IIIc (ronds colorés) et de l'ensemble III en général (gris) ; b) délimitation des calibres (arcs pointillés) et dimensions des pointes incisées d'autres motifs provenant des différentes nappes de l'ensemble III (quatre grands triangles) ; c) sections des différentes pointes de Lascaux en regard des calibres du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux (d'après Leroy-Prost, 2008).

***Fig. 7** – Taillis des Coteaux cave (Antigny, France), largest dimensions of the section of the spear points of the Lower Magdalenian of the Taillis des Coteaux (indeterminate points, projectile points and pole arm-like point): a) size of the incised artefacts of the corpus (triangles), non-incised spear points from the layer AG-IIIc (coloured circles) and from the set of layers III (in gray); b) delimitation of the size categories and location of the points incised with other patterns from the different layers of set III (four large triangles); c) sections of the various Lascaux spear points compared with the MInf TdC dimensions categories (data after Leroy-Prost, 2008).*

les sillons de la face supérieure apparaissent le plus souvent aménagés par le passage répété de l'outil de manière plus insistante que pour les sillons latéraux. Cela est bien observé par la présence de plusieurs amorces (fig. 5b et 5c), par ailleurs également relevées sur de rares sillons latéraux (fig. 5f et 5h). D'un point de vue technique et métrique *stricto sensu*, les sillons les plus larges, en particulier ceux installés sur la face supérieure, entrent dans les sous-catégories ambivalentes que sont les « incisions larges » ou les « rainures fines » mentionnées précédemment, zone de recoupement entre les « gravures/incisions » et les « rainures » (fig. 6 ; en détail, tabl. 2, mesures en gras). Ces sillons sont trop courts par rapport aux rainures du Magdalénien moyen de la Garenne ou encore du Magdalénien récent de Pincevent, cependant la grande majorité (10 sur 14) entre dans la longueur moyenne des rainures des pointes de type Lussac-Angles (voir au-dessus 2.1, tabl. 1 et tabl. 2).

Si l'on s'attarde sur le détail des sillons, on peut constater qu'ils sont presque tous de section et de fond en *V*, symétriques (tabl. 2 : \/) ou asymétriques (tabl. 2 : |/). L'incision centrale de CH134 est plutôt de section en *W* à force de repassages d'outil (tabl. 2 : |/\/). Une impression de type « code-barres » (Fritz, 1999) apparaît bien sur la majorité des flancs, surtout sur les sillons centraux qui ont permis le passage insistant d'un front de burin (fig. 5a et 5d à 5f).

L'apparence des arêtes des sillons et l'observation des amorces et butées de certains d'entre eux montrent qu'ils sont presque exclusivement aménagés en étape finale de mise en forme des pointes de projectile. On notera cependant un cas de raclage reprenant une portion d'incision sur la pièce CH384. L'amorce du sillon gauche a été en partie effacée par un léger raclage. L'incision initialement installée n'est pas symétrique à la seconde, parce qu'elle est entamée plus haut sur la pointe : cela semble avoir été sciemment rectifié (fig. 5h). Les arêtes des incisions latérales de CH86 sont adoucies par raclage, ainsi que les amorces et butées de ces tracés (fig. 5a), contrairement à la rainure principale située sur une zone bien moins intensément raclée (fig. 5b). Les sillons latéraux sont retouchés : rallongés ; l'arête sommitale vers le centre de

la pièce est fortement raclée afin de lisser la jonction du sillon primaire à son extension (fig. 5a).

D'un point de vue technique, les rectifications d'incisions – lorsqu'elles sont visibles – restent très discrètes, les dérapages éventuels sont à peine perceptibles et certains cas de sillons à la symétrie approximative semblent avoir été rectifiés (CH384). Ces incisions et/ou rainures semblent donc réalisées par des mains plutôt expérimentées, ou du moins par des gestes soignés.

HYPOTHÈSE D'UNE COMPOSITION SYMBOLIQUE

Des supports hors normes ?

Les pointes incisées étudiées ici se caractérisent par une sélection de supports relativement variés bien que d'une largeur généralement supérieure à 10 mm, dont une pointe particulièrement massive de plus de 20 mm de largeur. Comparativement, les autres pointes (non incisées) issues de la phase moyenne d'occupation du Magdalénien inférieur (AG-IIIc, AG-IIId et AG-IIIe) s'inscrivent dans des standards plus fins (entre 6 mm et 10 mm de largeur, fig. 7a), deux pièces de gros à très gros calibre font exception avec des dimensions situées autour de 10 mm d'épaisseur pour 15 mm de largeur, voire plus (fig. 7a). Cette concentration de pièces dans les standards moyens des pointes de sagaie reflète la tendance générale des supports façonnés sur baguettes de bois de renne au cours du Magdalénien inférieur au Taillis des Coteaux, dont la grande majorité se situe entre 5 mm et 10 mm de largeur et d'épaisseur (fig. 7a et 7b). Les tendances morphométriques de la phase médiane se rapprochent bien plus de la phase ancienne (proportion notable de moyen-gros calibres) que de la phase récente du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux, et il faut d'ailleurs remarquer que les deux pièces de très gros calibre issues des nappes anciennes (15 mm de largeur pour 10 mm d'épaisseur) sont toutes deux gravées de motifs figuratifs (fig. 7b, triangles violet et fuchsia). Au contraire, la phase récente se distingue par la production exclusive de pointes de moyen et petit calibres (épaisseur inférieure à 6 mm : données C. Houmard, interprétation de l'auteur). Il en ressort que le lot de pièces incisées qui nous intéresse se positionne parmi les gros, voire très gros calibres, à l'image des pointes ornées issues des nappes des vestiges AG-IIIf et AG-IIIg (industries avec présence notable de nucléus et de lamelles Orville-Bertonne ; fig. 7b).

Le Magdalénien inférieur compte également une douzaine de pointes non incisées parmi les gros et très gros calibres. Elles apparaissent globalement finies et abandonnées après une mise en forme complète, puis une fracture probable à la suite d'une utilisation en tant que projectile. L'absence d'incision ou de rainure ne résulterait donc pas d'un état inachevé. Elle peut cependant, dans certains cas, dépendre de la nature incomplète de l'objet : à l'exception d'un très gros calibre dont l'extrémité apicale est manquante, sept de ces pièces fragmentaires sont des parties distales qui mesurent moins de 100 mm, et la moitié d'entre elles n'est conservée que sur 50 mm et moins. Or, les incisions/rainures du lot étudié n'apparaissant en moyenne qu'à partir de 50 mm à 100 mm de la partie appointée : nous ne tenons donc peut-être pas le bon bout ! En termes purement statistiques, la portion incisée pourrait être manquante pour une demi-douzaine de pointes du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux.

À titre de comparaison et de manière générale, le calibre des pointes du Magdalénien inférieur du quart sud-ouest de la France semble également plutôt variable, majoritairement réparti entre 5 mm et 13 mm de largeur pour 4 mm à 9 mm d'épaisseur (Leroy-Prost, 2008 ; Pétillon *et al*., 2008 ; Ladier, 2014a et 2014b ; Langlais *et al*., 2019 ; Averbouh, 2020). Les plus gros éléments sont notamment observés dans les sites à LDDM, aux Scilles (Haute-Garonne) et à Lascaux, avec des pièces équivalentes à la catégorie des gros voire très gros calibres du Taillis des Coteaux (Chauvière *et al.*, ce volume). Plus tardivement, au cours de la phase récente du Magdalénien inférieur (à MLD), on retrouve plutôt des pointes de moyen à petit calibre à Gabillou (Dordogne), à Saint-Germain-la-Rivière (Gironde), et à Gandil, (Tarn-et-Garonne ; Leroy-Prost, 2008 ; Pétillon *et al*., 2011 ; Langlais *et al*., 2019), à l'instar de la phase récente du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux. Parmi la trentaine de pièces répertoriées par C. Leroy-Prost à Lascaux – pointes cylindriques (alènes ?) mises à part –, on note que les pointes de projectile ont tendance à être d'une largeur supérieure aux pièces du Taillis des Coteaux (fig. 7c). Les calibres des pointes incisées et rainurées de Lascaux se retrouvent donc elles aussi un peu au-dessus des standards du Taillis des Coteaux, avec cependant moins de très gros calibres. En effet, à Lascaux on note une petite concentration de pointes incisées, de manière symbolique ou technique, entre 10 mm et 13 mm de largeur (fig. 7c), quand celles du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux se centrent notamment autour de 15 mm de largeur pour 10 mm d'épaisseur. La très grosse pointe (d'hast ?) du site trouve son pendant à Lascaux avec une pièce de calibre exceptionnel, dite « épieu » incisé de « coups d'ongles » (Allain, 1979 ; Leroy-Prost, 2008), mais également dans le Lot à Combe-Cullier (UA5b), également attribué au Magdalénien inférieur à LDDM (Chauvière *et al*., 2025, ce volume).

Concernant la sélection de support, les principales pièces gravées de notre corpus font partie de calibres statistiquement peu à rarement représentés (et publiés ?) dans le Magdalénien inférieur du quart sud-ouest de la France. Pour trois pièces sur six du corpus, trois sur quatre de la nappe AG-IIIc, nous pouvons donc parler de « supports hors normes ».

Un design recherché ?

L'analyse des pointes gravées de la nappe AG-IIIc – et des pièces complémentaires issues de la grotte – a permis de relever des caractéristiques qui entrent dans les critères graphico-symboliques que nous devons pister.

Il semble effectivement y avoir une certaine récurrence d'organisation, suivant généralement une symétrie axiale de la répartition des incisions, qui semble importante dans la mesure où l'on a pu observer de la retouche par raclage de certains sillons visant à la corriger (CH384). CH134 fait exception puisqu'elle ne présente pas de pendant à l'incision latérale oblitérée par un pan de fracture en languette (fig. 2c). L'organisation de ces sillons est cependant peu complexe *a priori*, en l'état fragmentaire des pièces. Du point de vue de la visibilité de ces signes potentiels, ces incisions se rapprochent pour la plupart de la catégorie des rainures en termes techniques et métriques (CH86, CH134 et CH169 ; mesures en gras, tabl. 1 ; fig. 2a, 2c et 2d), sans pour autant entrer sans équivoque dans cette catégorie technofonctionnelle. Ainsi, ces incisions larges, mais également les autres sillons du corpus sont suffisamment travaillés pour être nettement visibles, bien plus lisibles que de nombreux décors explicites, telles les figurations animales du même site (tabl. 1 ; fig. 4 et fig. 6).

Quant au soin technique porté à la réalisation des sillons, l'incision de flancs et d'interfaces arrondis est ici plutôt délicate, bien qu'il s'agisse de réalisations simples. En l'occurrence, les sillons sont exécutés proprement, sans dérapage apparent malgré les multiples passages de l'outil, nécessaires à certaines incisions. Certaines erreurs semblent même avoir été corrigées. L'installation de ces tracés a systématiquement eu lieu postérieurement à la mise en forme par raclage de la pièce, voire en fin de la phase de finition.

Par ailleurs, ces aménagements, s'ils sont purement symboliques, n'ont pas d'incidence sur l'efficacité des pièces en tant que pointes de projectile.

Des symboles partagés ?

Afin de comparer des signes et des familles de signes dans l'objectif d'établir d'éventuelles correspondances entre les ensembles incisés de la nappe AG-IIIc du Taillis des Coteaux et le répertoire des symboles du Magdalénien inférieur, il a été nécessaire de leur attribuer une forme reconnaissable. Les duos de lignes parallèles (CH169, CH416 et CH384 ; fig. 2d ; fig. 3a et 3b) seront simplement désignés « parallèles ». Les trois pièces restantes comptent une ligne axiale pourvue d'une ou de deux lignes légèrement à plus nettement obliques de part et d'autre. Ces compositions ainsi décrites tracent une forme de flèche très simplifiée, en particulier CH211. Flèches éclatées, aplaties, pseudo-parallèles décalées, pseudo-parallèles triples en quinconce, etc. ; sans composition clairement et simplement caractérisable pour CH86 et CH134, nous les dénommerons, par commodité, « pseudo-flèche ». Il faut également rappeler que ces portions de pointes pouvaient être largement incomplètes puisque leurs contemporaines à base pleine atteignent aisément 20 cm de longueur, voire plus. Nous noterons pour exemple une bipointe complète provenant de la même nappe (AG-IIIc) qui mesure 24,7 cm, mais qui entre cependant dans les petits calibres (6,5 mm × 8,5 mm ; Pétillon *et al.*, 2011 ; Primault *et al.*, 2020 ; Chauvière *et al.*, ce volume). De ce point de vue, les pointes analysées auraient donc pu mesurer au moins le double de la longueur qu'on leur connaît, et bien plus pour les fragments provenant de la grotte (EG). Un jeu de miroirs permet d'extrapoler leur profil avant fragmentation, que nous supposerons bipointes ou biconiques (fig. 8). Nous avons pris la liberté de compléter les compositions incisées pour deux d'entre elles par jeu de symétrie : un nouveau signe principal apparaît sur la pièce CH211, en forme d'astérisque. Précisons toutefois que ces propositions demeurent des pistes de travail et ne peuvent être considérées comme une reconstruction.

Ainsi qu'indiqué en introduction, aucune autre pièce incisée ou peinte sur quelque support que ce soit n'a été mise au jour dans les nappes médianes du Magdalénien inférieur du site (AG-IIIc à AG-IIIe ; Magdalénien à LDDM dominantes). La phase récente (AG-IIIa et AG-IIIb : Magdalénien à microlamelles à dos ou MLD) et le Magdalénien de la grotte (EG) n'apportent pas d'éléments apparentés à ces familles de signes et autres compositions hypothétiques (fig. 9, en haut et au centre). Au sein des assemblages de la phase ancienne d'occupations, individualisée dans le talus (industries à nucléus et lamelles

Fig. 8 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne) : hypothèse de reconstitution maximale des pointes étudiées, d'après des pointes entières attribuées à la même période, et quelques propositions de complément des compositions incisées (infographie P. Gaussein, DArchéO).

***Fig. 8** – Taillis des Coteaux cave (Antigny, France): Maximal reconstruction hypotheses of the studied spear points after whole spear points from the same period, and few propositions of complemented incised patterns (infographics P. Gaussein, DArchéO).*

Orville-Bertonne), une pointe de sagaie gravée d'une tête de renne mise au jour dans la nappe AG-IIIf porte également des tracés organisés géométriquement, dont un petit signe en forme de *Y*, accentué d'un tiret vertical entre ses branches (fig. 9, en bas ; Gaussein et Primault, 2020 ; Gaussein, 2023). C'est une forme qui aurait également pu être envisagée parmi les compositions extrapolées pour la pointe CH211 ou encore pour les pièces CH86 et CH134 (fig. 9, ligne centrale : « signes hypothétiques »). En d'autres termes, les motifs incisés de notre corpus ne trouvent pas d'échos évidents parmi les autres occupations du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux.

Une parenté entre les niveaux AG-IIIc à AG-IIIe du Taillis des Coteaux et de Lascaux a déjà été établie à partir de la culture matérielle (Ducasse *et al.*, 2011 ; Gaussein, 2017b ; Ducasse et Langlais, 2019 ; Gaussein et Primault, 2020 ; Gaussein, 2023 ; Primault *et al.*, 2023 ; Langlais *et al.*, ce volume). Les similarités artistiques, quant à elles, sont plutôt orientées vers la phase ancienne du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux (AG-IIIf et AG-IIIg), auxquelles se joint une pièce du Magdalénien inférieur de la grotte (couche EG-IIIJinf). On notera ainsi le *Y*, le pseudo-barbelé et les arcs de cercle en coups d'ongle (fig. 9) qui évoquent certains éléments du tableau des signes de Lascaux (fig. 10a) et d'autres motifs de son industrie osseuse (fig. 10b et 10c ; Leroi-Gourhan et Allain, 1979). La stylisation des membres d'animaux isolés et de leurs sabots en « grain de café » en particulier (Petrognani, 2009) tisse également des liens entre les représentations figuratives des deux sites (fig. 9, dernière ligne et fig. 10d et 10e ; Gaussein et Primault, 2020). Concernant les ensembles incisés du Magdalénien inférieur médian (à LDDM) qui nous intéressent, les pseudo-flèches et leur version augmentée astériforme, mais aussi d'autres versions plausibles que nous n'avons pas mentionnées trouvent écho dans le tableau de signes de Lascaux (fig. 10a), notamment les numéros 1, 6, 7, 14, 15, 21 et 29 pour CH211, les numéros 16, 18, 27, 28 et 29 pour CH86 et CH134 (en l'état d'incomplétude des pièces). Ces parentés sont d'autant plus notables que les signes de Lascaux ne sont pas uniquement gravés sur des pointes de sagaie : ils sont peints sur les parois de la grotte (fig. 10f). Si la fonctionnalité de ces incisions reste à démontrer, l'hypothèse d'une composition réalisée dans l'intention de reproduire un symbole est donc renforcée.

Des motifs gravés comparables au Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux ont été relevés sur certaines pointes de projectile en bois de cervidé dans plusieurs sites attribués au Magdalénien inférieur du quart sud-ouest de la France. Parmi les occupations de traditions lithique et osseuse strictement apparentées (Magdalénien inférieur à LDDM), outre les familles de signes de Lascaux déjà

Fig. 9 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), Magdalénien inférieur : répertoire schématique des signes et des styles figuratifs sur support osseux (fuseau coloré : pointes de projectile ; rectangle : industrie osseuse autre ; infographie P. Gaussein, DArchéO).

***Fig. 9** – Taillis des Coteaux cave (Antigny, France), Lower Magdalenian): Schematic chart of patterns and figurative styles on hard animal materials (colored spear shape: projectile points; rectangle: other bone industry; infographics P. Gaussein, DArchéO).*

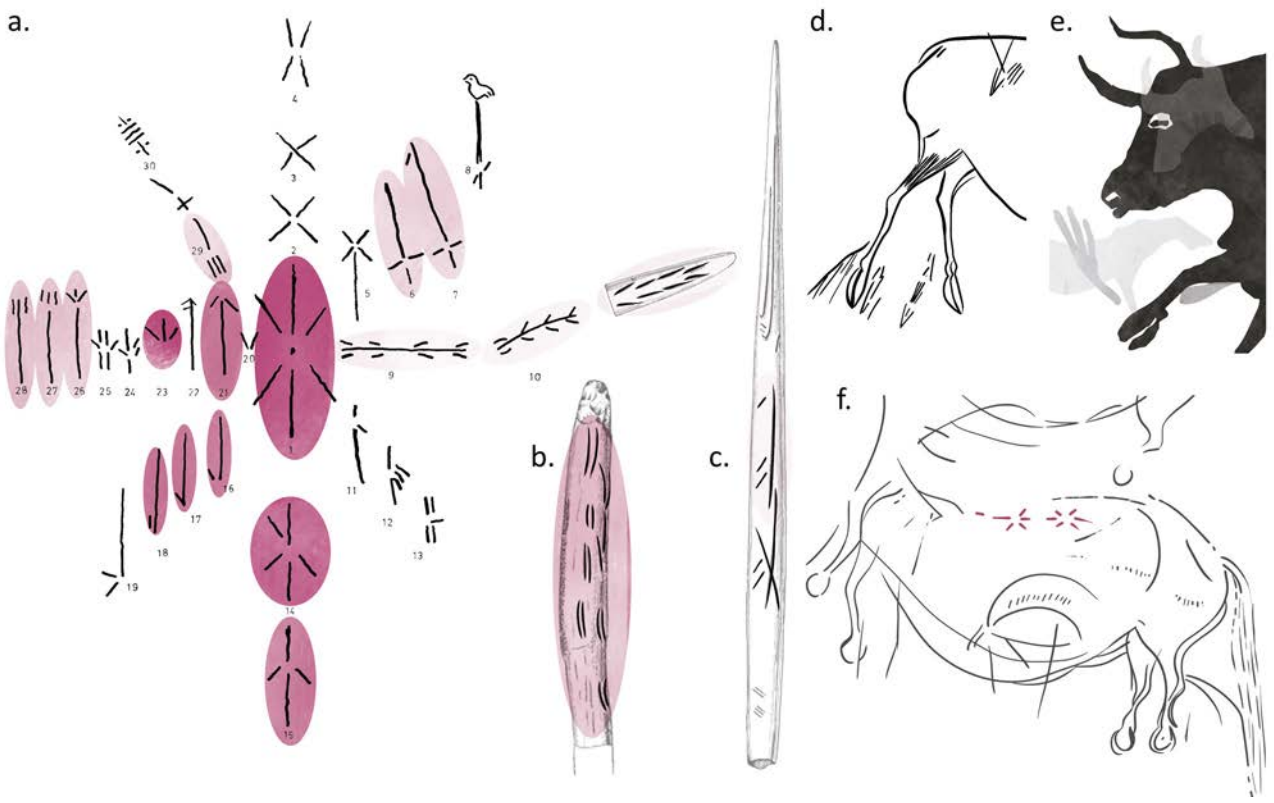


Fig. 10 – Éléments de comparaison pour les ensembles incisés sur les pointes de sagaie du Taillis des Coteaux : a) tableau récapitulatif des signes de type Lascaux ; b) « épieu » gravé de « coups d'ongles » ; c) pointe de sagaie gravée de différents signes ; d) détail des membres du « Cerf aux 13 flèches », panneau XVI, Paroi sud ; e) détail de l'aurochs du panneau du Grand Taureau noir ; f) détail du panneau de la Conque E, est du Passage (a à c : Leroi-Gourhan et Allain, 1979 ; d à f : infographie P. Gaussein d'après Leroi-Gourhan et Allain, 1979).

***Fig. 10** – Lascaux patterns and figures to compare the Taillis des Coteaux art with a) the chart of Lascaux specific patterns; b) a large spear engraved with couples of brackets; c) a spear point engraved with various patterns; d) a detail of the members of the "Deer with 13 arrows", panel XVI, South Wall; e) a detail of the aurochs of the Great Black Bull panel; f) a detail of the Conch panel E, east of the Passage (a to c: Leroi-Gourhan and Allain, 1979; d to f: infographics: P. Gaussein after Leroi-Gourhan and Allain, 1979).*

abordées (fig. 11a), seuls les Scilles et Combe-Cullier (UA5b) apportent des éléments de comparaison relativement évocateurs. Sur une pièce de petit calibre, on relève aux Scilles une composition à trois larges incisions : parallèles latérales associées à une rainure centrale (fig. 11b ; Langlais, 2007 et 2010 ; Pétillon *et al*., 2008), comparable à l'aménagement relevé à proximité de la partie appointée d'une baguette de très gros calibre de Combe-Cullier. Cette dernière composition apparaît cependant complétée d'un sillon oblique au-dessus de l'incision latérale gauche, esquissant ainsi une pseudo-flèche similaire à CH134 du Taillis des Coteaux (fig. 11c ; Pétillon, com. pers. ; Chauvière *et al*., ce volume). Malgré l'absence de LDDM et le caractère mal contextualisé de leurs collections, les collections anciennes de Laugerie-Basse et de Laugerie-Haute (Dordogne) livrent des lampes en grès qui suggèrent l'existence d'occupations contemporaines du Magdalénien inférieur de Lascaux (Roussot, 1974 ; Ducasse *et al*., 2011). Élément de comparaison symbolique notable, un signe astériforme est relevé sur une pointe incomplète de Laugerie-Basse (fig. 11d ; Gaussein, 2017b). Une observation en musée a laissé entrevoir deux sillons parallèles latéraux qui couronnent de part et d'autre le signe principal. Cette composition permettrait ainsi de tisser des liens symboliques avec différentes pointes de notre étude et confirme la possibilité d'envisager des ensembles incisés plus couvrants sur la version complète de leur support. Ainsi, un astériforme peut être surplombé de sillons parallèles (CH211) ou, mieux encore, de simples parallèles ont pu intégrer une composition à astériforme, ce que les dimensions originelles de nos pointes auraient permis d'aménager (fig. 8, CH169, CH416 et CH384). À Laugerie-Haute est, il faut mentionner un ensemble longitudinal de pseudo-flèches (ou de demi-astériformes ? ; fig. 11e).

Les pointes de Gabillou, plutôt attribuées à la phase récente du Magdalénien inférieur (à MLD), présentent quant à elles des rainures longitudinales nettes, réparties de manière parallèle et régulière sur la face principale et sur l'un ou les deux flancs du fût (fig. 11f et 11g ; Langlais *et al*., 2019). Leur morphométrie les rapproche plutôt de pointes rainurées.

Géographiquement le plus proche, une lampe en grès a été mise au jour dans le site du Placard (Charente) suggérant, parmi ses occupations, la présence de pratiques culturelles semblables à Lascaux (Ducasse *et al*., 2011). Le Placard offre un corpus de pointes à décors pour le moins originaux, mais non ou très mal contextualisés ;

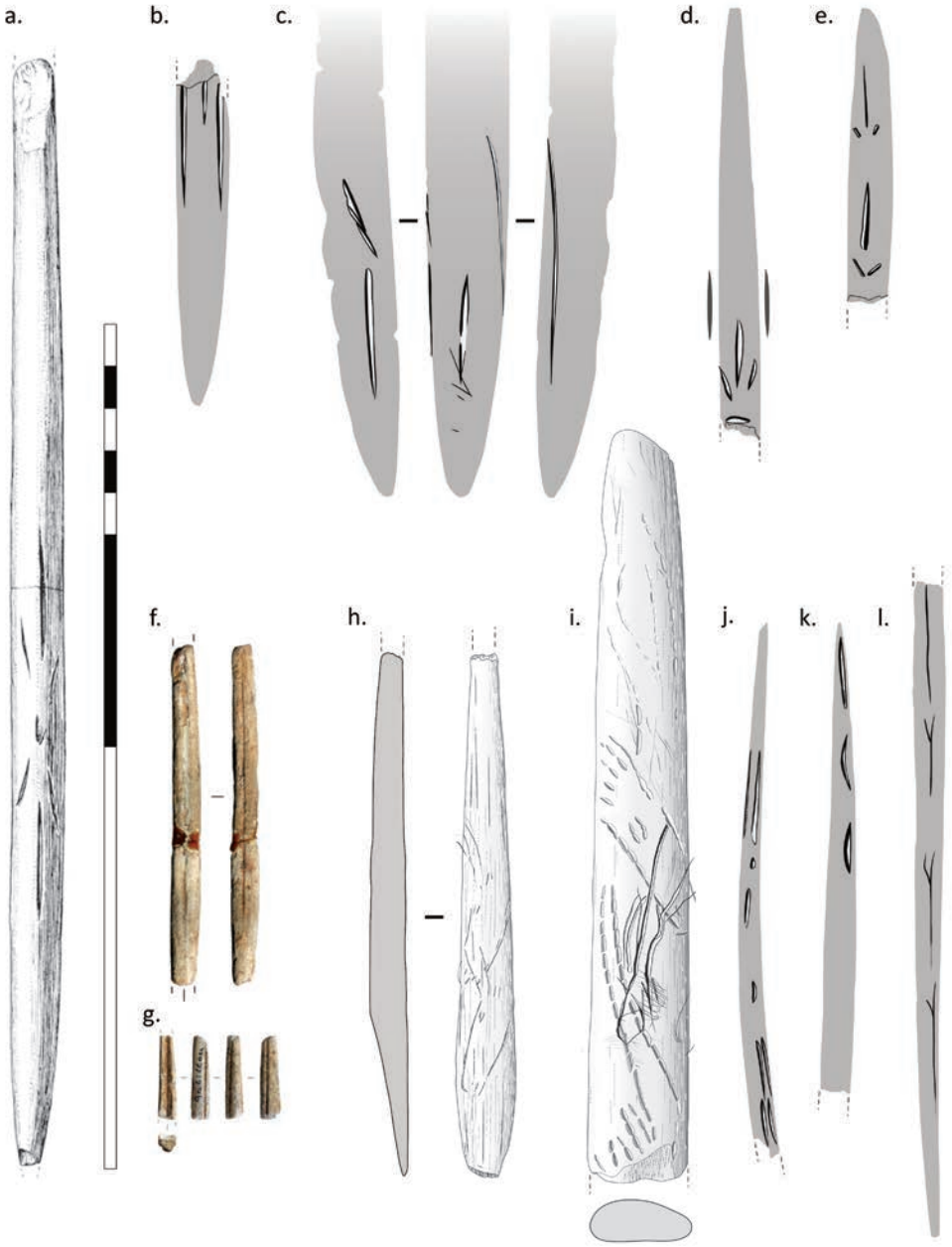


Fig. 11 – Éléments de comparaison pour les ensembles incisés sur les pointes de sagaie du Taillis des Coteaux (sites localisés entre Dordogne et piémont pyrénéen, essentiellement attribués à différentes phases du Magdalénien inférieur). Sites attribués au Magdalénien inférieur à LLDM : a) Lascaux, Dordogne (dessin J.-G. Marcillaud *in* Leroi-Gourhan et Allain, 1979) ; b) les Scilles, Haute-Garonne (DAO P. Gaussein d'après Langlais *et al.*, 2010) ; c) Combe-Cullier, Lot (DAO P. Gaussein d'après J.-M. Pétillon com. pers.). Site attribué à un Magdalénien inférieur indifférencié : d) Laugerie-Basse, Dordogne (DAO P. Gaussein d'après N. Aujoulat, fiche MNP Art mobilier no 605, Gaussein, 2017b et obs. pers.). Site attribué à un «Magdalénien III» : e) Laugerie-Haute est, Dordogne (couche I'', Mag. III de D. Peyrony ; DAO P Gaussein d'après Ladier, 2014b). Site attribué à un Magdalénien inférieur à MLD : f et g) Gabillou, Dordogne (clichés J.-M. Pétillon, *in* Langlais *et al.*, 2019). Site attribué à un Magdalénien ancien : h et i) le Placard, Charente (pointe à biseau strié MAN PL.55 021.o, couche 4 et 5 de M. de Maret et pièce intermédiaire PL.55 046 ; DAO P. Gaussein d'après P. Gaussein obs. pers.). Site d'attribution et de provenance stratigraphique précise inconnues : j à l) le Placard, Charente (MAN PL.55 183.b, PL.55 160c et PL. 55 183.a ; DAO P. Gaussein d'après P. Gaussein obs. pers.).

Fig. 11 – Spear points from sites between Dordogne and the Pyrenean foothills, mainely attributed to Lower Magdalenian. Lower Magdalenian with LDDM: a) Lascaux, Dordogne (drawing J.-G. Marcillaud, in Leroi-Gourhan et Allain, 1979); b) Les Scilles, Haute-Garonne (CAD P. Gaussein after Langlais et al., 2010); c) Combe-Cullier, Lot (CAD P. Gaussein after J.-M. Pétillon pers. com.). Lower Magdalenian : d) Laugerie-Basse, Dordogne (CAD P. Gaussein after N. Aujoulat, fiche MNP Art mobilier nº 605, Gaussein, 2017b et personal study). "Magdalenian III": e) Laugerie-Haute est, Dordogne (yielded in Peyrony's I" layer; CAD P Gaussein after Ladier, 2014b). Lower Magdalenian with MLD: f and g) Gabillou, Dordogne (photos J.-M. Pétillon, in Langlais et al., 2019). Ancient Magdalenian: h and i) Le Placard, Charente (single-bevelled point MAN PL.55 021.o from M. de Maret's layers 4 and 5, wedge PL.55046; CAD P. Gaussein after P. Gaussein personal study). No known attribution or precise stratigraphic provenance: j to l) Le Placard, Charente (MAN PL.55 183.b, PL 55 160c, PL. 55 183.a; CAD P. Gaussein after P. Gaussein personal study).

toutefois, on ne peut passer à côté de pointes fines et longues ornées d'une composition de tracés parallèles à cupule intermédiaire (fig. 11h), qui n'est pas sans évoquer la composition complétée de CH86 au Taillis des Coteaux (fig. 8) ; de séquences de coups d'ongles (fig. 11i) ; ou encore de signes en *Y* (fig. 11j). Il faut également mentionner une pointe à biseau large, ornée de têtes animales stylisées (fig. 11k), et une pièce intermédiaire en bois gravée d'un membre isolé (fig. 11l), qui rappellent toutes deux les pièces de la phase ancienne du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux (fig. 9, en bas ; Gaussein, 2014 ; Gaussein et Primault, 2020 ; Gausein, 2023).

L'aspect purement esthétique des pièces incisées de la nappe AG-IIIc du Taillis des Coteaux n'est pas flagrant, mais les critères sont remplis : sélection notamment des plus grands supports, allure plutôt soignée et régulière des sillons, lisibilité et surtout confirmation du symbole partagé sur des objets, mais également relevé sur les parois de Lascaux, site orné géographiquement central dans le territoire technoculturel et symbolique du quart sud-ouest de la France.

L'hypothèse d'aménagements à vocation technique n'en reste pas moins ouverte et à éprouver, puisque les motifs apparentés des sites contemporains sont presque exclusivement relevés sur des pointes de projectile. On est donc en droit de s'interroger sur leur potentialité fonctionnelle, en complément ou à la place de leur intentionnalité symbolique.

HYPOTHÈSE D'UN AMÉNAGEMENT TECHNIQUE

Des pointes à barbelures lithiques ?

À ce jour, aucun résidu de microlithes ou d'adhésif n'a été observé sur le fût des pointes de sagaie du Taillis des Coteaux. Ce sont donc plutôt des témoins indirects qui nous permettent d'envisager l'hypothèse de pointes composites. D'une part, les sagaies qui font l'objet de cette investigation portent des incisions longitudinales nettes, certaines peuvent même techniquement

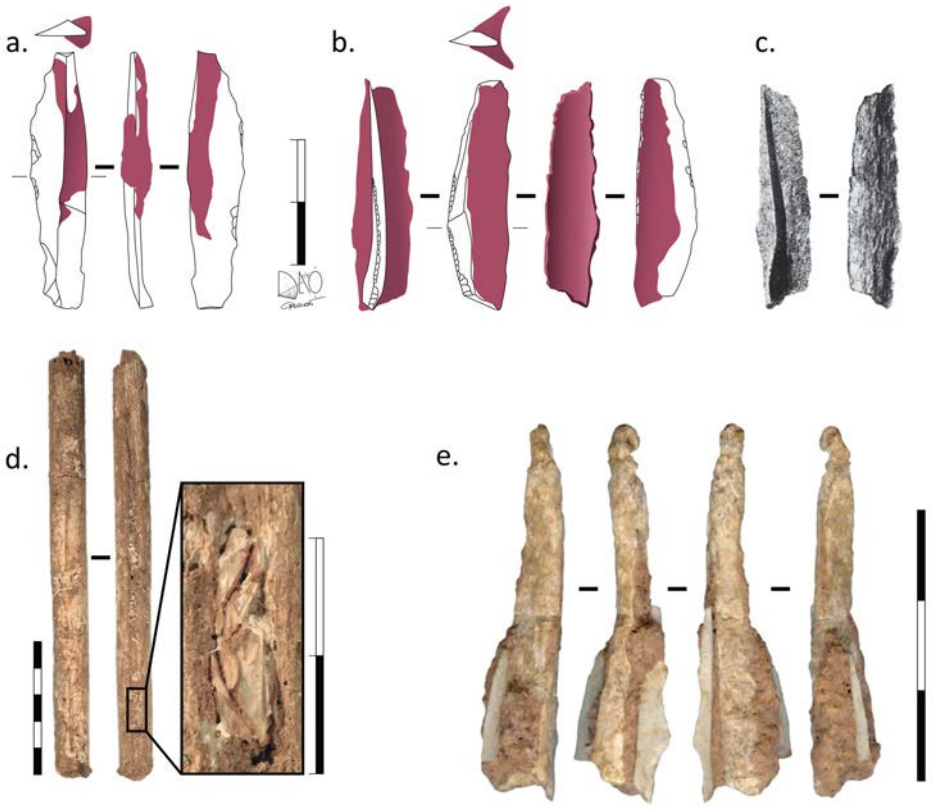


Fig. 12 – Témoignages directs et indirects de pointes de projectile composites au Magdalénien : a) lamelle non retouchée enduite d'adhésif, Lascaux, Dordogne (DAO P. Gaussein d'après Allain, 1979 et Langlais *et al.*, 2020) ; b) lamelle retouchée enduite d'adhésif, Lascaux, Dordogne (DAO P. Gaussein d'après Allain, 1979 et Langlais *et al.*, 2020) ; c) lamelle retouchée enduite d'adhésif, Lascaux, Dordogne (Allain, 1979) ; d) fragments de microlithes résiduels dans la rainure d'une pointe de sagaie, la Garenne, Indre (Houmard et Jacquot, 2009) ; e) pointe à barbelures lithiques en place, couche IV20 de Pincevent, Seine-et-Marne (légère rehausse de couleur sur l'adhésif ; Pétillon, 2014).

***Fig. 12** – Indirect and direct evidence of composite projectile points during the Magdalenian period: a) non-backed flint bladelets coated with adhesive, Lascaux, Dordogne (CAD P. Gaussein after Allain, 1979); b) backed flint bladelets coated with adhesive, Lascaux, Dordogne (CAD P. Gaussein after Allain, 1979); c) backed flint bladelet coverslip coated with adhesive, Lascaux, Dordogne (Allain, 1979); d) grooved spear point with residual microliths inlaid in the groove, La Garenne, Indre (Houmard and Jacquot, 2009); e) spear point barbed with flint bladelets, layer IV20 of Pincevent, Seine et Marne (adhesive slightly enhanced with reddish colour; Pétillon, 2014).*

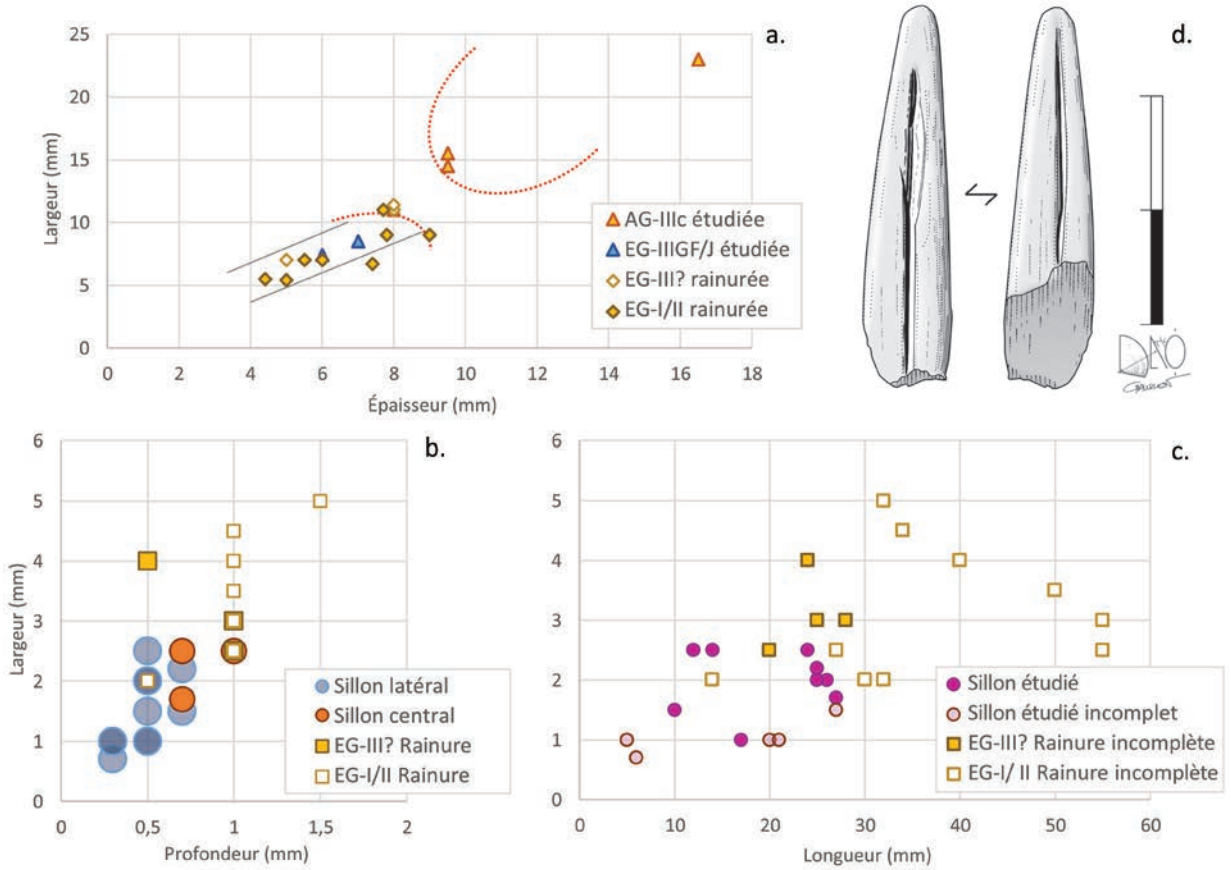


Fig. 13 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), pointes incisées et pointes rainurées du Magdalénien : a) comparaison du calibre (largeur et épaisseur) des deux types de pointes ; b) comparaison de la largeur et de la profondeur des sillons des deux types de pointes ; c) comparaison de la largeur et de la longueur utile des sillons des deux types de pointes ; d) pointe rainurée EG-III E17 sc2 (dessin et infographie P. Gaussein).

***Fig. 13** – Taillis des Coteaux cave (Antigny, France), studied incised points sizes compared with grooved spear points from Magdalenian: a) section size (width and thickness); b) width and depth of the grooves; c) useful width and length of the grooves; d) grooved spear point from EG-III E17 sc2 (drawing and infographics P. Gaussein).*

et métriquement être qualifiées de «rainures fines» (cf *supra*). D'autre part, on note la présence d'un grand nombre de lamelles retouchées dans la phase d'occupations qui nous intéresse (101 en AG-IIIc à AG-IIIe), dont 34 dans la nappe de vestiges des sagaies (AG-IIIc). Autre témoin indirect, malheureusement seulement observé dans un site contemporain : un petit lot de lamelles à retouche marginale provenant de Lascaux portait encore des traces d'adhésif. La préservation de l'une d'entre elles est telle que son adhésif dessine encore la section du fût de sagaie sur lequel elle était montée (fig. 12a à 12c ; Allain, 1979 ; Jacquier *et al.*, ce volume). Des cas magdaléniens de témoins directs sont connus, mais seulement pour les périodes plus récentes : dans le Magdalénien moyen de la Garenne (fig. 12d ; Allain et Descouts, 1957 ; Houmard et Jacquot, 2009) et dans le Magdalénien récent de Pincevent (fig. 12e ; Leroi-Gourhan, 1983 ; Pétillon, 2014). Ainsi, du point de vue des critères de validation de l'hypothèse de pointes de projectile composites (d'après Gómez Coutouly, 2011), ce sont autant d'indices convergents voire concluants pour l'existence de barbelures lithiques dans la phase d'occupation médiane du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux. Cependant, cela ne permet pas d'affirmer le rôle des incisions de notre corpus.

Standards des pointes rainurées magdaléniennes

Au Taillis des Coteaux, les possibilités de comparaison entre le corpus de pointes incisées des niveaux AG-IIIc à AG-IIIe avec des pièces contemporaines à rainure *stricto sensu* sont limitées. Ce type de pièce est au nombre de trois dans le Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux, mises au jour dans le palimpseste Magdalénien inférieur de l'entrée de la grotte (EG-IIIa et EG-IIIindif., voir dessin fig. 13) : leur attribution au Magdalénien inférieur est donc à prendre avec précaution, puisqu'elles pourraient correspondre à des intrusions depuis les occupations ultérieures attribuées au Magdalénien moyen ancien. Parmi le matériel abandonné au terme de ces dernières occupations (EG-I et EG-II), huit pointes rainurées ont été identifiées et seront ici prises en compte. Le calibre des pointes rainurées du Taillis des Coteaux

s'inscrit parfaitement dans les standards des pointes du Magdalénien inférieur du site (fig. 13a) : ce sont majoritairement des petits et moyens calibres autour de 6 mm de largeur pour 6 mm d'épaisseur (n = 5), les trois pièces restantes (dont deux sont issues de l'ensemble III) côtoient plutôt les gros calibres, autour de 11 mm de largeur pour 8 mm d'épaisseur. En moyenne, les pièces incisées de l'ensemble III du Taillis des Coteaux sont donc plus grosses que les pointes rainurées du même site. Parmi les occupations attribuées au Magdalénien inférieur évoquées au cours du présent article, les pointes rainurées apparaissent également minoritaires (Pétillon *et al.*, 2011), plutôt attribuées à la phase récente du Magdalénien inférieur (à MLD), et sont fréquemment de calibre limité (autour de 7 mm à Gabillou et à Saint-Germain-la-Rivière ; Pétillon *in* Langlais *et al.*, 2015 et 2019), mais elles peuvent également se retrouver parmi les gros, voire très gros calibres des occupations à LDDM, notamment à Lascaux (fig. 7c, d'après Leroy-Prost, 2008).

En ce qui concerne les dimensions, les rainures *stricto sensu* du Taillis des Coteaux mesurent entre 0,5 mm et 1,5 mm de profondeur pour 2 mm à 4,5 mm de largeur. Elles sont donc un peu plus profondes, mais surtout 0,5 mm à 2,5 mm plus larges que les incisions des pointes étudiées (fig. 13b). Concernant la longueur, les rainures du Taillis des Coteaux sont toutes incomplètes, mais elles sont malgré tout au moins aussi longues que les incisions décrites plus haut, soit au moins 27 mm de longueur utile (fig. 13c). À titre de comparaison, pour le Magdalénien moyen régional, mieux connu et répertorié, les pointes de la Garenne portent des incisions supérieures plutôt courtes (10 mm à 50 mm) et peu profondes (jusqu'à 1 mm), mais d'une largeur pouvant atteindre 3 mm (tabl. 1). La rainure de la face spongieuse est par ailleurs systématiquement longue (plus de 50 mm), jusqu'à trois fois plus profonde et surtout d'une largeur moyenne beaucoup plus importante (2 mm à 8,5 mm ; Houmard, 2003). Les pointes de type Lussac-Angles étant elles-mêmes plutôt courtes, il en va de même pour leur rainure (20 mm en moyenne). Leur profondeur excède 2 mm pour près des trois quarts des rainures, qu'elles soient localisées sur la face supérieure ou inférieure. La largeur est un peu plus marquée pour les rainures incisées dans la *spongiosa* (tabl. 1 ; Pinçon, 1988). Si l'on s'éloigne encore un peu plus chronoculturellement et géographiquement, les pointes rainurées du niveau IV20 de Pincevent peuvent être classées dans une catégorie intermédiaire entre les rainures et les incisions des pointes de la Garenne : bien que longues (plus de 50 mm) et plutôt larges (1,5 mm à 4 mm), les rainures n'entament que de 0,5 mm à 1 mm la surface de la pointe (tabl. 1 ; Pétillon, 2014). La longueur mise à part, elles s'approchent ainsi des principales incisions du Taillis des Coteaux étudiées ici.

Les rainures *stricto sensu* sont systématiquement longitudinales, parfaitement parallèles à l'axe de la pièce. Il faut donc s'interroger sur l'efficacité des incisions légèrement obliques relevées en particulier sur les pièces CH211 et CH134 (fig. 2b et 2c). Positionnées comme elles le sont – pseudo-flèches indiquant la partie basale de la pointe selon notre hypothèse d'orientation des pointes –, les lamelles installées dans ces incisions se retrouveraient présentées dans le sens inverse de pénétration de la sagaie dans sa cible. Cela apparaît *a priori* contre-productif, d'autant plus si le montage est sensible aux chocs et aux sources de résistance : cela pourrait-il rendre moins effectives la pointe et surtout sa barbelure ? Si le maintien global du montage est sécurisé par une abondance d'adhésif, voire par l'ajout d'une ligature, la force déployée pour le jet de sagaies, d'autant plus s'il est effectué au propulseur, devrait largement absorber la légère résistance émise par les lamelles positionnées à rebrousse-poil. Si en réalité il faut inverser la présentation typologique de ces pièces où les pointes deviennent des bases, les incisions obliques dirigeant ainsi leur hypothétique lamelle vers la partie apicale, le problème ne se pose plus en ces termes. La question demeure cependant dans l'hypothèse de compositions gravées plus complètes suggérant un montage astériforme ou en *Y*, branches ouvertes vers la pointe (fig. 8 et signes hypothétiques fig. 9). L'hypothèse de la fragmentation intentionnelle de lamelles dans la proie pour une blessure interne renforcée (pouvoir dilacérant plus grand) dans le cas de positionnement à rebrousse-poil ou en travers de la direction du jet demeure suspendue à des tirs expérimentaux.

Enfin, il faut remarquer que lorsque l'extrémité appointée (supposée distale) est connue, les pointes rainurées des phases médiane (à LDDM : Taillis des Coteaux, Lascaux) ou récente (à MLD : Saint-Germain-la-Rivière, Gabillou) du Magdalénien inférieur portent leur rainure bien plus proche de l'extrémité que les incisions qui nous posent question : en moyenne autour de 20 mm, contre 50 mm à 100 mm. La localisation de la rainure sur le fût de la pointe peut dépendre de variations culturelles (Houmard, 2003), voire locales. Toutefois, il faut noter que les versions longues de certaines pointes, peut-être à considérer comme un état princeps avant accident de chasse, montrent une rainure plutôt centrale : cette rainure semble ainsi se rapprocher de la partie distale à mesure des fracturations et raffûtages (cas des bases raccourcies : Houmard, 2003). Quoi qu'il en soit, les observations menées lors de la session expérimentale organisée en 2008[1] montrent que la localisation des lamelles sur la longueur du fût ne change pas fondamentalement la qualité de pénétration du projectile dans la proie (Pétillon *et al.*, 2011).

Ainsi, si les supports semblent praticables pour permettre l'installation d'une barbelure lithique, leurs aménagements apparaissent plutôt originaux, obliquité et dimensions des sillons sortant légèrement des standards des lots de comparaison : certaines sont plus ou moins obliques, plutôt superficielles et bien plus étroites que les rainures *stricto sensu*. C'est pourquoi il faut interroger les dimensions des lamelles retouchées supposées y être installées.

Une composante microlithique compatible

Comme évoqué en introduction, la phase médiane du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux compte plusieurs types de lamelles retouchées parmi les 101 pièces

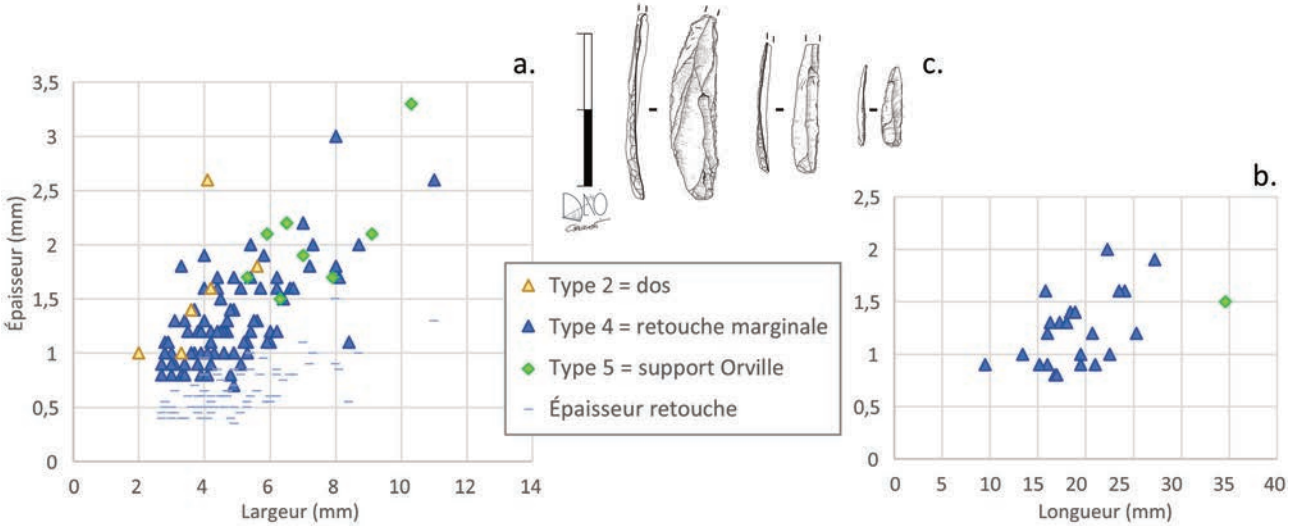


Fig. 14 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), dimensions des lamelles de la phase médiane du Magdalénien inférieur (AGIIIc-d-e) : a) épaisseur et largeur de toutes les catégories de lamelles répertoriées, et dimensions de la retouche marginale ; b) longueur des lamelles complètes ; c) échantillon représentatif des lamelles à retouche marginale débitées sur tranche d'éclat de la nappe (dessins et infographie P. Gaussein).

***Fig. 14** – Taillis des Coteaux (Antigny, France), dimensions of the various types of retouched flint bladelets from the middle phase of the Lower Magdalenian (AGIIIc-d-e): a) thickness and width of all categories of retouched bladelets (triangles and diamonds), precision of the deduced dimensions of the marginal retouch (dashes); b) length of whole bladelets; c) representative sample of the edge-retouched bladelets knapped in flake's proximal thickness (drawing and infographics P. Gaussein).*

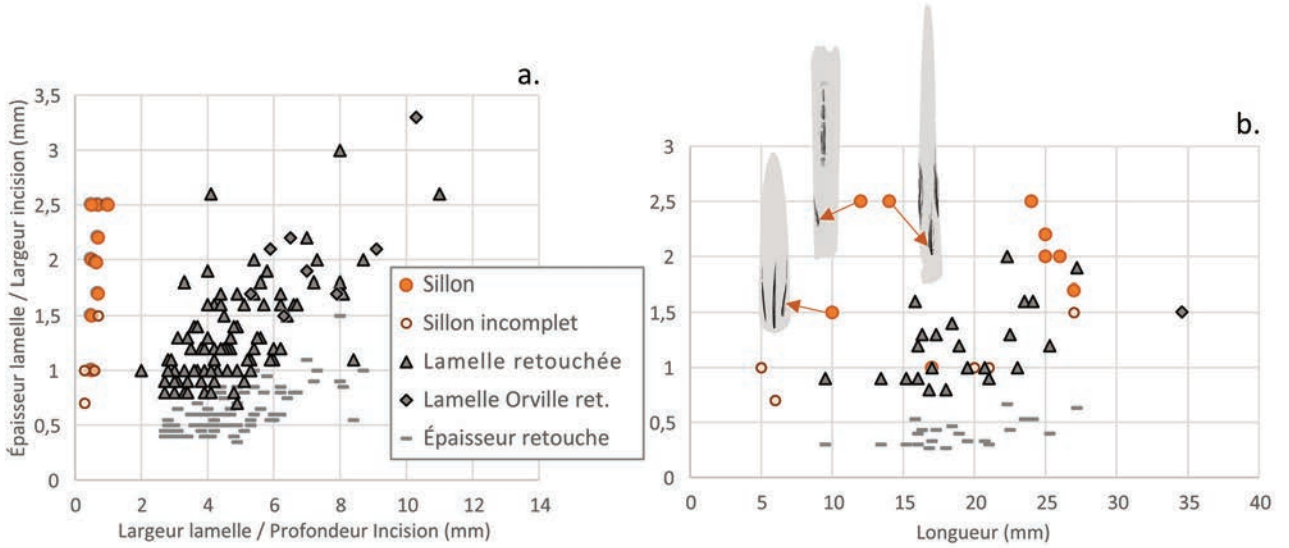


Fig. 15 – Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), mise en perspective des incisions étudiées et des lamelles retouchées de la même phase d'occupation (AGIIIc-d-e) et supposées s'y insérer : a) comparaison de la largeur des incisions étudiées avec l'épaisseur des lamelles et de la retouche marginale ; b) comparaison des longueurs des incisions étudiées avec la longueur des lamelles (infographie P. Gaussein).

***Fig. 15** – Taillis des Coteaux (Antigny, France), putting the studied incisions into perspective and the backed flint bladelets supposed to be inlaid from the same archaeological layers (AG IIIc-d-e): a) width of the incisions studied compared with the thickness of the bladelets and of the marginal retouch itself; b) lengths of the incisions compared with the length of the retouched bladelets (infographics P. Gaussein).*

enregistrées. Les 83 lamelles à retouche marginale (dites « type 4 » au Taillis des Coteaux ou encore LDDM) sont d'une épaisseur moyenne comprise entre 0,7 mm et 1,7 mm pour une largeur de 2 mm à 6 mm (fig. 14a). Ces tendances sont vraies pour tous les types de lamelles issues de toutes les nappes du Magdalénien inférieur du Taillis des Coteaux. Il faut noter que contrairement aux dos vrais (retouche abrupte envahissante réduisant presque de moitié la largeur de la pièce), la retouche marginale est en moyenne deux fois moins épaisse que la

mesure mentionnée (épaisseur maximale de la pièce). Or ce qui nous intéresse ici est la dimension de la zone supposée inscrite dans les rainures des sagaies, soit la zone retouchée : l'épaisseur moyenne de la retouche marginale est donc de 0,65 mm (fig. 14a : tirets bleus). Au sein de la même phase d'occupation, les quelques lamelles à dos enregistrées (six en AG-IIIc, type 2) demeurent plus larges que les lamelles à dos de la phase récente (EG et AG-IIIa) et côtoient la moyenne supérieure des lamelles à retouche marginale (fig. 14a : triangles jaunes). Supports nettement à part en raison de leur mode de production, les huit lamelles de type Orville se situent quant à elles parmi les pièces à retouche marginale de plus grandes dimensions, avec une épaisseur moyenne de 1,5 mm à 2,5 mm (soit une retouche autour de 0,8 mm à 1,1 mm) et une largeur supérieure à 4 mm (fig. 14a : losanges verts). La longueur des lamelles conservées entières (23 pour la phase médiane du Magdalénien inférieur) est majoritairement comprise entre 15 mm et 20 mm (fig. 14b). Une seule pièce passe de peu sous les 10 mm. Les lamelles de type Orville se démarquent une fois de plus par un cas d'une longueur au moins égale à 34 mm.

Une confrontation directe de l'épaisseur des lamelles retouchées avec la largeur des incisions étudiées montre que l'hypothèse d'une adéquation des lamelles à retouche marginale aux sillons est tout à fait plausible. À quelques exceptions près, la largeur de tous les types de lamelles de ces occupations permet de les glisser dans les incisions étudiées (fig. 15a : ronds). On notera cependant que la largeur des incisions – et des rainures en général – est mesurée à l'affleurement de la pièce, soit à son maximum. Il apparaît donc judicieux de produire des microlithes à retouche fine (marginale) dans l'hypothèse où il faudrait pouvoir les glisser dans des incisions plutôt étroites et de section en *V*. Au contraire, une lamelle à dos (retouche deux fois plus épaisse) s'insère plus difficilement dans ces mêmes incisions. De ce point de vue, la tendance microlithique associée à nos pointes incisées démontre une parfaite adéquation des composantes de ces hypothétiques montages en barbelures. En matière de longueur, sur les 14 incisions observées sur les pointes de sagaies de la nappe AG-IIIc, neuf des 12 incisions complètes peuvent accueillir toutes les lamelles de cette phase d'occupation. La seule lamelle Orville complète de AG-IIIe dépasse d'au moins 10 mm les plus longues incisions (fig. 15b : losange). Bien que de largeur plus que suffisante, trois des incisions complètes semblent trop courtes pour la majorité des lamelles de cette phase, seules les plus petites micro-lamelles leur semblent adaptées (fig. 15b). Il faut rappeler que seule une longueur considérée utile de l'incision a été prise en compte : le sillon est très superficiel aux extrémités avant de s'approfondir en son centre, créant un profil longitudinal concave que le bord retouché rectiligne des lamelles ne peut épouser.

À titre de comparaison, une confrontation des lamelles retouchées aux rainures des pointes des occupations attribuées au Magdalénien moyen au Taillis des Coteaux montre une marge de manœuvre un peu plus importante entre la largeur de la rainure et l'épaisseur maximale des lamelles : au moins 1 mm de différence entre la moyenne des lamelles et la moyenne des rainures. Les lamelles retouchées sont pourtant globalement plus larges et surtout plus épaisses qu'au Magdalénien inférieur. Elles sont également plus longues que chez leurs prédécesseurs. En ce qui concerne strictement le Taillis des Coteaux, dans l'hypothèse d'une utilisation des incisions étudiées ici comme aménagement pour l'emplacement de barbelures lithiques, il faut donc remarquer que la modification des choix techniques pour la production de pointes composites entre les occupations du Magdalénien inférieur et du Magdalénien moyen s'accompagnerait alors d'une adéquation entre les dimensions des rainures *lato sensu* et des barbelures à monter.

Des sillons pour l'adhérence ?

Même si les lamelles sont *a priori* adaptées aux sagaies incisées, la profondeur des sillons étudiés ne permet pas pour autant d'y incruster – littéralement – ces microlithes : elles ne s'y retrouveront pas bloquées au point de rester fichées dans leur rainure, comme cela a pu être observé dans un certain nombre de cas archéologiques. Une aide au maintien des lamelles autre que la rainure est incontournable, comme le laissent penser les lamelles de Lascaux encore prises dans de l'adhésif (fig. 12a à 12c) ou encore la pointe barbelée de Pincevent (fig. 12e). Cela a également été constaté lors de la session expérimentale menée en 2008 : la reproduction de pointes aux caractéristiques semblables aux pièces archéologiques du niveau IV20 de Pincevent a mis en évidence que la faible profondeur de leurs rainures – comparable aux incisions de AG-IIIc – ne permettait pas de maintenir les lamelles. Le motif que les sillons dessinent n'a peut-être pas non plus été conçu pour guider l'emplacement des microlithes. Il a cependant été noté qu'ils facilitaient l'adhérence du mastic en le canalisant et en le retenant plus efficacement sur le fût des sagaies (Pétillon *et al.*, 2011). Si l'objectif final de l'aménagement de sillons peu profonds sur le fût des sagaies ne change pas, son rôle pourrait cependant se rapprocher de celui des stries pratiquées sur les biseaux des sagaies, supposées aider à l'adhérence de la pointe sur sa hampe par l'intermédiaire, entre autres, d'adhésif (Pétillon, 2016).

Si tant est que la rainure ou l'incision soient absolument nécessaires à l'adhérence de la colle, le fait est qu'à Lascaux la section de la pointe imprimée dans l'adhésif de la lamelle retouchée ne porte pas de trace visible de rainure ni *a priori* d'incision (fig. 12c ; Allain, 1979 ; Houmard, 2003 ; Jacquier *et al.*, ce volume). Cela impliquerait donc l'insertion de pointes non aménagées. Si leur intérêt pratique est remarqué, les sillons pour le maintien des barbelures ne sont pas absolument indispensables… et la retouche des lamelles non plus d'ailleurs (fig. 12a ; Jacquier *et al.*, ce volume).

Il n'y a donc *a priori* pas de contre-indication à la fonctionnalité des incisions des pointes étudiées, que ce soit pour marquer l'emplacement strict de barbelures

lithiques ou plus simplement pour l'adhérence de matière collante, même si leur utilisation effective en tant que telle reste à démontrer.

DISCUSSION ET CONCLUSION

De nombreuses conditions semblent regroupées pour valider tant l'une que l'autre des hypothèses testées : les incisions – rainures fines pour certaines – des pointes de sagaie de la nappe AG-IIIc du Taillis des Coteaux correspondent peu ou prou à tous les postulats énoncés et ne permettent pas, en conséquence, de favoriser une intentionnalité strictement symbolique ou technique ; cela malgré le fait que ces objets aient vraisemblablement joué un rôle de symbole ayant circulé entre la Loire et les Pyrénées.

Récapitulatif des indices de détermination

Les conditions d'identification d'un comportement symbolique graphique ne sont pas évidentes lorsque l'ensemble gravé ou peint étudié est visuellement simple. Dans le cas présent, les compositions analysées sont réalisées en phase de finition des objets, les motifs sont nettement visibles, plutôt symétriques et soignés. Mais ce sont les éléments de comparaison interrégionaux qui ont permis de plaider en faveur de symboles partagés. Plus particulièrement, la famille des signes astériformes retracés sur les artefacts et surtout peints sur les parois de Lascaux (Leroi-Gourhan, 1979) confirme le potentiel symbolique qui a pu être consacré aux compositions gravées des pointes de sagaie issues de la couche AG-IIIc du Taillis des Coteaux, du moins de la plus ressemblante : la pseudo-flèche ou demi-astériforme relevée sur la pointe CH211.

La dimension technique et fonctionnelle liée à la sphère cynégétique n'a pas pour autant pu être écartée à partir du corpus étudié. Les propriétés générales des pointes incisées ne s'éloignent finalement que peu des standards des pointes rainurées à cet effet, à l'exception de la plus massive (CH169). Les dimensions des incisions, ou « rainures fines », s'approchent des rainures peu profondes des sagaies effectivement armées de barbelures lithiques de Pincevent. Enfin, ces incisions apparaissent en adéquation avec l'épaisseur et avec la longueur de la quasi-totalité des lamelles retouchées produites dans la même occupation. Seuls certains cas d'obliquité des incisions sortent des standards, mais ils interrogent quant à l'éventuelle moins-value de décollement avant l'entrée de la pointe dans la proie si le montage n'est pas suffisamment solide, ou la plus-value de décrochement voire de fragmentation dans la proie des lamelles fixées suivant ce schéma. À notre connaissance, cette possibilité d'aménagement n'est pas documentée ethnologiquement et reste à soumettre à l'expérimentation. Par ailleurs, l'hypothèse du recours aux incisions pour la seule canalisation et aide à l'adhérence du mastic maintenant les lamelles sur le fût est techniquement moins contraignante et d'autant plus valide. Suivre l'emplacement des incisions n'est donc pas indispensable… mais cela occulte la composition gravée.

L'hypothèse impliquant la seule fonctionnalité pratique des incisions nous paraît discutable. La composition graphique de ces aménagements incisés ne serait que le reflet d'habitudes, empruntées, adaptées et réappropriées en fonction des individus et des lignées de transmission dans le quart sud-ouest de la France (en l'état de nos connaissances). Pourtant, ces motifs techniques n'apparaissent pas avoir été l'innovation du (22e) millénaire, puisque cette solution technique a été encore moins empruntée et reproduite que les rainures *stricto sensu* encore peu fréquentes voire exceptionnelles parmi les groupes de culture matérielle apparentée. Contrairement aux rainures *stricto sensu*, l'aspect particulièrement graphique et évocateur de ces compositions et leur possible parenté avec les signes pariétaux de Lascaux soulèvent indéniablement la question de la connaissance de ce symbole véritable chez les groupes qui ont fréquenté le Taillis

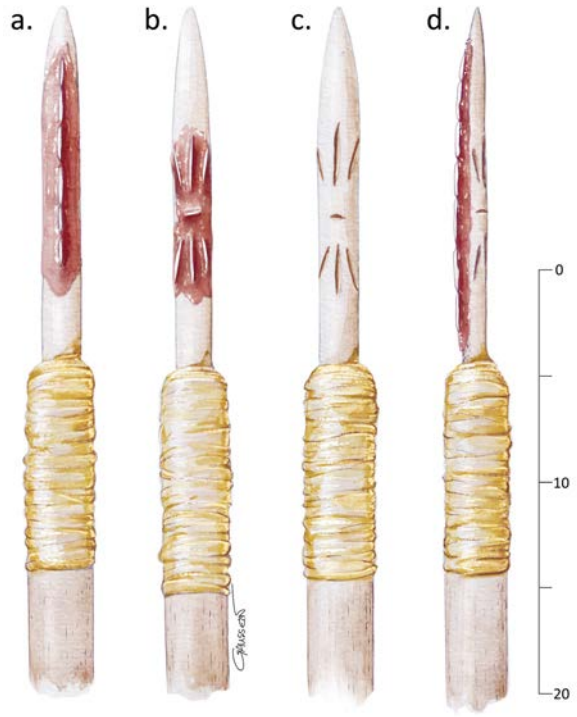


Fig. 16 – Hypothèses de reconstitution : a) les incisions participent à l'adhérence du montage des lamelles qui sont placées librement, le motif est invisible ; b) les incisions participent à l'adhérence du montage des lamelles et guident l'emplacement des barbelures ; c) les incisions ont uniquement une vocation symbolique et ne sont pas dissimulées ; d) les incisions ne sont pas dissimulées et un montage de barbelures est installé sur une face non gravée du fût de la pointe (dessins P. Gaussein, DArchéO).

***Fig. 16** – Reconstruction assumptions: a) the incisions are involved in the adhesion of the barbs arrangement, bladelets are placed freely, the incised pattern is not legible; b) the incisions contribute to adhesion and guide the location of the barbs; c) the incised pattern is a symbol that is to be seen as it is; d) the symbolic pattern is legible and barbs can be set up on an unengraved face of the barrel of the point (drawings P. Gaussein).*

des Coteaux, et par conséquent le lien existant entre les compositions incisées sur leurs sagaies et la principale sinon la seule grotte ornée documentée et précisément contextualisée pour la période à ce jour. L'absence de toute nature symbolique paraît donc douteuse. D'ailleurs, l'indissociabilité des sphères technique et symbolique est fréquente, voire systématique en dehors de la « culture occidentale ». Elle est donc une forte probabilité dans ces sociétés dont on ignore tout de la cosmogonie et du système de pensée. La cooccurrence de fonctions pratique et symbolique est donc plus que plausible (Plisson, 2007).

Un cortège de solutions … à tendance symbolique

Plusieurs cas de figure concrets s'offrent donc à nous, ayant des conséquences plus ou moins majeures sur l'apparence des pointes de sagaie étudiées et sur leur utilisation.

La première option implique que les ensembles gravés sur les pointes analysées ont une portée à la fois technique et symbolique : les signes potentiellement apparentés à Lascaux, entre autres, ont non seulement servi au montage de barbelures, mais leur motif est également chargé de sens. Deux solutions sont envisageables. La première solution de montage permet un motif barbelé simple avec un emplacement libre des lamelles (fig. 16a). Les incisions servent effectivement au maintien de l'adhésif, et leur répartition variée et plutôt étendue sur la largeur de la pointe permet de retenir un adhésif couvrant qui solidifie le montage. Les compositions symboliques sont donc peu ou pas visibles, c'est alors leur réalisation et éventuellement leur présence invisible sous le montage, qui pourvoient la pointe de sagaie d'une charge symbolique : une forme de consécration des pointes pour favoriser la chasse ou renforcer certaines qualités de leur porteur. Dans une seconde solution, les incisions ont un rôle double d'adhérence de la colle et d'emplacement des lamelles (fig. 16b). La visibilité du motif est décuplée par le contraste visuel des lamelles entourées d'adhésif. Dans ce cas, la sagaie est supposée toujours fonctionnelle dans la sphère cynégétique concrète, mais elle est investie d'une valeur ajoutée symbolique visible et elle a donc pu entrer dans d'autres sphères de la vie des Magdaléniens : exhibée au cours de rencontres comme marqueur d'appartenance (à un groupe ou à un réseau d'alliances) ; utilisée au cours de rituels, de chasses exceptionnelles, de chasses rituelles de gibier réel, ou de chasses symboliques (en grotte par exemple ainsi qu'interprété à Montespan ; Plisson, 2007). Cela expliquerait la rareté de reproduction des pointes à symboles au Magdalénien inférieur : un objet rituel, dont la possession est réservée à quelques personnes, et/ou utilisé à de rares occasions. Les sillons sont donc ici à la fois symboliques et pratiques.

La seconde hypothèse implique une intention uniquement symbolique derrière ces motifs gravés. Elle laisse *a priori* lisibles les incisions, quoi qu'il arrive : soit les pointes ne sont pas montées de barbelures et ne sont parées que de leurs symboles (fig. 16c) pour leur action magique ou comme marque d'identité individuelle ou grégaire de la même manière que l'hypothèse précédente ; soit elles sont barbelées dans une zone dépourvue de symbole. La face inférieure paraît judicieuse puisqu'elle permet de tirer parti de la rugosité naturelle de la *spongiosa* plus ou moins résiduelle du bois de renne : l'aide à l'adhérence du mastic pour le maintien des lamelles est assurée, pourvu que la *spongiosa* ne soit pas trop fragile (risque sur les gros calibres). La pointe est alors barbelée sur la face opposée au symbole (fig. 16d).

Qu'elles aient été simples voisines, groupes alliés, cousins culturels et peut-être biologiques, les populations humaines occupant le quart sud-ouest de la France autour de 21000 cal. BP vivaient en tout cas sous le signe d'une même étoile. A-t-elle été introduite comme symbole dans la sphère cynégétique ou était-ce l'*habitus* technique de quelques-uns, devenu le symbole d'une communauté ? Il reste à démêler la genèse de ces motifs technosymboliques.

Remerciements. Mes premiers mots vont à M. Langlais et S. Ducasse qui m'ont accordé leur confiance et incluse dans cette aventure. Le partage des observations de l'équipe des projets DEX_TER et LAsCO m'a permis d'élargir mon regard sur les divers degrés de symboles. Les remarques constructives à la suite de ma communication dans le cadre de cette séance SPF m'ont également poussée à malmener plus fortement encore les postulats qui historiquement permettent de distinguer un symbole de tout autre aménagement ou trace diverse. Les retours des relecteurs m'ont permis de construire ces propos denses de manière plus digeste. Je remercie M. Baumann pour ses suggestions bibliographiques sur les pointes composites. Cette étude n'aurait pas été ce qu'elle est sans l'accès aux données inédites du Taillis des Coteaux, constituées et fournies par J. Primault et par C. Houmard. Ces recherches ont été menées dans le cadre des projets LAsCO (Langlais et Ducasse coord.) et DEX_TER (Ducasse et Langlais coord.), financés respectivement par la direction régionale des Affaires culturelles (Drac) de Nouvelle-Aquitaine et le LabEx LaScArBx (ANR-10-LABX-52). Nous remercions également le département de recherche Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux ainsi que l'équipe H-Envi du laboratoire PACEA pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance SPF dont est issu cet article.

NOTES

1. Session expérimentale organisée dans le cadre du PCR « Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien », dirigé par B. Valentin.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALLAIN J. (1979) – L'industrie lithique et osseuse de Lascaux, *in* Ar. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 87-120.

ALLAIN J., DESCOUTS J. (1957) – À propos d'une baguette à rainure armée de silex découverte dans le magdalénien de Saint-Marcel, *L'Anthropologie*, 61, 5-6, p. 503-512.

ALLAIN J., RIGAUD A. (1986) – Décor et fonction : quelques exemples tirés du Magdalénien, *L'Anthropologie*, 90, 4, p. 713-738.

ALLAIN J., RIGAUD A., KOZLOWSKI J. K., DESBROSSES R. (1985) – Le Magdalénien à navettes, *Gallia Préhistoire*, 28, 1, p. 37-124.

AVERBOUH A. (2020) – Révision de la série d'industrie osseuse de Lascaux, *in* M. Langlais et S. Ducasse (dir.), *PCR LAsCO. Lascaux reconnu ? Contextualisation des sols paléolithiques de la cavité*, rapport de fin de triennale, service régional de l'archéologie Nouvelle-Aquitaine et conservation régionale des Monuments historiques, Bordeaux, p. 79-83.

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAULT J. (ce volume) – Les contours chronologiques du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal et ChronoModel), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 37-78.

CLEYET-MERLE J.-J., GENESTE J.-M., MAN-ESTIER E. (2016) – *L'art au quotidien. Objets ornés du Paléolithique supérieur*, actes du colloque international (Les Eyzies-de-Tayac, 16-20 juin 2014), Les Eyzies-de-Tayac, musée national de Préhistoire (*PALEO*, numéro spécial), 637 p.

CHAUVIÈRE F.-X., BORAO ÁLVAREZ M. I., HOUMARD C., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M. (ce volume) – Industries et parures sur matières dures d'origine animale à l'aube du Magdalénien (21,5-20,5 cal ka BP), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 135-162.

CHRISTENSEN M., VALENTIN B. (2004) – Armatures de projectiles et outils. De la production à l'abandon, *in* N. Pigeot (dir.), *Les derniers Magdaléniens d'Etiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, Éditions du CNRS, Paris (*Gallia Préhistoire*, supplément 37), p. 107-160.

CONKEY M. W. (1978) – *An Analysis of Design Structure: Variability Among Magdalenian Engraved Bones from North Coastal Spain*, thèse de doctorat, université de Chicago, Chicago, 372 p.

DE BOER W. R. (1990) – Interaction, Imitation, and Communication as Expressed in Style: the Ucayali Experience, *in* M. W. Conkey et C. A. Hastorf (dir.), *The Uses of Style in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 82-104.

DESCOLA P. (2009) – L'envers du visible : ontologie et iconologie, *in Histoire de l'art et anthropologie*, actes des colloques en ligne du musée du quai Branly Jacques-Chirac (Paris, 21-23 juin 2007), Paris, INHA et musée national du quai Branly, https://journals.openedition.org/actesbranly/60

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2019) – Twenty Years on, a New Date with Lascaux. Reassessing the Chronology of the Cave's Paleolithic Occupations through New ^{14}C AMS Dating, *PALEO*, 30, 1, p. 130-147.

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum glaciaire. La couche 4 du Petit Cloup Barrat et la question de la transition badegoulo-magdalénienne, *PALEO*, 22, p. 101-154.

FRITZ C. (1999) – *La gravure dans l'art mobilier magdalénien : du geste à la représentation*, Paris, éditions de la Maison des sciences de l'homme (Documents d'archéologie française, 75), 216 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. (2014) – L'art du Taillis des Coteaux : état de conservation et découvertes majeures, *in* J. Primault (dir.), *La grotte du Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*, rapport de fin de triennale de fouille programmée, service régional de l'archéologie de Poitou-Charentes, Poitiers, p. 200-224.

GAUSSEIN P. (2017a) – 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.

GAUSSEIN P. (2017b) – *Pour une anthropologie de l'art mobilier : identités et réseaux entre Loire et Dordogne*, thèse de doctorat, université de Paris-Nanterre, Nanterre, 554 p.

GAUSSEIN P. (2019) – À la recherche des identités et dynamiques sociales paléolithiques. Investigation anthropologique sur l'art mobilier du Magdalénien moyen ancien dans le centre-ouest de la France, *in* E. Caron-Laviolette, N. Matomou-Adzo, C. Millot-Richard et B. Ramé (dir.), *Biais, hiatus et absences en archéologie*, actes de la 12e Journée doctorale d'archéologie (université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, 17 mai 2017), Paris, éditions de la Sorbonne (Archéo.doct, 12), https://books.openedition.org/psorbonne/19342

GAUSSEIN P. (2021) – Transcending 'Technocomplexes': When French Empiricism Calls for Hypothetico-Deductive Method, *in* F. Djindjian et P. Moscati (dir.), *Big Data and Archaeology*, actes de la session III-1 du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Oxford,

Archaeopress Archaeology (Proceeding of the UISPP World Congress, 15), p. 83-94.

GAUSSEIN P. (2023) – Art mobilier : le Magdalénien inférieur, *in* J. Primault, L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur, le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 9), p. 363-400.

GAUSSEIN P., PRIMAULT J. (2020) – La culture magdalénienne en place dès 17700 BP ? L'apport de l'art mobilier du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), *in* E. Paillet, M. Sepulveda, E. Robert, P. Paillet et N. Mélard (dir.), *Caractérisation, continuités et discontinuités des manifestations graphiques des sociétés préhistoriques*, actes de la session XXVIII-4 du 18e Congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2016), Oxford, Archaeopress Archaeology (Proceeding of the UISPP World Congress, 3), p. 43-57.

GÓMEZ COUTOULY Y. A. (2011) – *Industries lithiques à composante lamellaire par pression du Nord Pacifique de la fin du Pléistocène au début de l'Holocène : de la diffusion d'une technique en Extrême-Orient au peuplement initial du Nouveau Monde*, thèse de doctorat, université de Paris-Nanterre, Nanterre, 629 p.

GOSSELAIN O. P. (2000) – Materializing Identities: An African Perspective, *Journal of Anthropological Archaeology*, 7, 3, p. 187-217.

GOSSELAIN O. P. (2011) – Pourquoi le décorer ? Quelques observations sur le décor céramique en Afrique, *Azania: Archaeological Research in Africa*, 46, 1, p. 3-19.

HELWIG K., MONAHAN V., POULIN J. (2008) – The Identification of Hafting Adhesive on a Slotted Antler Point from a Southwest Yukon Ice Patch, *American Antiquity*, 73, 2, p. 279-288.

HOUMARD 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.

HOUMARD C. (2023) – L'artisanat des matières dures d'origine animale. Le Magdalénien inférieur, *in* J. Primault, L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur, le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 9), p. 299-342.

HOUMARD C., JACQUOT É. (2009) – Des têtes de projectile composites à la Garenne, *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 de colloque (Argenton-sur-Creuse, 7-9 Octobre 2004), Saint-Marcel, ASSAM (*Bulletin de l'ASSAM*, numéro spécial 2), p. 137-150.

JACQUIER J., LANGLAIS M., DUCASSE S. (ce volume) – Les lamelles à dos dextre marginal, enquête techno-fonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 109-134.

KELLY R. L. (2013) – *The Lifeways of Hunter-Gatherers: The Foraging Spectrum* [2e edition], Cambridge, Cambridge University Press, 362 p.

LADIER E. (2014a) – L'art mobilier de l'abri Gandil, *in* E. Ladier (dir.), *L'abri Gandil à Bruniquel (Tarn-et-Garonne) : un campement magdalénien du temps de Lascaux*, Cressensac, Préhistoire du Sud-Ouest (*Préhistoire du Sud-Ouest*, supplément 13), p. 229-254.

LADIER E. (2014b) – L'industrie en matières dures d'origine animale de Gandil (séries Chaillot et Ladier), *in* E. Ladier (dir.), *L'abri Gandil à Bruniquel (Tarn-et-Garonne) : un campement magdalénien du temps de Lascaux*, Cressensac, Préhistoire du Sud-Ouest (*Préhistoire du Sud-Ouest*, supplément 13), p. 183-228.

LANGLAIS M. (2007) – *Dynamiques culturelles des sociétés magdaléniennes dans leurs cadres environnementaux : enquête sur 7000 ans d'évolution de leurs industries lithiques entre Rhône et Ebre*, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse et universitat de Barcelona, Barcelone, 548 p.

LANGLAIS M. (2010) – *Les Sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen*, Paris, éditions du CTHS (Documents préhistoriques, 26), 336 p.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., PÉTILLON J.-M., MALLYE J.-B., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., BOUDADI-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., DUCASSE S., PÉTILLON J.-M. (2019) – Les industries lithiques et osseuses de la grotte de Gabillou, *in* J. Gaussen (dir.), *La grotte ornée de Gabillou*, Bordeaux, éditions Confluences, p. 51-54.

LANGLAIS M., DUCASSE S., JACQUIER J. (2020) – L'industrie lithique de Lascaux : bilan 2018-2020, *in* M. Langlais et S. Ducasse (dir.), *PCR LAsCO. Lascaux reconnu ? Contextualisation des sols paléolithiques de la cavité*, rapport de fin de triennale service régional de l'archéologie Nouvelle-Aquitaine et conservation régionale des Monuments historiques, Bordeaux, p. 97-109.

LANGLAIS M., DUCASSE S., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LESVIGNES E., PESESSE D., PRIMAULT J. (ce volume) – Synthèse archéostratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 19-36.

LEROI-GOURHAN A. (1965) – *Préhistoire de l'art occidental*, Paris, édition Citadelle et Mazenod, 624 p.

LEROI-GOURHAN A. (1983) – Une tête de sagaie à armature de lamelles de silex à Pincevent (Seine-et-Marne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80, 5, p. 154-156.

LEROY-PROST C. (2008) – L'industrie sur matières dures animales, *in* A. Glory (dir.), *Les recherches à Lascaux (1952-1963). Documents recueillis et présentés par Brigitte et Gilles Delluc*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 39), p. 119-166.

LÉVI-STRAUSS C. (1955) – *Tristes tropiques*, Paris, Plon (Terre humaine), 462 p.

LOZOVSKAYA O., LOZOVSKI V. (2019) – Bone and Antler Projectile Points from the Meso-Neolithic Site Zamostje 2, Moscow Region, Russia, *in* D. Groß, H. Lübke, J. Meadows et D. Jantzen (dir.), *Working at the Sharp End: From Bone and Antler to Early Mesolithic Life in Northern Europe*, Kiel, Wachholtz (Untersuchungen und Materialien zur Steinzeit in Schleswig-Holstein und im Ostseeraum, 10), p. 341-365.

LUCAS C. (2011) – Gravures sur côtes Les combinaisons graphiques du Magdalénien moyen d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques), *PALEO*, 22, p. 189-206.

PÉTILLON J.-M. (2014) – Les pointes de projectiles et les autres objets sur baguette en bois de renne, *in* M. Julien et C. Karlin (dir.), *Un automne à Pincevent. Le campement magdalénien du niveau IV20*, Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 57), p. 171-176.

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., BIGNON O., BODU P., CATTELAIN P., DEBOUT G., LANGLAIS M., LAROULANDIE V., PLISSON H., VALENTIN B. (2011) – Hard Core and Cutting Edge: Experimental Manufacture and Use of Magdalenian Composite Projectile Tips, *Journal of Archaeological Science*, 38, 6, p. 1266-1283.

PÉTILLON J.-M., CATTELAIN P. (2020) – Le tir expérimental de projectiles préhistoriques, *in* S. Beyries (dir.), *Expérimentation en archéologie de la préhistoire*, Paris, Éditions des archives contemporaines, p. 61-78.

PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., BEAUNE A. S. de, CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BEUKENS R., DAVID F. (2008) – Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités nationales*, 39, p. 57-71.

PETROGNANI S. (2009) – *De Chauvet à Lascaux. Approche critique des ensembles ornés anté-magdaléniens franco-cantabriques*, thèse de doctorat, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 373 p.

PINÇON G. (1988) – Fiche sagaie de Lussac-Angles, *in* H. Delporte, J. Hahn, L. Mons, G. Pinçon et D. de Sonneville-Bordes (dir.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*, cahier 1 *Sagaies*, Aix-en-Provence, Publications de l'université de Provence, fiche 3bis.

PLISSON H. (2007) – La fonction des outils de silex dans les grottes ornées paléolithiques, *in* J. Évin (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire : congrès du centenaire de la Société préhistorique française*, vol. 3 *Aux conceptions d'aujourd'hui*, actes du 26e Congrès préhistorique de France (Avignon, 21-25 septembre 2004), Paris, Société préhistorique française, p. 125-132.

PRIMAULT J., BERTHET A.-L., BROU L., DELFOUR G., GABILLEAU J., GRIGGO C., GUÉRIN S., HENRY-GAMBIER D., HOUMARD C., JEANNET M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LANGLAIS M., LAROULANDIE V., LIARD M., LIOLIOS D., LOMPRÉ 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, Association des publications chauvinoises (Mémoires, 38), p. 271-293.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOÉ A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLÂTRE V., PESCHAUX C. (2020) – L'émergence du Magdalénien. Rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France...and beyond*, actes du 18e Congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 205-231.

PRIMAULT J., BROU L., GAUSSEIN P. (2023) – *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur, le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, MNHA (ArchéoLogiques, 9), 648 p.

RIVERO O. (2011) – La noción de aprendizaje en el arte mobiliar del Magdaleniense Medio cántabro-pirenaico: la contribución del análisis microscópico, *Trabajos de Prehistoria*, 68, 2, p. 275-295.

RIVERO O. (2015) – *Art mobilier des chasseurs magdaléniens à la façade atlantique*, Liège, université de Liège (ERAUL, 146), 170 p.

ROUSSOT A. (1974) – Lampes sculptées paléolithiques de Laugerie-Basse et de Laugerie-Haute, *Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*, 101, 3, p. 252-260.

TOMASSO A., ROTS V., PURDUE L., BEYRIES S., BUCKLEY M., CHEVAL C., CNUTS D., COPPE J., JULIEN M.-A., GRENET M., LEPERS C., M'HAMDI M., SIMON P., SORIN S., PORRAZ G. (2018) – Gravettian Weaponry: 23,500-Year-Old Evidence of a Composite Barbed Point from Les Prés de Laure (France), *Journal of Archaeological Science*, 100, p. 158-175.

VON BERTALANFFY L. (1993) – *Théorie générale des systèmes* [1re éd. 1968], Paris, Dunod, 328 p.

WHALLON R. (2006) – Social Networks and Information: Non-"Utilitarian" Mobility among Hunter-Gatherers, *Journal of Anthropological Archaeology*, 25, 2, p. 259-270.

WIESSNER P. (1990) – Is There a Unity to Style? *in* M. W. Conkey et C. A. Hastorf (dir.), *The Uses of Style in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 105-112.

Pascaline GAUSSEIN
DArchéO, Paris, France
UMR 8068 TEMPS
pascaline.gaussein@gmail.com

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 191-252
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM)

A missed opportunity? The Abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), a forgotten milestone in the recognition of the LDDM-yielding Magdalenian

Sylvain DUCASSE, Jean-Baptiste MALLYE, Jean-Marc PÉTILLON,
Vincent DELVIGNE, François LACRAMPE-CUYAUBÈRE et Anthony SÉCHER,
avec la collaboration de Salim KRENTNER

À la mémoire de Michel Lenoir (1947-2023)

Résumé : Mise en évidence par M. Sireix dès le début des années 1950, l'archéoséquence badegoulo-magdalénienne de l'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde) tient une place unique à l'échelle régionale. Situé en vallée de la Gamage, affluent de la rive gauche de la Dordogne, le gisement se singularise non seulement par la présence d'un ensemble attribuable au Badegoulien récent (couches A et B) – tradition technique uniquement connue dans l'Entre-deux-Mers par le biais de collections de surface le plus souvent hétérogènes –, mais surtout par ses industries magdaléniennes (couches C et D) marquées par la présence de lamelles à retouches marginales d'un type suffisamment original aux yeux des fouilleurs pour justifier, dès leur découverte, l'usage du vocable *ad hoc* de « lamelles S » (*S* pour Sireix). Malgré une brève reprise des opérations de terrain au cours des années 1990, dont les résultats sont restés inédits (1994-1995 ; M. Lenoir), l'abri Houleau n'a finalement joué qu'un rôle extrêmement marginal dans les recherches régionales, éclipsé par les séquences exceptionnelles du Morin, du Roc-de-Marcamps ou encore de Saint-Germain-la-Rivière. Ce n'est qu'à l'occasion du projet DEX_TER (2018-2021) qu'une révision globale des collections Sireix a été entreprise afin de tester l'hypothèse d'une attribution des assemblages à lamelles S au Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) nouvellement défini à la transition entre Badegoulien récent et Magdalénien inférieur à microlamelles à dos (MLD). Cette révision a permis 1) de confirmer la cohérence archéostratigraphique de la séquence ainsi que la bonne homogénéité des assemblages, 2) de valider la stricte similarité entre lamelles S et LDDM, sur les plans aussi bien typologique et morphométrique que technologique, 3) de révéler l'existence d'un équipement osseux et d'un corpus de parure très typés, parfaitement cohérents avec les données acquises à partir des autres ensembles à LDDM, et enfin 4) d'inscrire ces occupations dans une chronologie tout à fait compatible avec l'hypothèse d'attribution proposée (c.-à-d. 21-20,5 cal. ka BP). Tandis que la nature du litho-espace reconnu et la présence de certains objets remarquables (parure sur dent de lion, lampe à manche) permettent de réinscrire ces occupations dans un vaste espace d'interactions, notre étude concourt parallèlement à réhabiliter ce qui aurait pu constituer le premier véritable jalon de la reconnaissance du Magdalénien à LDDM, plus de quarante-cinq ans avant les prémices de sa redécouverte au Petit Cloup Barrat (Lot).

Mots-clés : sud-ouest de la France, Gironde, abri Houleau, Badegoulien récent, Magdalénien inférieur, lamelles à dos dextre marginal, archéostratigraphie, technologie lithique, technologie osseuse, datations ^{14}C par SMA.

Abstract: The Houleau rockshelter (Sainte-Florence, Gironde), located on the southern slope of a spur dominating the Gamage valley, a tributary of the Dordogne, yielded an Upper Paleolithic sequence that is unique on a regional scale. Discovered by M. Sireix in the early 1950s, the site stands out not only for the presence of Late Badegoulian assemblages (layers A and B)—only known regionally

Article reçu le 10 octobre 2024, accepté le 20 juin 2025.

through heterogeneous assemblages from surface finds—but above all for its uncommon Magdalenian assemblages (layers C and D). These are marked by the presence of very specific marginal backed bladelets of a sufficiently original type to justify, as soon as they were identified, the creation and use of a specific designation, namely "*Lamelles S*" (S for Sireix). The excavations led by M. Sireix between 1957 and 1964, paired with Émile Tessier in the early years, benefited from the help and advice of F. Bordes, then *directeur des Antiquités Préhistoriques d'Aquitaine*. This scientific supervision enables to introduce very modern excavation methods, with the installation of a grid system, a 3D location of all lithic and faunal remains, the production of scatterplot diagrams during excavation and the keeping of fieldwork diaries. Very useful for adapting excavation strategies in real time, this methodological toolbox also enables more efficient post-excavation analysis. However, despite these favorable conditions, the work of M. Sireix and É. Tessier work remained largely unexploited and unpublished, and the Houleau rockshelter ultimately played only an extremely marginal role in regional research, overshadowed by the exceptional sequences of Le Morin, Le Roc-de-Marcamps and Saint-Germain-la-Rivière. We owe to G. Laplace the only attempt to integrate the results of the Houleau excavation into a larger perspective, by giving a specific place to the *Lamelles S* assemblages in his *complexe protomagdalénien*, in an intermediate position between the now obsolete Magdalenian I and II (Laplace, 1966); despite the interest of the proposal at the interregional scale, this work will remain without real scientific extension and the Houleau assemblages will soon be almost forgotten apart from the later study by M. Lenoir that concludes to a Middle Magdalenian attribution (Lenoir, 1983). After a brief resumption of fieldwork conducted by M. Lenoir in the mid-1990s (1994-1995) and, few years later, the excavation by P. Courtaud and D. Henry-Gambier of a Mesolithic sector yielding human remains and ornaments (Houleau 2; 1996-1997), it was not until the starting of the DEX_TER project (2018-2021) that an assessment of the Houleau paleolithic collections was undertaken to test the hypothesis of attributing the *Lamelles S* industries to the newly-defined LDDM-yielding Magdalenian (i.e. *industries à Lamelles à Dos Dextre Marginal*) known at the transition between *raclette*-yielding Badegoulian and Lower Magdalenian with backed micro-bladelets (MLD) and related to the Lascaux cave occupations.

To do so, we first compiled and examined all the available scientific and administrative archives stored at the Musée d'Aquitaine, in Bordeaux, and at the Regional Archaeological Service (SRA). This step, essential when it comes to old excavations, conditioned the subsequent work and enabled us to better define the outlines and limits of our intervention and future restitutions: since it appeared difficult, if not impossible, to integrate the excavations conducted by M. Sireix and É. Tessier into the same spatial reference system as those carried out by M. Lenoir—in particular for the altitudinal variable—and to locate the area excavated in 1963-1964, we decided to focus only on the 1957-1959 M. Sireix's collections and to perform an additional study of the 1963-1964 assemblages, providing complementary qualitative archaeostratigraphic and typo-technologic information. To make this first approach as effective as possible, we chose to focus our attention on the lithic and osseous equipment, with the first of the two requiring sampling (i.e. squares E37 and D39, as well as all the *Lamelles S*) in order to optimize study time. While non-diagnostic remains were set aside (i.e. non-flint equipment, pigments, mobile art, etc.), pending a renewed archaeostratigraphic framework, the study of faunal remains, unsuitable for archaeozoological study due to a poor state of preservation and a collection bias during excavation, were integrated into a biostratigraphic and radiometric approach (i.e. species identification and direct ^{14}C AMS dating). On the scale of this preliminary work, the post-excavation loss of certain stratigraphic information (i.e. despite the assignment of 3D coordinates, layer attributions are not systematically reported, neither in the field notebooks, nor on the ink labelling) led us to consider layers C and D as a single assemblage; the distinction between layers B and C-D and the stratigraphic definition of the studied assemblages were made on the basis of the stratigraphic projection of lithic index fossils (i.e. *raclettes* and LDDM) complemented by lithic refitting tests.

On this basis, this non-exhaustive reassessment 1) confirmed the archaeostratigraphic consistency of the sequence and the good homogeneity of the assemblages, 2) validated the strict similarity between *Lamelles S* and LDDM, in terms of typology, morphometry and technology, 3) revealed the existence of highly specific osseous equipment and set of personal ornaments, perfectly consistent with the data available from the other LDDM assemblages (Chauvière et al., this volume), and finally 4) placed these occupations in a chronology entirely compatible with the proposed attribution hypothesis (i.e. ca. 21-20.5 cal. Ka BP; see also Barshay-Szmidt et al., this volume). While these new data allow to complete a currently ill-defined regional framework for this chronological interval, not also in terms of past technical traditions, but also in terms of local animal resources, the nature and dimensions of Houleau C and D litho-space, added to the presence of several remarkable objects (i.e. perforated lion tooth, lamp with carved handle), enable us to reintegrate these occupations into a vast space of interaction (see also Delvigne et al., this volume). Finally, our study also contributes to the rehabilitation of a forgotten site that could have been the first milestone in the recognition of the LDDM-yielding Magdalenian, more than 45 years before its rediscovery at Le Petit Cloup Barrat, Lot (see Jacquier et al., this volume).

Keywords: Southwestern France, Gironde region, Abri Houleau, Late Badegoulian, Lower Magdalenian, *lamelles à dos dextre marginal*, archaeostratigraphy, lithic technology, antler and bone technology, ^{14}C AMS dating.

La lente recomposition des cadres de la transition badegoulo-magdalénienne, redynamisée en France par plusieurs changements de paradigmes (par ex. Bodu *et al.*, 2007) ainsi que par une prise en compte plus systématique des biais taphonomiques et méthodologiques affectant la documentation disponible, en offre aujourd'hui une image de plus en plus complexe. D'un moment longtemps perçu comme une véritable rupture « culturelle » (entre Badegoulien récent et Magdalénien *moyen* : par ex. Cheynier, 1951 ; Allain, 1968, 1983 et 1989) à celui d'une transformation progressive des traditions techniques (entre Badegoulien récent et Magdalénien *inférieur* : Ducasse, 2010 et 2012 ; Langlais et Ducasse, 2013 ; voir également, sur la base d'arguments distincts : Bazile, 1989 ; Bosselin, 2000 ; Sacchi, 2003), émerge depuis quelques années l'image d'un processus riche de microévolutions rapides et arythmiques, non seulement à l'échelle des différents sous-systèmes

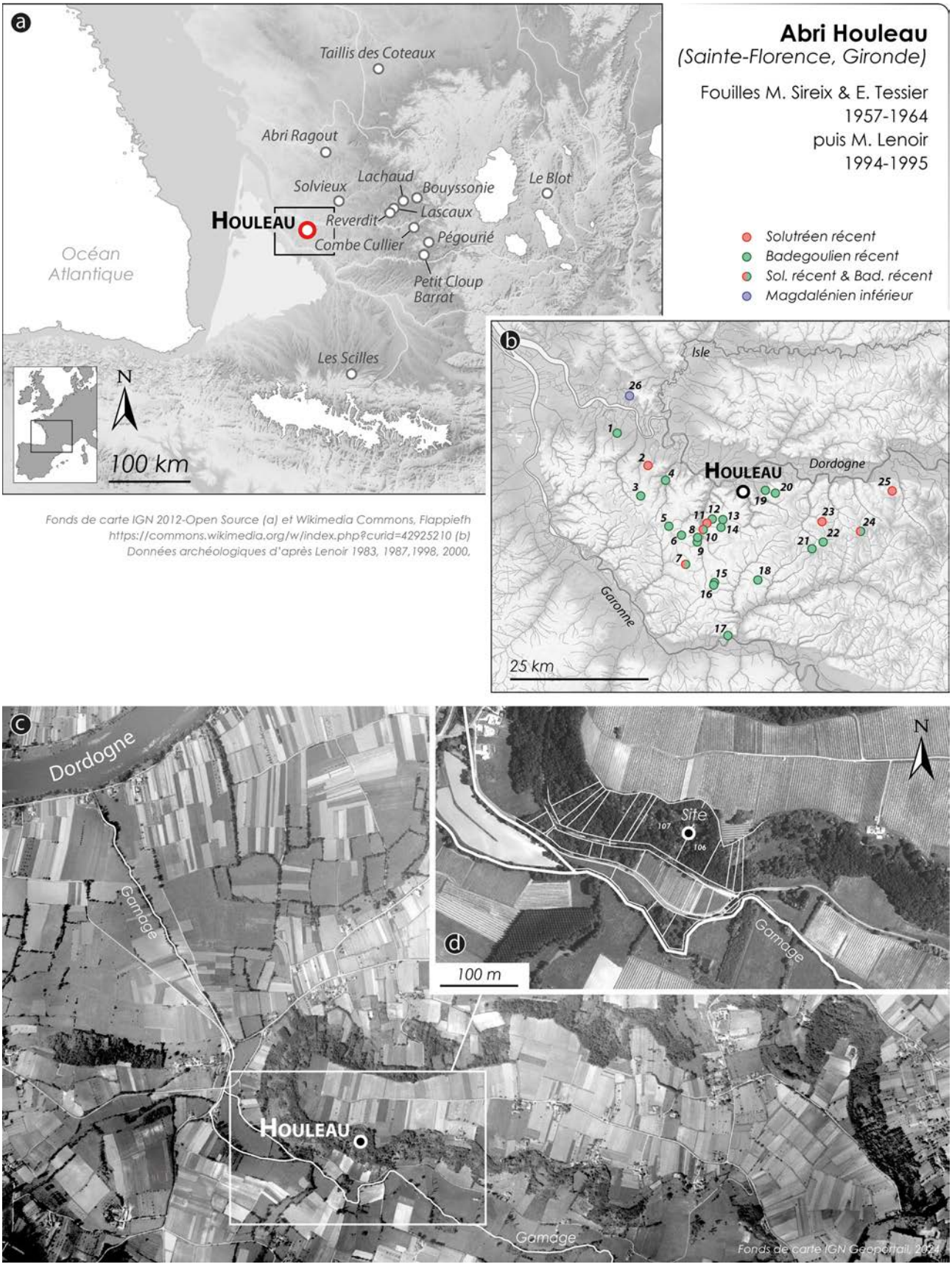
techniques analysés, mais également à celle de leurs possibles variations régionales (par ex. Langlais, 2020 ; Primault *et al.*, 2020 ; Ducasse *et al.*, 2021). Ainsi, le paramètre chronologique, affiné par un important travail de critique archéostratigraphique et radiométrique (voir par ex. Ducasse *et al.*, 2014 ; Langlais *et al.*, 2015 ; Barshay-Szmidt *et al.*, 2016 ; Langlais *et al.*, 2018 ; Banks *et al.*, 2019 ; Ducasse *et al.*, 2019a ; Langlais *et al.*, 2019 ; Langlais *et al.*, ce volume b ; Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume), permet aujourd'hui de restituer, zone par zone, des (sub-)synchronies plus conformes à la réalité de la documentation disponible. Ce laborieux travail de reconstruction qui, à première vue, peut sembler mettre à distance l'objet d'étude anthropologique pour n'incarner que de simples ambitions classificatoires, représente en réalité la clé d'accès indispensable au développement efficace de véritables questionnements paléohistoriques (*sensu* Valentin, 2008).

Si la découverte et l'exploitation de nouvelles archives de terrain a joué, joue et jouera un rôle majeur dans cette entreprise d'affinement des cadres chronoculturels et techno-économiques (par ex. Castel *et al.*, 2006 ; Primault *et al.*, 2007 ; Bodu et Chehmana, 2008 ; Kildea *et al.*, 2008 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Bovagne *et al.*, 2019 ; Langlais *et al.*, 2019 ; Primault *et al.*, 2020 ; Thomas, 2022), pour autant, l'apport des fouilles anciennes ne doit pas être négligé. Sans offrir le même niveau de résolution, puisqu'aux biais inhérents aux conditions de conservation affectant tout dépôt archéologique s'ajoutent les limites propres aux méthodes de fouille employées (parfois extensives et expéditives) et à l'existence d'archives de terrain exploitables, elles livrent en contrepartie une masse et une diversité documentaires souvent inégalées, susceptibles d'être efficacement réintégrées dans un jeu de données aux contours renouvelés et hiérarchisés. Dans cette perspective, tandis que le poids de certaines séquences de référence est aujourd'hui nuancé – et réinterprété – par un travail de réévaluation mené à la lueur de nouveaux référentiels chronostratigraphiques (par ex. dans un autre contexte chronoculturel : Aubry et Almeida, 2013 ; Texier, 2013), l'intérêt et l'importance de certains gisements exploités précocement, mais restés inédits, demandent aujourd'hui à être réinterrogés pour combler certaines lacunes géographiques voire, idéalement, orienter et alimenter de nouvelles dynamiques de terrain. Parmi ces gisements et travaux injustement négligés, oubliés des débats sur la transition badegoulo-magdalénienne, l'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde) se distingue pourtant dès le début des années 1950, non seulement par le caractère régionalement inédit de la succession entre niveaux archéologiques attribuables au Badegoulien récent et au Magdalénien (Bordes, 1961 ; Lenoir, 1970), mais aussi – et surtout – par la singularité de ses assemblages magdaléniens, notamment incarnée par un type de lamelles retouchées suffisamment original aux yeux des fouilleurs pour justifier l'usage du vocable *ad hoc* de « (micro-)lamelles S » (*S* pour « Sireix »). Les fouilles de M. Sireix et É. Tessier n'ayant fait l'objet d'aucune publication détaillée en dehors des analyses et descriptions relativement succinctes proposées plus tard par G. Laplace (Laplace, 1966 ; cf. *infra*) et M. Lenoir (Lenoir, 1979, 1983 et 2000b), la valeur de cette archéoséquence fut éclipsée par les travaux menés parallèlement à Saint-Germain-la-Rivière (fouilles G. Trécolle, 1959-1969 : Lenoir *et al.*, 1991 ; Langlais *et al.*, 2015), gisement célèbre pour avoir anciennement livré la fameuse sépulture féminine éponyme (Blanchard, 1935 ; Henry-Gambier et Lenoir, 1991 ; Vanhaeren et D'Errico, 2003), ou encore à l'abri Morin (fouilles R. Deffarge, 1954-1958), singularisé par son exceptionnel art mobilier (Deffarge *et al.*, 1975) et son rôle dans la construction des modèles d'azilianisation du Sud-Ouest français (Bordes et Sonneville-Bordes, 1979 ; Mallye *et al.*, 2018).

Brièvement réinvesti au cours des années 1970 et 1990 par M. Lenoir dans le cadre d'une étude sédimentologique (Lenoir, 1970) puis d'une opération de sauvetage programmé (1994-1995) restée inédite, l'abri Houleau devra attendre les années 2000 pour réintégrer – certes timidement – les débats relatifs à la définition du Magdalénien inférieur et à ses rapports avec les industries classées sous la bannière badegoulienne (Ducasse et Langlais, 2007). Tandis que ces débats et discussions visaient à éclaircir les liens phylétiques entretenus, ou non, entre ces deux traditions techniques et que l'hypothèse de variations fonctionnelles d'un seul et même ensemble chronoculturel, aujourd'hui caduque, restait posée par certains chercheurs, la séquence badegoulo-magdalénienne de l'abri Houleau semblait théoriquement pouvoir alimenter les modèles de succession nouvellement proposés à partir des fouilles conduites au Taillis-des-Coteaux (Vienne ; Brou et Primault, 2002) ou au Petit Cloup Barrat (Lot ; Castel *et al.*, 2006). Il convenait donc d'entreprendre une révision des collections afin 1) d'évaluer la fiabilité de la lecture archéostratigraphique proposée par M. Sireix et É. Tessier, 2) de mieux caractériser les assemblages magdaléniens en testant notamment l'analogie probable entre les lamelles S et les lamelles à dos dextre marginal (LDDM) documentées au Magdalénien inférieur (par ex. Langlais, 2007 ; Pétillon *et al.*, 2008), et enfin 3) d'établir un premier cadre radiométrique pour l'ensemble de la séquence. Ces objectifs sont finalement venus nourrir, près de dix ans après nos premières interrogations, les travaux menés dans le cadre du projet collectif DEX_TER[1] (2018-2021 ; Ducasse et Langlais, ce volume), construit autour d'une recontextualisation chronoculturelle et techno-économique des industries à LDDM qui, initialement signalées au Petit Cloup Barrat, ont ensuite été reconnues sur de nombreux autres gisements (fig. 1a) dans des conditions plus ou moins favorables à leur analyse (Ducasse, 2010 ; Langlais *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Langlais *et al.*, 2018 et 2019 ; Angevin *et al.*, ce volume ; Ducasse *et al.*, ce volume ; Langlais *et al.*, ce volume, b).

Centré sur l'étude des équipements en silex, en os et en bois de cervidé magdaléniens mis au jour lors des fouilles de M. Sireix et É. Tessier, le travail de réévaluation présenté ici ne prétend pas clore ce nouveau cycle

d'études sur l'abri Houleau. À ce stade, et en dehors des collections Lenoir peu adaptées à nos objectifs (cf. *infra*), certains registres et/ou analyses ont en effet été volontairement écartés (c.-à-d. art mobilier, équipements lithiques hors silex, colorants), ne prenant leur sens qu'à partir de cadres archéostratigraphiques et chronoculturels redéfinis. Ainsi, près de soixante ans après la fin des opérations de terrain, et tout juste soixante-dix ans après sa



Fonds de carte IGN 2012-Open Source (a) et Wikimedia Commons, Flappiefh https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=42925210 (b) Données archéologiques d'après Lenoir 1983, 1987, 1998, 2000.

Fonds de carte IGN Géoportail, 2021

Fig. 1 (à gauche) – a) Localisation de l'abri Houleau, aux marges occidentales de la zone de distribution actuelle du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM ; extension des glaciers d'après Ehlers *et al.*, 2011) ; b) principaux indices d'occupations contemporaines du DMG dans l'Entre-Deux-Mers, quasi exclusivement attribuables au Badegoulien récent ; notons qu'aucun ensemble attribuable au Magdalénien inférieur n'y est à ce jour documenté ; nº 1 : Birac II et III, nº 2 : grotte de la Fée, nº 3 : le Gouillard, nº 4 : les Artigauts, nº 5 : Beauregard, nº 6 : Balette, nº 7 : les Queyrons, nº 8 : Fougirard, nº 9 : François-Brugier, nº 10 : Grand-Moulin, nº 11 : Fauroux, nº 12 : plateau de Charron, nº 13 : Casevert, nº 14 : Pontaret, nº 15 : Pourquey, nº 16 : Gregeons, nº 17 : Casseuil, nº 18 : la Pibole, nº 19 : Moulin de Barrail, nº 20 : Tauzin, nº 21 : la Chapelle, nº 22 : Liobou II, nº 23 : la Cabanne, nº 24 : les Vignes du Moulin, nº 25 : les Bournets, nº 26 : Saint-Germain-la-Rivière ; c) vue aérienne du vallon de la Gamage (1959) et de son débouché sur la plaine alluviale de la Dordogne ; d) localisation du site sur le versant sud d'un éperon dominant le vallon (infographie S. Ducasse).

Fig. 1 (left) – a) *Location of the Abri Houleau, at the western margins of the current distribution area of the LDDM-yielding Magdalenian (Magdalénien à Lamelles à Dos Dextre Marginal); b) Main evidence of LGM human occupations in the Entre-Deux-Mers region, almost exclusively assigned to the Late Badegoulian; note that no Lower Magdalenian assemblages have been documented there to date; c) Aerial view of the Gamage valley (1959) and its opening onto the alluvial plain of the Dordogne; d) Location of the site on the southern slope of a spur dominating the valley (CAD S. Ducasse).*

découverte cette première synthèse monographique vise autant à réinscrire l'abri Houleau dans les débats actuels sur l'émergence du Magdalénien qu'à rendre justice à un gisement et à des travaux qui auraient pu, dans d'autres circonstances et à leur échelle, jouer dans ces discussions un rôle tout aussi structurant que les séquences « classiques » de Dordogne, Charente et région Centre exploitées au même moment (Balout, 1958 ; Bordes, 1958 ; Roche, 1963 ; Allain et Fritsch, 1967).

CONTEXTE RÉGIONAL, HISTORIQUE DES FOUILLES ET ARCHÉOSÉQUENCE

Le Dernier Maximum glaciaire dans l'Entre-deux-Mers : entre richesse des indices et médiocrité des contextes

Au sein de l'espace girondin, l'Entre-deux-Mers tient une place singulière, tant du point de vue géographique et physique qu'au regard des recherches qui y furent menées sur le Paléolithique, dès l'extrême fin du XIXe siècle (Labrie, 1923). Inscrit dans un triangle situé entre les basses vallées de la Dordogne et de la Garonne, enserré au nord-ouest par les formations jurassiques et crétacées du Quercy, du Périgord et de Charente et, au sud-ouest, par la plaine sableuse des Landes de Gascogne, l'Entre-deux-Mers correspond à un plateau calcaire paléogène au relief assez peu marqué. Son histoire géologique y a favorisé le développement d'un réseau karstique creusé aux dépens des calcaires à Astéries d'âge oligocène, marquant discrètement le paysage (Séronie-Vivien, 1988 ; Lans, 2005). En dehors des réseaux profonds structurés en galeries horizontales par un processus de fantômisation (Dubois *et al.*, 2011 ; Lans, 2014 ; Dubois *et al.*, 2014), grottes et abris s'y rencontrent à la faveur de l'incision des vallées secondaires qui entaillent et irriguent le plateau, à l'image de celles de l'Engranne, de la Canodonne ou encore du Dropt (Séronie-Vivien, 1988 ; fig. 1b). Ces vallées parfois encaissées où affleurent les formations calcaires contrastent avec les collines et coteaux environnants pour définir, au cœur de la plaine girondine, un paysage relativement vallonné. La nature des formations superficielles, couplée aux caractéristiques lithologiques du calcaire à Astéries, a par ailleurs profondément marqué l'histoire récente de l'implantation humaine dans l'Entre-deux-Mers, affectant, en retour, la visibilité et la qualité du signal archéologique paléolithique. En effet, tandis que le développement important des cultures viticoles depuis l'Antiquité a profondément structuré le paysage agricole et, ce faisant, compliqué l'accès, voire détruit les nombreuses occupations de plein air documentées entre Dordogne et Garonne (Lenoir, 1983), l'exploitation en carrières souterraines de la roche calcaire, particulièrement intense entre les XVe et XIXe siècles (Faugère et Jaillais, 1990), a de son côté eu un impact important sur la préservation des remplissages archéologiques en grottes et abris. Il résulte de ces contraintes une situation paradoxale, dont témoigne tout particulièrement le registre archéologique associé au Dernier Maximum glaciaire (DMG ; *sensu* Mix *et al.*, 2001 ; MARGO Project members, 2009) : à la profusion des indices répertoriés – essentiellement attribués au Badegoulien récent – répond la médiocrité des contextes associés, correspondant le plus souvent à des niveaux démantelés et mélangés par les travaux agricoles, à des fouilles anciennes aux méthodes limitées ou encore à des découvertes de surface isolées. Malgré un intense travail de terrain et une révision quasi-systématique des collections disponibles (Lenoir, 1974, 1979, 1982 et 1987 ; Sireix, 1988 ; Lenoir, 1989, 1992 et 2000b), la nature et l'état des données actuelles ne permettent que rarement de dépasser le constat de présence/absence de chaque tradition technique au sein du registre archéologique, et ce sans qu'il soit toujours possible, en cas d'absence, d'en cerner les causes réelles, entre problème d'identification, biais de conservation ou véritable « dépeuplement » (comme cela pourrait être notamment le cas du Magdalénien moyen récent : Pétillon *et al.*, 2023). Si la phase récente du Badegoulien, formellement attestée par la présence de nombreuses raclettes au sein des assemblages, est extrêmement bien représentée (n = 22 occurrences : Lenoir, 1983 ; fig. 1b), il n'en va pas de même du Solutréen, documenté par des indices tout aussi évidents que rares (Lenoir, 1974 et 1982 ; une quinzaine de pièces réparties entre sept gisements : fig. 1b), et surtout du Magdalénien inférieur, totalement absent (l'unique exemple girondin est à rechercher sur le site de Saint-Germain-la-Rivière, localisé en rive droite de la Dordogne : Lenoir *et al.*, 1991 ; Langlais *et al.*, 2015). De surcroît, tout en empêchant l'établissement d'un

cadre radiométrique pourtant indispensable, l'absence quasi-systématique de vestiges fauniques au sein des assemblages détermine un véritable abîme documentaire qui entrave, à l'échelle régionale, notre connaissance des communautés animales du DMG et de leur relation avec les groupes humains contemporains.

L'abri Houleau : une oasis documentaire

Dans ce panorama pour le moins contrasté, l'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde) fait figure d'exception. Découvert au printemps 1953 par M. Sireix, préhistorien amateur et correspondant régional de la direction des Antiquités préhistoriques d'Aquitaine entre 1967 et 1991 (Lenoir, 2000), cet abri effondré est situé au lieu-dit le Touron, sur le versant sud d'un éperon formant l'interfluve Dordogne-Gamage, à proximité de son débouché dans la plaine alluviale de la Dordogne (fig. 1c). Creusé aux dépens du calcaire à Astéries, il se présente sous la forme d'une large terrasse prolongée par un talus qui rejoint, en forte pente, le cours de la Gamage située quelques dizaines de mètres en contrebas (fig. 2 ; Lenoir, 1994 et 1995). Exposé au sud-est, l'abri a non seulement été, à une date indéterminée, aménagé en habitat troglodytique[2] (fig. 2a et fig. 2b, n°2) et ornée d'un bas-relief énigmatique[3], mais il a également fait l'objet, dans sa partie orientale, d'une exploitation en carrière (carrière de Grand Vigne[4]) susceptible d'avoir détruit les dépôts archéologiques possiblement présents dans cette zone. Décelant rapidement les potentialités archéologiques offertes par une localisation et une orientation favorables, M. Sireix réalise, dès 1953, un premier sondage qui lui permet de confirmer l'existence de vestiges lithiques et osseux attribuables selon lui « à un Paléo [sic] supérieur et vraisemblablement à du Magdalénien » (Sireix, note manuscrite non datée, postérieure à la fouille de 1957). Alors qu'il obtient de René Houleau, propriétaire du terrain, l'autorisation de prolonger l'exploitation du site en y menant des fouilles extensives, il informe G. Malvesin-Fabre, professeur à la faculté des sciences de Bordeaux, de sa découverte. Si la fouille ne débute officiellement que quatre ans plus tard, M. Sireix procède dans l'intervalle à plusieurs sondages complémentaires afin de mieux cerner l'extension horizontale et verticale du gisement. Ce travail de repérage, dont seule l'extrême richesse des collections laisse entrevoir l'ampleur, lui permet de « borner » latéralement les ensembles archéologiques, présents sur toute la largeur de la terrasse (soit environ 30 m de large), et de documenter, pour la première fois en Gironde, la « présence d'un niveau inférieur typique à raclettes » (Sireix, note manuscrite non datée, postérieure à la fouille de 1957). Ainsi, bien que le matériel récolté, très abondant, souffre d'un déficit de localisation planimétrique et stratigraphique réduisant l'intérêt de son étude *a posteriori*[5], le résultat de ces sondages contribue alors à renforcer l'intérêt du gisement et à justifier la mise en route d'une véritable opération de terrain.

C'est à l'automne 1957 que débutent les fouilles à l'abri Houleau, sous la direction conjointe de M. Sireix et É. Tessier ainsi que la supervision scientifique de F. Bordes, alors directeur des Antiquités préhistoriques d'Aquitaine. Si les minutes de fouilles montrent que les premières semaines de terrain ont été conduites avec des méthodes datées ou peu appropriées (absence initiale de système de référence spatial ; installation ultérieure d'un carroyage de 2 m de côté ; matériel repéré par mètre carré, etc. ; fig. 2a : « Premier carroyage Sireix » et annexe 1a), l'intervention de F. Bordes aura été décisive pour la suite des travaux : dès le mois d'avril, la zone exploitée est carroyée avec une maille de 1 mètre de côté (fig. 2a, en vert et annexe 1b), carroyage à partir duquel un protocole strict d'enregistrement spatial des vestiges est mis en place. Bien qu'aucune indication explicite ne permette d'affirmer que les sédiments aient fait l'objet d'un tamisage, la dimension extrêmement réduite de certains vestiges lithiques pourrait aller dans ce sens ; au demeurant, leur rareté ainsi que la spécificité des pièces concernées (cf. *infra* : microlamelles, chutes de burin) plaident en faveur d'une forte sélection au moment des tris, probablement réalisés *in situ*. Sous l'impulsion de Bordes, les fouilleurs vont très vite exploiter les coordonnées cartésiennes patiemment consignées et produire, parallèlement à la fouille, plusieurs projections stratigraphiques leur permettant de visualiser, *a posteriori*, la géométrie des ensembles reconnus lors de la fouille[6].

Le croisement des informations livrées par les minutes de fouille, les bordereaux ainsi que les divers documents administratifs montrent que ce protocole sera appliqué, moyennant quelques ajustements, à l'occasion de trois principales phases d'intervention :

1) les campagnes 1957-1958-1959 (Sireix et Tessier dir.) : phase principale d'évaluation de l'extension horizontale et verticale du remplissage archéologique, de description archéostratigraphique et de constitution des assemblages ; si les campagnes de 1957 et 1958 sont abondamment documentées à travers les minutes de fouilles conservées au sein des archives Sireix[7], l'intervention de 1959 n'est actuellement connue qu'à travers les documents administratifs autorisant l'opération ; à noter que ni les bordereaux de fouille ni le marquage du matériel issu de cette première phase d'exploitation du site n'apportent d'indication temporelle utile ;

2) les campagnes 1963-1964 (Sireix dir.) : après une pause de quelques années, M. Sireix reprend l'exploitation du site, cette fois sans le concours d'É. Tessier, mais épaulé notamment par J.-M. Bouvier, F. Delpech et J. Pariès ; cette deuxième phase de travaux, uniquement connue à travers les bordereaux de fouille et le matériel correspondant, s'accompagne d'un changement de carroyage (carrés numérotés de 1 à 8 ; cf. *infra*) et concerne une zone non identifiée à ce jour (fig. 3a), correspondant potentiellement au témoin initialement conservé (cf. *infra*) ;

3) la campagne de 1971 (Sireix dir.) : ultime intervention connue de M. Sireix sur le site, la fouille menée en 1971 n'a, comme la campagne 1959, laissé aucune trace matérielle en dehors des divers documents administratifs

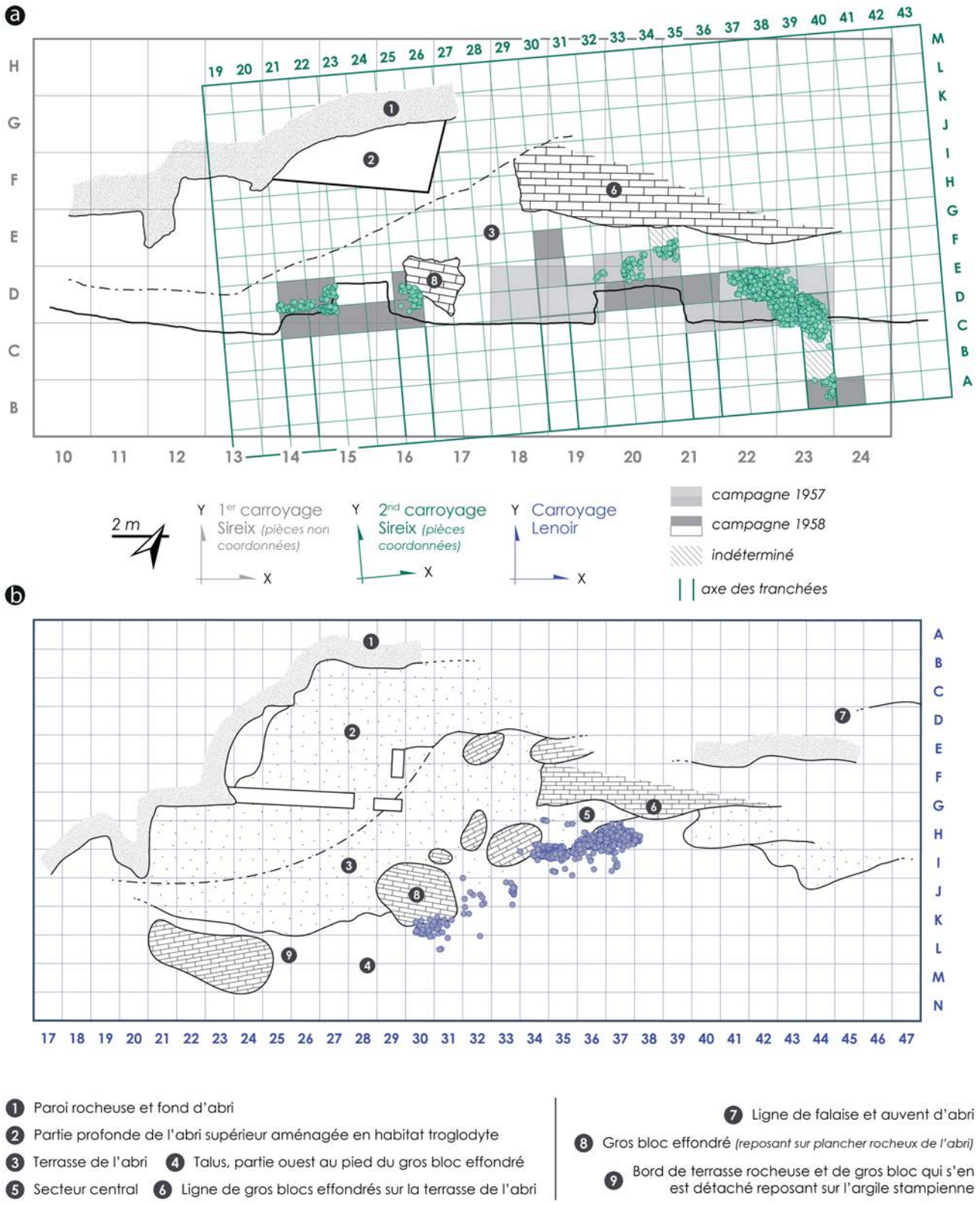


Fig. 2 – Plan général du site et localisation des principales zones fouillées ; a) fouilles Sireix-Tessier (1957-1961) : corrélation entre premier et second carroyage ; le carroyage définitif (en vert) est installé après le début des fouilles (cf. annexe 1) ; b) fouilles Lenoir (1994-1995 ; infographie F. Lacrampe-Cuyaubère et S. Ducasse d'après documents issus des archives Sireix et Lenoir).

***Fig. 2** – General site map and location of the main excavated areas; a) Sireix and Tessier excavation (1957-1961): Correlation between the first and second grids; the definitive gridding (in green) has been installed several days after the beginning of the excavation (see annex 1); b) Lenoir excavation (1994-1995; CAD F. Lacrampe-Cuyaubère and S. Ducasse, after documents from Sireix and Lenoir archives).*

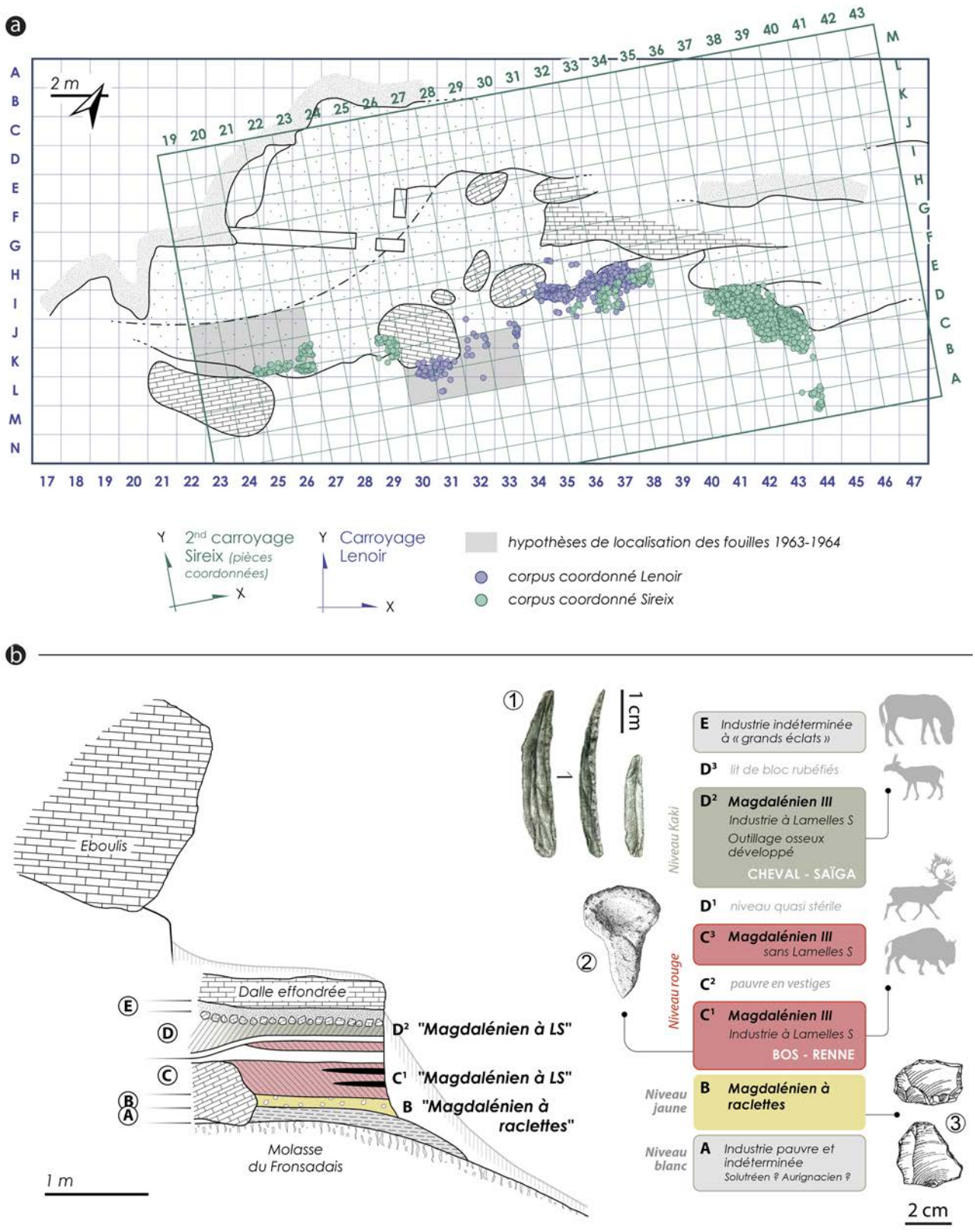


Fig. 3 – a) Proposition de corrélation entre les fouilles Sireix-Tessier (en vert) et Lenoir (en mauve), et hypothèses de localisation de la fouille Sireix-Bouvier (1963-1964) ; b) coupe stratigraphique relevée en E37 lors des fouilles Sireix-Tessier (à gauche ; d'après Bordes, 1961) et séquence archéologique proposée par les fouilleurs (à droite ; infographie F. Lacrampe-Cuyaubère et S. Ducasse, dessins É. Tessier [nº 1], A. Roussot [nº 2] et M. Lenoir [nº 3]).

***Fig. 3** – a) Proposed correlation between the Sireix-Tessier (in green) and the Lenoir (in purple) excavations; b) Stratigraphic section from square E37 of the 1957-1961 excavation (to the left; modified from Bordes, 1961) and archaeological sequence defined by Sireix and Tessier (to the right; CAD F. Lacrampe-Cuyaubère and S. Ducasse, drawings É. Tessier [no. 1], A. Roussot [no. 2] and M. Lenoir [no. 3]).*

et budgétaires ; si les objectifs de l'opération ainsi que les zones concernées restent inconnus, il est intéressant de noter qu'une équipe scientifique est pour la première fois mentionnée : tandis que les observations stratigraphiques et typologiques restent la prérogative de M. Sireix, le suivi de l'étude géologique du site est confié à M. Lenoir et l'étude paléontologique des restes fauniques à F. Delpech, tous deux fraîchement diplômés d'une thèse de 3e cycle à l'université de Bordeaux (Delpech, 1967 ; Lenoir, 1970). Enfin, l'étude palynologique est confiée à M.-M. Paquereau.

Hormis le très court texte publié par F. Bordes (1961) pour la rubrique « Informations archéologiques » de la revue *Gallia Préhistoire*, les résultats obtenus à l'occasion des six campagnes de fouille conduites par M. Sireix n'ont finalement donné lieu à aucune publication détaillée et le site, pourtant exceptionnel à l'échelle régionale, est resté relativement méconnu. Les riches collections lithiques et osseuses furent néanmoins, dès la fin des années 1970, mobilisées par M. Lenoir dans le cadre de sa thèse d'État (Lenoir, 1979 et 1983), alimentant par la suite diverses synthèses régionales (par ex. Lenoir, 1989, 1992, 1998 et 2000). Ce n'est qu'au milieu des années 1990, soit près de vingt-cinq ans après les dernières interventions de M. Sireix, que M. Lenoir, fort de cette prise en main des collections et de son implication initiale dans l'étude sédimentologique du remplissage (étude qui nécessita plusieurs reprises de coupe : Lenoir, 1970, p. 95-139), entreprit un bref retour sur le terrain afin d'évaluer les potentialités du site et l'intérêt d'une reprise pluriannuelle de la fouille. Restée inédite en dehors des rapports d'opération et de quelques notices produites dans le cadre des bilans scientifiques régionaux (Lenoir, 1994, et 1995), cette intervention fut relativement décevante, le remplissage archéologique se révélant en grande partie épuisé. Cette opération fut surtout l'occasion de réinvestir un second locus situé à quelques mètres à l'ouest de l'abri principal et signalé dès la fin des années 1960 pour avoir livré quelques restes humains en association avec de nombreux coquillages (Lenoir, 1970, p. 102). Le remplissage de cette petite niche naturelle baptisée « Houleau 2 », attribué au Mésolithique ancien sur la base d'une datation ^{14}C réalisée sur un fragment osseux (9250 ± 80 BP, soit 10650-10240 cal. BP ; OxA-5683/Lyon-173 : Lenoir 1995, Hedges *et al.*, 1997), fit par la suite l'objet d'une fouille programmée conduite sous la direction de P. Courtaud et D. Gambier (1996-1997)[8]. Le matériel récolté alimentera alors plusieurs études spécialisées, restées pour certaines inédites (Le Luyer, 2016 et 2018 ; Le Luyer et Bayle, 2017 ; Vanhaeren, inédit, cité *in* Vanhaeren et D'Errico, 2001).

Des différentes interventions menées sur la séquence paléolithique résultent quatre séries distinctes dont la valeur et l'intérêt s'avèrent aujourd'hui très inégaux. Tandis que la collection Lenoir livre de petits ensembles spatialement disjoints issus de plaquages et lambeaux résiduels parfois perturbés (Lenoir, 1995), la collection Sireix se compose de trois séries non systématiquement corrélées avec les trois phases de terrain décrites ci-dessus : 1) la première série, constituée lors des sondages antérieurs à 1957 et riche de plusieurs centaines de vestiges lithiques et osseux, est désormais peu utile aux recherches car conditionnée comme un seul et même ensemble malgré la diachronie des occupations (voir note 5) ; 2) la deuxième, principal ancrage des travaux présentés ici et constituée à partir du carroyage alphanumérique (fig. 2a), correspond à l'assemblage le plus informatif sur les plans spatial, archéostratigraphique, typologique, techno-économique et paléontologique ; 3) la dernière, constituée à partir du carroyage numérique mis en place entre 1963 et 1964, présente les mêmes garanties que la précédente collection, à ceci près qu'aucune corrélation n'est à ce jour possible avec la série liée au carroyage princeps. Au-delà de ces disparités, qui ont naturellement guidé la stratégie d'étude mise en œuvre dans le cadre du projet DEX_TER (cf. *infra*), chacune de ces collections témoigne selon les fouilleurs d'une seule et même archéoséquence (fig. 3b) qui, par son originalité et la richesse de son registre matériel (industries lithiques et osseuses, faune, parure, etc.), confère à l'abri Houleau un statut unique, véritable oasis documentaire dans le désert de connaissance que représente le DMG à l'échelle régionale.

Les « lamelles S » : un marqueur original pour une archéoséquence inédite

Uniquement documentées dans le talus, les occupations paléolithiques de l'abri Houleau semblent s'être concentrées (ou conservées) au-devant de la terrasse supérieure (fig. 2b, n° 3), dans une configuration de type « pied de falaise ». De fait, initialement interprétée comme une « dalle d'effondrement » (Sireix et Tessier, rapport de fouille inédit), cette terrasse constituerait selon M. Lenoir le véritable sol de l'abri dont la voûte est aujourd'hui en grande partie effondrée (Lenoir, 1995). Au demeurant, aucune trace ne semblait, dès les années 1950, subsister d'un éventuel remplissage paléolithique au sein de l'abri ; seuls quelques vestiges protohistoriques y furent signalés (Lenoir, 1995), potentiellement liés aux occupations du second âge du Fer documentées localement (Sireix et Mohen, 1971 ; Sireix, 1989). Si l'archéoséquence établie par M. Sireix et É. Tessier à l'issue des deux premières années de fouille (1957-1958) prend pour modèle la coupe sagittale relevée dans le carré E37 (Bordes, 1961 et fig. 3b, à gauche), son interprétation s'appuie en réalité sur un cumul d'observations faites non seulement à partir des différents secteurs exploités, mais également en tenant compte de certains indices mis au jour lors des sondages préliminaires. Ainsi, les différentes couches et niveaux distingués lors de la fouille (fig. 3b, à droite) présentent des variations latérales importantes, les plus anciens – badegouliens – n'étant clairement développés qu'à l'ouest de l'abri (c.-à-d. bandes E/F-21 à 25), et inversement (annexe 2a). Désignés par des lettres (couches) complétées, lorsque nécessaire, par des chiffres (subdivisions)[9], ces différents ensembles ont été

distingués sur des bases sédimentologiques, colorimétriques et/ou archéologiques. De bas en haut, reposant sur le substrat formé par les argiles sableuses carbonatées des Molasses du Fronsadais, cinq couches principales ont été identifiées par les fouilleurs (Lenoir, 1983 et documents d'archives inédits) :

– la couche A : couche argileuse blanchâtre surmontant localement un mince niveau cendreux (C39-D39). Faute d'objets diagnostics parmi les rares vestiges associés (objets lithiques, faune, charbons), M. Sireix et É. Tessier restent prudents sur l'attribution chronoculturelle de ce premier ensemble stratigraphique, suggérant ponctuellement de possibles rapprochements avec l'Aurignacien ou le Solutréen (annexe 2b). En effet, tandis que la découverte d'un burin dièdre sur feuille de saule (ou fragment de pointe à cran) lors des sondages préliminaires pourrait suggérer, sans argument solide étayant l'hypothèse d'une récupération et d'un recyclage badegoulien (cf. état de surface homogène), l'existence possible d'un niveau solutréen (Lenoir, 1974), la mise en évidence de plusieurs « grattoir[s] caréné[s] de type Tarté » (Sireix et Tessier, minutes de fouilles inédites) dans le niveau le plus profond du carré A40 explique l'hypothèse aurignacienne. Tandis que ces pièces n'ont pu être identifiées au sein des collections aujourd'hui disponibles et si l'on sait que des convergences morphologiques et techniques sont possibles avec certaines productions lamellaires badegouliennes ou magdaléniennes, notons qu'un certain nombre d'objets réunis sous la mention « A' » (c.-à-d. couche A?) renvoient très explicitement au Badegoulien (cf. *infra*) ;

– couche B : couche jaune caillouteuse d'épaisseur très variable, essentiellement documentée dans la zone ouest du site et largement explorée lors des sondages ; la présence de nombreuses raclettes permet d'attribuer l'ensemble au « Magdalénien ancien à raclettes » ou « Magdalénien I » (c.-à-d. Badegoulien) ; la faune se caractérise notamment par la présence de renne et de bovinés (*Bos/Bison* ; Sireix et Tessier, rapport inédit) ;

– couche C : couche rougeâtre constituée de petits blocs et de « granules calcaires » (Lenoir, 1983), épaisse d'une cinquantaine de centimètres et largement développée dans la partie est du site ; elle est subdivisée en quatre sous-ensembles (couches C1a, C1b, C2 et C3) en fonction de critères colorimétriques ainsi que de la nature et de la densité du matériel archéologique (fig. 3b, à droite) ; l'assemblage, attribué tour à tour au « Magdalénien II ou III », au « Magdalénien inférieur » ou au « Magdalénien moyen », se caractérise selon les fouilleurs par une association faunique *Bos*/renne et l'apparition de « lamelles à bord grignoté », marqueur lithique spécifique des couches C et D (cf. *infra* ; fig. 3b, n° 1) ; notons la découverte en couche C1 d'une « lampe » à manche façonnée en calcaire stampien (fig. 4 ; Roussot et Beaune, 1982) ;

– couche D : couche à petits blocs et fine matrice de couleur gris verdâtre subdivisée en trois sous-ensembles selon des critères identiques à ceux de la couche C ; c'est la couche D2, dite « couche kaki » et épaisse de 15 à 20 cm, qui a livré le matériel le plus abondant, caractérisé par la présence de « lamelles à bord grignoté » associées à un « outillage osseux bien développé » (Lenoir, 1983) ; le spectre de faune chassée se distingue des couches sous-jacentes puisque les espèces dominantes correspondent cette fois au cheval et à l'antilope saïga (fig. 3b, à droite) ;

– couche E : couche « blanchâtre concrétionnée » d'épaisseur variable, intercalée entre le lit de blocs rubéfiés constitutif de la couche D3 et, à son sommet, une épaisse dalle de calcaire effondrée ; à sa base, quelques vestiges lithiques composent un assemblage d'attribution indéterminée (« industrie à grands éclats »).

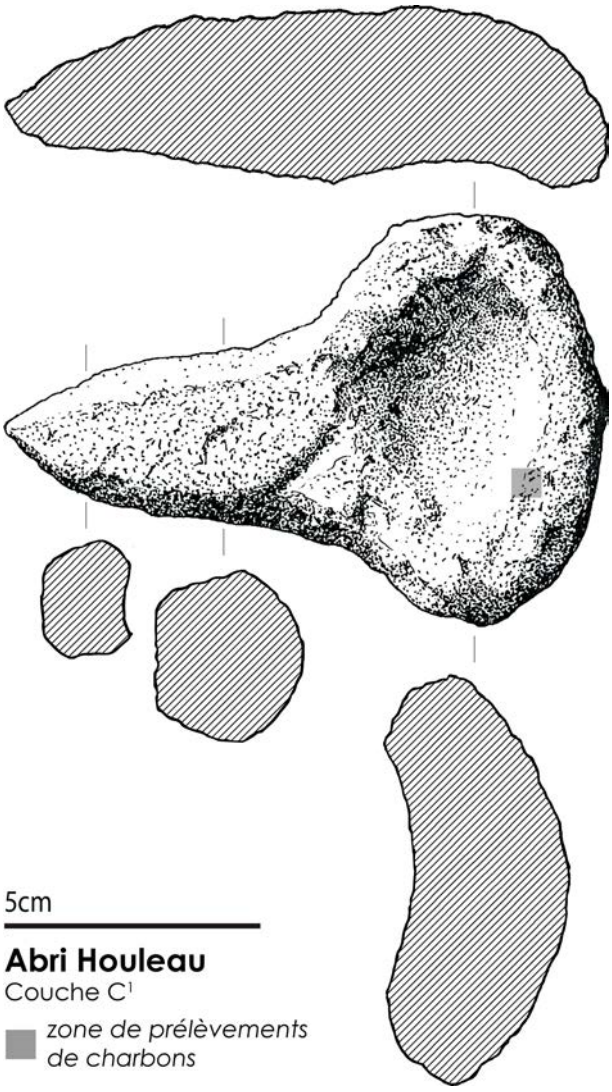


Fig. 4 – Lampe à manche façonnée en calcaire stampien issue de la couche magdalénienne C1, découverte en mars 1957 (d'après Roussot et de Beaune, 1982) ; le rectangle grisé situé à la jonction entre la margelle et la cuvette indique l'emplacement d'un prélèvement de matière noire (charbon ?) dont l'analyse s'est révélée infructueuse (de Beaune, 1987 ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 4** – Lamp with handle in Stampian limestone, found in the Magdalenian layer C1 in March 1957 (modified from Roussot and de Beaune, 1982); the gray rectangle located at the junction between the sill and the bowl indicates the location of a sampling area of black matter (charcoal?) whose analysis proved unsuccessful (de Beaune, 1987; CAD S. Ducasse).*

En dehors du caractère régionalement inédit de la succession Badegoulien-Magdalénien et de l'acquisition de précieuses données biostratigraphiques, l'originalité de cette séquence archéologique est donc apparue, dès 1957, à travers la singularité des assemblages lithiques magdaléniens et, plus spécifiquement, à travers leur composante lamellaire. C'est ainsi que les nombreuses « lamelles à bord grignoté » furent rapidement érigées par M. Sireix et É. Tessier en véritable marqueur typo-chronologique et, ce faisant, affublées d'un vocable dédié : « La pièce qui caractérise cet ensemble de niveaux supérieurs est une sorte de lamelle à dos non abattu mais légèrement retouché, provisoirement appelée lamelle S » (pour « lamelles Sireix » : Sireix et Tessier, rapport inédit). Cette identification précoce explique par ailleurs l'extrême soin apporté à la récolte de ces pièces dont certains exemplaires miniatures (c.-à-d. < 20 mm de long) contrastent avec l'absence quasi-totale de fraction fine (cf. *infra*). Si la mise en évidence de ce « marqueur » n'aura finalement que peu de retentissement, faute d'avoir été portée à la connaissance de la communauté par le biais de la publication, l'originalité de la séquence et des assemblages magdaléniens de l'abri Houleau sera néanmoins rapidement identifiée et exploitée par G. Laplace qui consacrera au site une place de choix dans sa restitution du phasage interne de ce qu'il nomme alors « l'Épigravettien franco-cantabrique » (Laplace, 1966, p. 289). De fait, les industries de l'abri Houleau lui servent à alimenter, voire à définir, les deux premières phases d'un « complexe protomagdalénien » tripartite dont l'ultime stade correspond aux assemblages alors attribués au Magdalénien II (« niveau évolué à lamelles à dos tronquées à angle obtus et à triangles scalènes ou Magdalénien II » : Laplace, 1966, p. 291). Subdivisée en une couche inférieure (<=> A-B) et une couche supérieure (<=> C-D)[9], la séquence est décrite comme la succession d'un « niveau ancien à abrupts ou Magdalénien I » – auquel il associe les industries découvertes aux Bois des Beauregards, à Saint-Fiacre et à Laugerie-Haute (couche I') – et d'un « niveau évolué à lamelles à dos marginal » (cf. lamelles S) dont la couche supérieure de l'abri Houleau restera l'unique représentante (Laplace, 1966, p. 291 et 298). Socle du « complexe protomagdalénien à lames à dos marginal », l'assemblage des couches C et D occupe donc, selon G. Laplace et au regard des données alors disponibles et des modèles en cours, une position intermédiaire entre Magdalénien I et II ; par ailleurs, il présente selon lui « une structure analogue à celle des complexes magdaléniens [c.-à-d. Magdalénien III à VI] » (Laplace, 1966, p. 299).

RÉVISION ARCHÉOSTRATIGRAPHIQUE ET CADRE RADIOMÉTRIQUE

Malgré l'ancienneté des fouilles et l'absence de contrôle *in situ* des observations stratigraphiques réalisées par M. Sireix et É. Tessier (l'intervention de M. Lenoir, qui n'a concerné que des lambeaux stratigraphiques résiduels et hétérogènes, a malheureusement montré l'absence de témoins exploitables : Lenoir, 1994, 1995 et obs. pers. S. Ducasse et M. Langlais), l'adoption de méthodes « modernes » (c.-à-d. carroyage, cotation et marquages des vestiges, etc.) et la constitution d'archives aujourd'hui pleinement accessibles (c.-à-d. minutes de fouille, plans, coupes et projections ; documents conservés au musée d'Aquitaine) a permis un retour critique sur l'archéoséquence ainsi qu'une bonne recontextualisation des assemblages étudiés. L'exploitation de ces données avait un triple objectif : 1) tester l'homogénéité des séries, 2) offrir un cadre radiométrique aux différents ensembles reconnus et et 3) discuter de la réalité des associations fauniques décrites par les fouilleurs ; les datations, conjointement aux tests de raccords et remontages, devaient parallèlement jouer un rôle de révélateur du degré de préservation des ensembles archéologiques.

État de la documentation et limites des restitutions

Concrètement, la révision archéostratigraphique présentée ci-après avait pour support 1) les bordereaux de fouille, informatisés et « préparés » par l'un d'entre nous (F. Lacrampe-Cuyaubère), 2) les classements et conditionnements « originaux » tels que restitués dans les réserves du musée d'Aquitaine, 3) les objets et leur marquage, voire 4) plus ponctuellement et en l'absence de toute autre information, les minutes de fouilles qui signalent la découverte de pièces jugées remarquables. Sans surprise, ce travail a mis en lumière un certain nombre de manques, imprécisions et/ou incohérences qui ont naturellement limité le périmètre et la précision de nos restitutions. Le premier de ces verrous concerne les informations stratigraphiques associées aux différents lots de matériel analysé, conditionnés en tiroirs : s'il semble bien qu'un classement par couche ait initialement existé, signalé par la présence d'étiquettes dédiées, ces dernières ont manifestement été (involontairement ?) regroupées dans un seul et même tiroir à une date inconnue, de sorte que, à partir des objets ou de leurs contenants, seule l'information planimétrique reste généralement accessible (la plupart du temps, les marquages ne sont en effet constitués que des indications du carré et, lorsqu'il est disponible, du numéro). Au demeurant, cette information planimétrique est dans certains cas sujette à confusion dans la mesure où, comme précisé plus haut, deux systèmes de carroyage se sont succédé au cours de la campagne 1957. Ainsi, certains objets uniquement identifiés par leur carré d'origine peuvent théoriquement être assignés à des zones très différentes du site selon que l'on considère l'un ou l'autre des carroyages ; cette ambiguïté concerne néanmoins un nombre très limité de cas (par ex. carrés D22 et 23 : fig. 2a). Dans le même ordre d'idée, plusieurs documents d'archives montrent une inversion de la nomenclature alphanumérique, la couche la plus ancienne correspondant alors à la couche E (annexe 2a). Là encore, si elle ne semble pas avoir perduré, cette logique stratigraphique

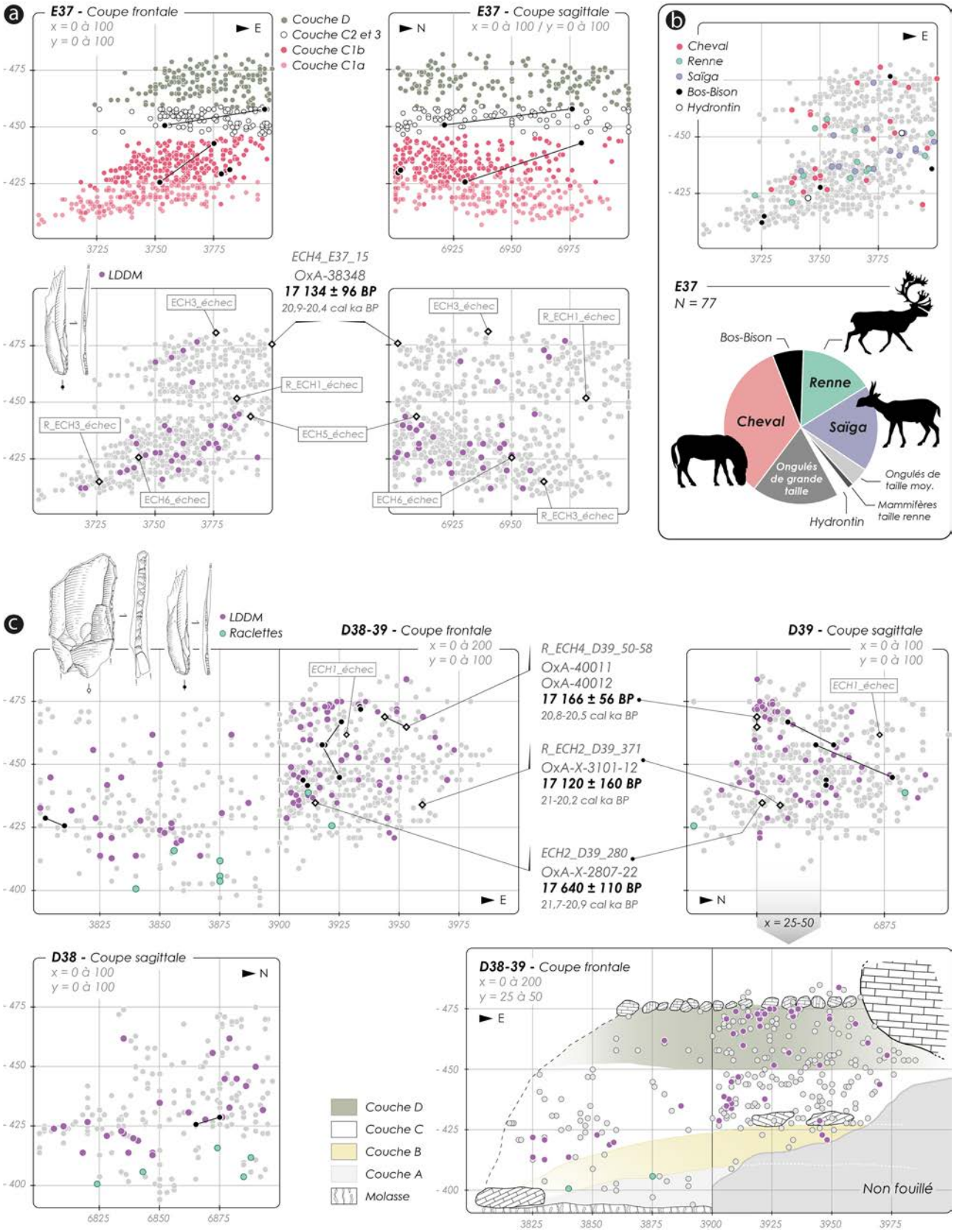


Fig. 5 – Cadre archéostratigraphique et radiométrique (fouilles Sireix-Tessier ; 1957-1959) : l'exemple des carrés E37 et D38-39 ; a) coupes frontales et sagittales du carré E37 (x et y = 0 à 100) ; en haut : limites stratigraphiques définies à la fouille et raccords-remontages réalisés lors de l'étude ; en bas : distribution stratigraphique des lamelles à dos dextre marginal (LDDM, en violet) et des échantillons soumis à datation ; b) distribution stratigraphique et proportions respectives des principaux taxons identifiés au sein de la faune du carré E37 ; c) coupes frontales et sagittales des carrés D38-39 ; en haut et en bas, à gauche : distribution stratigraphique des lamelles à dos dextre marginal (LDDM, en violet), des raclettes (en vert) et des échantillons datés (x et y = 0 à 100) ; en bas, à droite : coupe frontale indiquant les limites stratigraphiques définies à la fouille (x = 25-50, y = 0 à 100 ; d'après un document d'archive issus des fouilles Sireix-Tessier ; dessins C. Fat Cheung, infographie S. Ducasse).

Fig. 5 (left) *– Archaeological stratigraphy and radiometric framework (Sireix-Tessier excavation, 1957-1959): The example of squares E37 and D38-39; a) frontal and sagittal sections of square E37 (x and y=from 0 to 100); above: Stratigraphic limits observed during the excavation and main lithic and osseous refittings documented in this study; below: Stratigraphic distribution of the marginal right-backed bladelets (LDDM, in purple) and dated samples; b) stratigraphic distribution and relative proportions of the main faunal species documented in square E37; c) frontal and sagittal sections of squares D38-39; above and bottom left: Stratigraphic distribution of the marginal right-backed bladelets (LDDM, in purple), "raclettes" (in green) and dated samples (x and y =from 0 to 100); bottom right: Frontal section showing the stratigraphic boundaries observed during the excavation (x = 25-50, y = 0 to 100; made from archives documents from Sireix-Tessier excavation; drawings C. Fat Cheung, CAD S. Ducasse).*

laisse planer un doute sur l'assignation des rares objets identifiés par la seule indication de couche. Ensuite, si la nature des informations accompagnant chaque objet peut donc être ponctuellement source de confusions, précisons que la plus grande part du matériel présentait, avant notre intervention, un marquage au crayon graphite et/ou des indications reportées sur étiquettes papier. Indispensable aux tests de raccords et remontages, le marquage à l'encre de l'ensemble du matériel lithique a été réalisé en amont de l'étude, conduisant à écarter un certain nombre de pièces impossibles à réintégrer dans la séquence (marquage ambigu ou effacé, doublons, etc. : Deffieux, 2019). Enfin, la comparaison des bordereaux, des minutes de terrain et du marquage des objets nous a conduits à identifier plusieurs manques, qu'il s'agisse de carnets (par ex. pour les carrés E23-24, E34-35 ou A40 : fig. 2a) ou de matériel.

En dehors des raccords et des remontages ponctuellement réalisés au cours de l'étude typo-technologique (J.-M. Pétillon, S. Ducasse et M. Langlais), un travail de recherche systématique des liaisons physiques a été mené par l'un d'entre nous (A. Sécher) sur l'ensemble du matériel en silex issu des campagnes 1957-1964, augmenté de l'équipement retouché issu des sondages antérieurs à 1957. Ce travail a été relativement décevant puisque, sur plusieurs milliers d'objets mobilisés, seuls 18 raccords de cassure (n = 11) ou de débitage (n = 7) impliquant chacun deux objets lithiques ont pu être réalisés, auxquels il convient d'ajouter cinq raccords de cassures post-dépositionnelles pour l'industrie en os et bois de cervidés (annexe 3). Dans trois cas, ces raccords permettent de documenter des liens inter-collections, c'est-à-dire entre les secteurs fouillés au cours des campagnes 1957-1959 et les sondages antérieurs à 1957, entre les campagnes 1957-1959 et l'intervention menée entre 1963 et 1964 ainsi qu'entre ces dernières et les sondages antérieurs à 1957. Quoi qu'il en soit, ces liaisons restent peu informatives puisque, en l'absence de coordonnées 3D associées aux interventions antérieures à 1957 et faute de pouvoir localiser le secteur exploité en 1963-1964 (cf. *supra*), aucune d'entre elles ne peut être spatialement matérialisée. En dehors de quatre liaisons intra sondages et d'un raccord de pièces non numérotées en F30, signalons l'existence de deux appariements inter-carrés à courte et moyenne distance (E37-38 ; D39-F32) ; notons qu'aucun raccord entre secteurs Est et Ouest n'est à ce jour documenté. La rareté des liaisons peut théoriquement s'expliquer par 1) un temps trop limité consacré à ce travail, notamment concernant les raccords de débitage, 2) une fragmentation spatio-temporelle trop importante des chaînes opératoires et/ou 3) une récolte partielle des objets au moment de la fouille. Si l'ensemble de ces trois facteurs peuvent bien entendu s'imbriquer, le poids du second ne semble pas décisif, de très nombreux indices de débitage *in situ* étant documentés (cf. *infra*). De fait, bien que de nouveaux tests méritent d'être menés, notamment en associant l'intégralité des déchets de débitage récoltés lors des sondages préliminaires, il semble évident que les modalités de collecte du matériel ont eu un impact certain sur la composition actuelle des assemblages et, ce faisant, sur le taux de raccords réalisables. En effet, malgré un profil technologique très cohérent qui exclut toute sélection qualitative, les industries lithiques sont très nettement triées sur le plan granulométrique : en dehors des chutes de burins et autres (micro)lamelles à dos qui ont vraisemblablement fait l'objet d'une vigilance particulière (cf. *supra*), la fraction fine fait presque totalement défaut au sein des assemblages récoltés par M. Sireix et É. Tessier. Le caractère anormal de cette sous-représentation est par ailleurs confirmé par le contraste saisissant qui existe entre ces assemblages et les collections Lenoir, très riches en micro-éclats et esquilles de longueur inférieure à 20 mm. Ainsi, bien que l'absence de données géo-archéologiques, sédimentologiques et géomorphologiques récentes ne nous permette pas d'évaluer le rôle et le poids des processus post-dépositionnels dans la composition des ensembles archéologiques, cette forte distorsion entre les séries nous incite à voir dans le tri granulométrique dont témoignent les collections Sireix-Tessier la résultante de choix méthodologiques mal adaptés (c.-à-d. tamisage non systématique et/ou « défaillant »).

Le secteur Est et les carrés E37-38/D38-39 : une séquence du Magdalénien à LDDM, des indices badegouliens résiduels

Ces différentes limites identifiées, notre travail de restitution et de critique archéostratigraphique s'est concentré sur le secteur pour lequel les données mobilisables étaient les plus riches et les mieux documentées. C'est donc très essentiellement la zone Est du site qui a exploitée, et ce à partir de l'étude des carrés E37-38 et D38-39 (fig. 3a). Un travail de dépouillement des carnets de fouille et d'informatisation des bordereaux (F. Lacrampe-Cuyaubère) a ainsi été réalisé conjointement à l'identification, au sein des équipements en silicites, de marqueurs typo-technologiques pertinents (c.-à-d., pour le Badegoulien, les raclettes ; pour le Magdalénien, les lamelles S dont l'équivalence avec les lamelles à dos dextre marginal a préalablement pu être démontrée : cf. *infra* et Jacquier *et al.*, ce volume, figure 2) et à une révision taxinomique des restes fauniques (J.-B. Mallye et S. Krentner). La projection stratigraphique de l'ensemble

des points coordonnés a donc été confrontée à la distribution verticale des marqueurs sélectionnés ainsi que des espèces déterminées pour tenter de discriminer d'éventuels ensembles et sous-ensembles ; ce travail de projection et de détermination spécifique a ensuite servi de base à une sélection de plusieurs échantillons pour datation ^{14}C par SMA (fig. 5).

Une archéostratigraphie à l'épreuve… de l'érosion des données

Les informations de couche étant souvent manquantes ou ambiguës, seul le carré E37 a pu faire l'objet d'une restitution – approximative – des ensembles définis lors de la fouille (fig. 5a, en haut). Si ce mode de restitution, qui ne tient pas compte des caractéristiques sédimentaires de la séquence et n'intègre pas les divers blocs et fragments de blocs rencontrés pendant la fouille, peut s'avérer trompeur, la densité des vestiges semble néanmoins dessiner, en vue frontale tout du moins, trois ensembles distincts correspondant peu ou prou aux couches D, C2-3 et C1. La plus faible densité d'objets constatée entre C1b et C2-3 d'une part, et entre C2-3 et D d'autre part, semble par ailleurs faire écho aux observations de M. Sireix et É. Tessier qui notaient la pauvreté de la couche C2 et la quasi-stérilité de la base de la couche D (fig. 3b, à droite). La distribution des marqueurs lithiques tend par ailleurs à corroborer les restitutions proposées dès la fin des années 1950 et décrivant deux ensembles à lamelles S séparés par un ensemble intermédiaire qui en est totalement dépourvu (couche C3). De fait, tandis qu'aucun élément, lithique ou osseux, ne permet l'identification d'une éventuelle composante badegoulienne, la distribution des LDDM en E37 montre deux concentrations disjointes, l'une en couche C1 et l'autre en couche D (fig. 5a, en bas). Bien que leur extrême rareté en limite la signification, les raccords effectués (n = 3) ne contredisent pas cette organisation stratigraphique (c.-à-d. absence de raccords inter-ensembles). Tandis que la projection des pièces coordonnées en carrés D38-39 montre des densités d'objets bien moins organisées et difficiles – voire impossibles – à trier en « nappes » de vestiges distinctes, la présence et la distribution stratigraphique de plusieurs raclettes signalent l'existence, comme décrit par les fouilleurs, d'un ensemble badegoulien à la base du remplissage (fig. 5c, en vert). Corrélés, en D38, à un affaiblissement net de la densité d'objets coordonnés et clairement disjoints de la distribution verticale maximale des LDDM (fig. 5c, à gauche), ces indices montrent une organisation plus complexe en D39. De fait, si les raclettes restent uniquement documentées à la base de la séquence, elles y sont dans ce cas associées à plusieurs LDDM (fig. 5c, en haut, à droite). Déjà observée par les fouilleurs et considérée comme un indice de mélange entre ensembles badegouliens et magdaléniens, cette association typo-technologique, très limitée sur le plan stratigraphique, traduit selon toute vraisemblance l'existence d'une zone d'interface et ne peut donc, à ce stade, être considérée comme un fait technique et anthropologique à interpréter (voir également Ducasse *et al.*, ce volume). Le réseau racinaire, les diverses bioturbations ainsi que les écoulements d'eau depuis le plateau (Lenoir, 1970, 1994 et 1995) sont autant d'agents qui ont pu conduire à une remobilisation du matériel (cf. lamelles à dos dextre marginal). Il convient par ailleurs de noter l'impact du degré d'inclinaison des couches sur notre compréhension des différents ensembles archéologiques puisque, pour autant que l'observation seule des pièces coordonnées suffise à ce constat, ces ensembles paraissent affectés par un double pendage : de sens est-ouest pour le premier – assez clairement lisible en coupe frontale (fig. 5a, à gauche et fig. 5c, en haut, à gauche) et confirmé, en D38-39, par l'intégration des données stratigraphiques issues des relevés de coupe 1957-1959 (fig. 5c, en bas, à droite) –; de sens nord-sud pour le second qui, bien que moins évident, est signalé dès la fouille[10] et pourrait expliquer la distribution particulière des raclettes en D38-39 (fig. 5c, en haut à droite et en bas à gauche).

Que reste-t-il de la biostratigraphie observée à la fouille ?

Dans le cadre de cette étude, l'examen des restes fauniques (J.-B. Mallye) a été avant tout mené en appui du travail de restitution archéostratigraphique, non seulement au regard de l'importance prise par les données biostratigraphiques dans la définition des ensembles reconnus par M. Sireix et É. Tessier (fig. 3b, à droite), mais aussi au vu de l'état de conservation des vestiges qui limite considérablement l'intérêt de toute approche archéozoologique. Cette composante est en effet marquée par un état de surface médiocre, les os présentant un aspect sec et crayeux parfois associé à des phénomènes de fissurations et/ou d'attaques racinaires. Ainsi, bien que les méthodes de fouille aient clairement affecté la nature de l'assemblage (surreprésentation des restes déterminables) et son profil granulométrique (sous-représentation des vestiges de petite taille ; cf. *supra*), leur effet semble s'être conjugué aux facteurs édaphiques locaux qui pourraient avoir contribué significativement à la conservation différentielle des ossements. De ce point de vue, la présence de sources « restituant les précipitations tombées sur le plateau » (Lenoir, 1970, p. 96) sous forme de résurgences au niveau de la base du remplissage explique sans doute une part de ces altérations et destructions. Enfin, à ces biais taphonomiques et méthodologiques s'ajoute une perte significative d'information, traduite dans certains cas par une absence de données contextuelles permettant de spatialiser les objets (cf. *supra*). Pour exemple, ceci explique sans doute la forte distorsion existant entre les vestiges fauniques initialement coordonnés en carré E37 (n = 209 selon les bordereaux de fouille) et les restes attribuables avec certitude à ce même carré au sein des collections actuellement conservées au musée d'Aquitaine (n = 106 dont 83 pièces coordonnées). Les informations disponibles ne permettent pas de corrélation systématique et précise avec les couches définies par M. Sireix et É. Tessier ; c'est donc avant tout sur la base de la position verticale des restes déterminés que les associations fauniques ont été discutées. Ces projections concernent 184 vestiges osseux et dentaires, dont

	E37					E38		D38						D39				NR Total
	D	C2-C3	C1b	C1a	*Sous-total*	Non attribué	*Sous-total*	Niveau sup 1	Niveau sup 2	Niveau bas	B	Non attribué	*Sous-total*	D	C1 à C3	B	*Sous-total*	
Bos-Bison	1		2	2	*5*	4	*4*		2	2		2	*5*	4	1		*5*	19
Cheval - *Equus caballus*	8	5	12	1	*26*	10	*10*	1	7	5		2	*15*	4	2		*6*	57
Renne - *Rangifer tarandus*		3	8	1	*12*	2	*2*		1	7	1		*9*	2	9		*11*	34
Saïga - *Saiga tatarica*	1	4	9		*14*	14	*14*	3	3	4		1	*11*	1	7		*8*	47
Hydruntin - *Equus hydruntinus*		1		1	*2*					1			*1*		1		*1*	4
Ongulés de grande taille	4	1	6	3	*14*	4	*4*									1	*1*	19
Ongulés de taille moyenne		2	1		*3*													3
Mammifères de taille renne			1		*1*													1
Renard - *Vulpes vulpes*												1	*1*					1
Microfaune	4				*4*	1	*1*					1	*1*					6
Non identifié	1			1	*2*													2
Total	19	16	39	9	*83*	*35*	*35*	4	13	19	1	6	*43*	11	20	1	*32*	193

Tabl. 1 – Spectres fauniques documentés en carrés E37 et D39.

***Table 1** – Faunal spectra documented in squares E37 and D39.*

161 ont pu faire l'objet d'une détermination spécifique (tabl. 1) ; notons que les six restes de microfaune, localisés à une exception près (D38[11]) en sommet de remplissage (couche D), n'ont pas été intégrés à ces discussions compte tenu de notre difficulté à en définir l'origine précise. Il en est allé de même concernant la dent de renard découverte en carré D38, mais non coordonnée[12].

Prises dans leur ensemble, les espèces déterminées en E37 (n = 59), E38 (n = 30), D38 (n = 41) et D39 (n = 31) apparaissent identiques d'un carré à l'autre et confirment largement les observations faites au moment de la fouille (cf. *supra*). Le Magdalénien de l'abri Houleau livre donc une faune composée de chevaux, de rennes, de bovinés (*Bos/Bison*) et d'antilopes saïga (tabl. 1 ; fig. 5b, en bas et annexe 4). Seule la présence de quatre restes d'hydrontin (*Equus hydruntinus*) apporte une touche originale à ce spectre dans la mesure où cette espèce, décrite régionalement au Roc de Marcamps dans un contexte magdalénien à déterminer (Lenoir, 2000a ; Slott-Moller, 1988) et, plus récemment, au sein du Magdalénien moyen ancien de Saint-Germain-la-Rivière (ensemble supérieur : Costamagno *in* Langlais *et al.*, 2015[13]) et du Magdalénien inférieur de la grotte de Gabillou (Mallye, *in* Langlais *et al.*, 2023), est généralement considérée comme absente des assemblages fauniques contemporains du Dernier Maximum glaciaire dans le Sud-Ouest français (Delpech, 1983, p. 223-224).

Quoi qu'il en soit, une fois ventilées à l'échelle stratigraphique, ces données tendent à complexifier – si ce n'est contredire – le modèle biostratigraphique initial, et ce malgré le degré d'incertitude de ces reconstitutions et la faiblesse des effectifs (annexe 4). En effet, si les observations faites par les fouilleurs semblent pouvoir être reconnues, sous forme de tendance, en carré D38 (couple « cheval/saïga » au sommet, apparition et développement du couple « renne/bovinés » entre la partie médiane et la base de la séquence), l'image est, à plus large échelle, loin d'être aussi nette qu'attendu puisque ces différentes espèces ne s'excluent presque jamais, comme le montre notamment le spectre faunique de la couche D en D39 (tabl. 1 ; annexe 4, en bas). En E37, carré pour lequel nous possédons les données les plus solides en termes de découpage stratigraphique, la répartition des restes, déterminés ou pas, dessine trois concentrations correspondant peu ou prou aux couches D2, C2-3 et C1 décrites par M. Sireix et É. Tessier (fig. 5b). Néanmoins, leur contenu faunique diffère assez nettement des restitutions proposées jusqu'ici (fig. 3b, à droite et *supra*), notamment au regard de la distribution stratigraphique du saïga, quasi inverse de celle décrite par les fouilleurs. De fait, extrêmement discret au sommet du remplissage (cf. couche D, dite à « cheval/saïga dominants » ; tabl. 1 et fig. 5b, en haut), ce taxon s'illustre, comme en D39 (annexe 4, en bas, à droite), par une concentration quasi exclusive au sommet de la « couche rouge », concentration clairement corrélée à la couche C1 dite à « *Bos*/renne dominants ». Si ces deux dernières espèces y sont effectivement bien représentées, on doit également noter la présence non anecdotique du cheval, également documentée en couche D. Enfin, si tant est que ces observations ne résultent pas uniquement des biais de la documentation analysée (cf. *supra*), la répartition des quatre restes d'hydrontin (deux fragments osseux et deux fragments dentaires) montre une certaine cohérence spatiale : en dehors d'un unique vestige situé en base de séquence dans le carré E37 (couche C1a ; Z = 423), ce taxon se rencontre en effet à des altitudes comparables d'un carré à l'autre (c. Z ≈ 450). Cet intervalle correspond, selon les carrés, à la base de l'ensemble intermédiaire C2-3 (« foyer rouge ») voire au sommet de la couche C1b (carré E37), à la base du « niveau supérieur 2 » (c.-à-d. ensemble C2-3 ; carré D38) ou encore au sommet de la « couche rouge » (c.-à-d. couche C ; carré D39).

N° d'échantillon	Référence	Attribution	Couche	Espèce	Nature	Code laboratoire	Résultat brut [BP]	Âge calibré à 95,4 % [cal BP] IntCal20	Références
ECH4	E37_15	Magdalénien à LDDM	D	Cheval	Métacarpien droit	OxA-38348	17134 ± 96	20899-20482	Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume
R_ECH4	D39_50-58	Magdalénien à LDDM	D	Renne_BdR	Base de bois avec traces de rainurage	OxA-40011	17146 ± 78	20883-20513	Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume
						OxA-40012	17186 ± 80	20914-20534	
						R_Combine OxA-40011 et 40012	*17166 ± 56*	*20875-20547*	
ECH2	D39_280	Magdalénien à LDDM	C1	Renne	Première phalange distale	OxA-X-2807-22	17640 ± 110	21774-20969	Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume
R_ECH2	D39_371	Magdalénien à LDDM	C1	Renne	Scapula	OxA-X-3101-12	17120 ± 160	21032-20288	Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume
ECH3	*E37_17*	*Magdalénien à LDDM*	*D*	*Cheval*	*Dent_MS3 droite*	.	*"Failed due to low yield"*	.	*cf. Annexe 5, n° 2*
ECH5	*E37_292*	*Magdalénien à LDDM*	*C1b*	*Saïga*	*Dent_MS1-2 gauche*	.	*"Failed due to high C/N"*	.	*cf. Annexe 5, n° 5*
R_ECH1	*E37_361*	*Magdalénien à LDDM*	*C2-3*	*Hydrontin*	*Talus*	.	*"Failed due to low yield"*	.	*cf. Annexe 5, n° 3*
ECH6	*E37_436*	*Magdalénien à LDDM*	*C1a/b*	*Renne*	*Radio-ulnaire*	.	*"Failed due to high C/N"*	.	*cf. Annexe 5, n° 6*
R_ECH3	*E37_533*	*Magdalénien à LDDM*	*C1a*	*Bos/Bison*	*Fragment d'os long*	.	*"Failed due to no yield"*	.	*cf. Annexe 5, n° 4*
ECH1	*D39_57b*	*Magdalénien à LDDM*	*D*	*Cheval*	*Dent_MS2 droite*	.	*"Failed due to low yield"*	.	*cf. Annexe 5, n° 1*
ECH7	*carré 2_40*	*Badegoulien récent*	*B (éboulis)*	*Bos/Bison*	*Sésamoïde*	.	*Taux de collagène trop faible (%N < 0.5)*	.	.
ECH8	*carré 8_94*	*Badegoulien récent*	*B (éboulis)*	*Cheval*	*Tibia gauche*	.	*Absence de collagène (%n = 0.0)*	.	.
ECH9	*carré 8_21*	*Badegoulien récent*	*B (sommet éboulis)*	*Saïga*	*Dent_MI1-2 droite*	.	*Masse résiduelle de l'échantillon trop faible*	.	.
ECH10	carré 3_5	Badegoulien récent	B (éboulis)	Renne	Dent_PMS2 droite	Lyon-20489 (SacA-71017)	17710 ± 100	21855-21050	cet article
ECH11	*carré 8_50*	*Badegoulien récent*	*B (éboulis)*	*Cheval*	*Fragment de dent_MI ou PMI*	.	*Absence de collagène (%n = 0.0)*	.	.
ECH12	*carré 2_48*	*Badegoulien récent*	*A ? (pâte blanche)*	*Indét*	*fragment osseux*	.	*Absence de collagène (%n = 0.0)*	.	.

Tabl. 2 – Synthèse des échantillons soumis à datation pour le Magdalénien à LDDM (fouilles 1957-1959, couches C et D) et le Badegoulien récent (fouilles 1963-1964, équivalent couche B). Les calibrations ont été réaliséesavec le logiciel OxCal (v4.4.4 : Bronk Ramsey, 2021) à partir de la courbe de calibration IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020).

***Table 2** – Samples submitted for dating from the LDDM-yielding Lower Magdalenian (1957-1959 excavations, levels C and D)and the Late Badegoulian (1963-1964 excavations, layer B equivalent). Calibrations were done with OxCal (v4.4.4: Bronk Ramsey, 2021) based on the IntCal20 calibration curve (Reimer* et al.*, 2020).*

In fine, en cumulant les données issues de ces quatre carrés, et en ne restant qu'à l'échelle du critère de présence/absence, les deux à trois ensembles reconnus ne semblent pas véritablement dissociables l'un de l'autre à partir des spectres fauniques et, hydrontin excepté, aucune évolution claire des espèces chassées ne semble pouvoir être mise en évidence au sein des assemblages à LDDM. Notons par ailleurs que sur les deux vestiges fauniques attribuables, selon les bordereaux de fouille, à l'ensemble badegoulien mis en évidence en D38 et D39 (cf. couche B), un seul reste a pu faire l'objet d'une détermination spécifique, attestant d'une chasse au renne ; le second vestige indique quant à lui une capture conjointe d'ongulés de grande taille.

Archéoséquence et chronologie ^{14}C

Si, au regard de l'indigence des données chronologiques disponibles régionalement pour l'intervalle Badegoulien-Magdalénien inférieur, notre ambition initiale était de doter l'intégralité de la séquence de l'abri Houleau d'un cadre radiométrique robuste, le cumul de certains des biais rappelés plus haut ainsi que l'état de conservation général des restes de faune ont fortement impacté la phase de sélection des échantillons comme la qualité et la représentativité des résultats obtenus. Ainsi, le contexte ambigu dont témoigne dans ce secteur la composante badegoulienne (cf. *supra*), conjugué à l'absence quasi totale d'ossements ou de dents susceptibles de faire l'objet d'un prélèvement pour datation, nous a conduits à abandonner cet objectif et à en reporter la mise en œuvre sur un secteur et des collections où cet ensemble est mieux représenté et plus clairement individualisé (cf. *infra*). La phase de sélection des échantillons, centrée sur les carrés E37 et D39, s'est donc resserrée autour des seuls niveaux à LDDM (couches C et D) avec pour principe de couvrir, autant que faire se peut, toute l'épaisseur de la séquence magdalénienne ainsi que la diversité du spectre faunique reconnu. Tandis que la rareté des objets finis en os ou bois de cervidé nous a incités à écarter ce type de pièces malgré leur valeur chronoculturelle, notre sélection a également concerné les déchets techniques caractéristiques identifiés au cours de l'étude typo-technologique de l'industrie osseuse (cf. *infra*). Deux phases distinctes de sélection ont été nécessaires au vu de la très mauvaise conservation du collagène mise en évidence par le laboratoire en charge des analyses (Oxford Radiocarbon Accelerator Unit). En phase 1 (2018), six échantillons ont été sélectionnés (ECH1 à ECH6 : tabl. 2), pour moitié issus de la couche D (deux dents et un métacarpien de cheval) et, pour l'autre, des couches C1b (dent de saïga), C1a (radio-ulnaire de renne) et C1 *sensu lato* (phalange de renne). Quatre de ces échantillons – dont la totalité des dents – n'ayant pas donné de résultat (tabl. 2, en grisé et annexe 5, n°s 1, 2, 5 et 6) et les dates obtenues ne concernant *in fine* que le sommet du remplissage magdalénien en E37 (ECH4) et sa base en D39 (ECH2 ; fig. 5a et 5c), la phase 2 (2019) a écarté tout reste dentaire et privilégié la sélection de vestiges localisés dans des intervalles stratigraphiques *a priori* complémentaires (couches C2-3 et C1a en E37, couches C1 et D en D39). Bien que cette nouvelle sélection n'ait pas permis de compenser l'échec de la datation du reste de saïga soumis en phase 1 (annexe 5, n° 5), la diversité des taxons est restée une priorité, en témoigne l'intégration du talus d'hydrontin découvert en carré E37 (couche C2-3) ainsi que celle d'un fragment d'os long de boviné issu de la base du même carré (couche C1a). À ces deux premiers échantillons ont été ajoutés deux restes de renne issus du carré D39, l'un à sa base (R_ECH2 : fig. 5c), l'autre à son sommet (R_ECH4), ce dernier correspondant à une base de bois de chute de gros module témoignant d'une extraction de baguette par double rainurage parallèle (cf. *infra* ; fig. 19, n° 4). À l'image des résultats obtenus en première phase, cette seconde sélection a été marquée par un taux d'échec relativement important, puisque les restes d'hydrontin et de boviné se sont révélés inaptes à la datation (annexe 5, n° 3 et n° 4).

En définitive, seuls quatre échantillons sur les 10 restes soumis au laboratoire d'Oxford ont permis l'obtention d'un âge ^{14}C (tabl. 2 et Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume, figure 5), ces échantillons étant pour leur plus grande part issus des assemblages découverts dans le carré D39. Notons d'ailleurs la différence notable du taux de succès en fonction du carré considéré : tandis que trois échantillons sur quatre ont pu faire l'objet d'une datation en D39, ce taux chute considérablement pour le carré E37 (une date pour six échantillons analysés, soit 16 % de succès) signant une possible conservation différentielle liée à des facteurs dont l'intensité a pu varier latéralement (cf. *supra*). De telles variations ont également pu s'exprimer sur le plan vertical, puisque les deux dates contradictoires obtenues à la base de l'ensemble magdalénien en D39 montrent un degré de fiabilité moindre (cf. codes « OxA-X » ; taux de collagène très faible). Ainsi, tout en réduisant la diversité des espèces datées au renne (n = 3, dont un bois travaillé) et au cheval (n = 1), ce fort taux d'échec a également eu un impact non négligeable sur la représentativité stratigraphique des mesures obtenues (fig. 5a et 5c). De fait, en excluant les deux datations douteuses situées à la base de la séquence et dont la plus ancienne (17640 ± 110 BP, soit 21774-20969 cal. BP) renvoie indifféremment à des âges badegouliens ou magdaléniens (par ex. Lafarge, 2014 ; Banks *et al.*, 2019 ; Ducasse *et al.*, 2020 ; Primault *et al.*, 2020 ; Ducasse *et al.*, 2021 ; Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume), seul le sommet des couches à LDDM bénéficie à ce stade de données fiables et convergentes. Ces dates, situées entre 20,9 et 20,5 cal. ka BP, s'inscrivent dans un intervalle chronologique similaire à celui qui a pu être récemment défini à partir de plusieurs assemblages attribués au Magdalénien à LDDM (Langlais *et al.*, 2018 et 2019 ; Primault *et al.*, 2020 ; Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume).

Les carrés 1 à 8 : une séquence plus complète dans un secteur mal identifié

Bien que, en l'absence de tout plan de situation, le secteur concerné par les campagnes de fouille 1963-1964 souffre

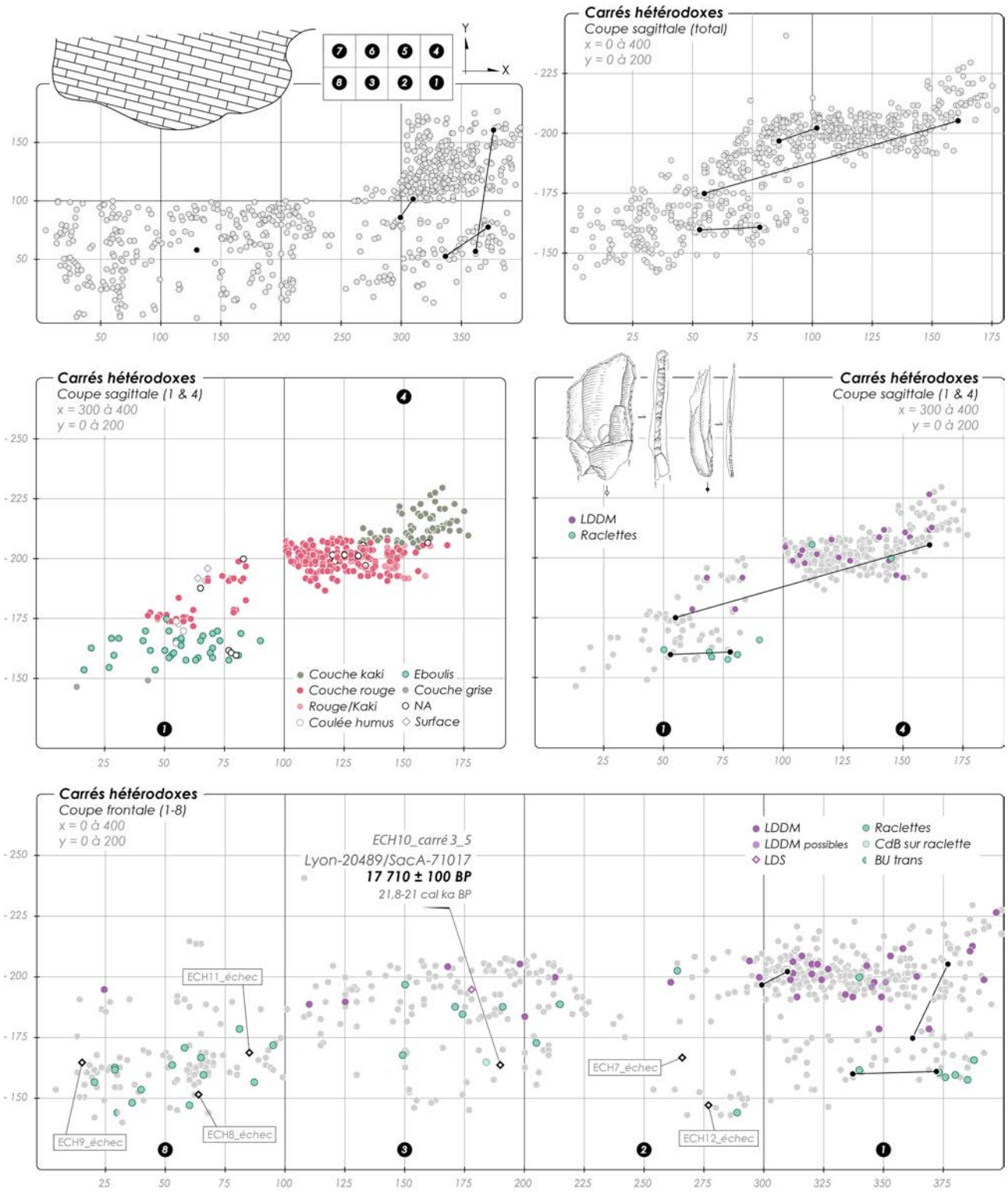


Fig. 6 – Les carrés 1 à 8, dits « hétérodoxes » (fouilles Sireix-Bouvier ; 1963-1964) : un ensemble badegoulien mieux individualisé ; en haut : plan général et coupe sagittale totale ; au centre : coupes sagittales en carrés 1 à 4 illustrant les limites stratigraphiques définies à la fouille (à gauche ; NA = non attribué) et la distribution stratigraphique des lamelles à dos dextre marginal (en violet) et des raclettes (en vert) ; en bas : coupe frontale totale montrant la position des différents échantillons badegouliens soumis à datation (LDS : lamelle à dos simple, CdB : chute de burin ; BU trans : « burin transversal sur encoche » ; dessins C. Fat Cheung, infographie S. Ducasse).

***Fig. 6** – Squares 1 to 2 from the so-called "heterodox" grid (Sireix-Bouvier excavation; 1963-1964): A better-individualized Badegoulian component; above: Planimetric distribution and total sagittal section; in the middle: Sagittal section from squares 1 to 4 showing the stratigraphic boundaries observed during the excavation (left; NA = not assigned) and the stratigraphic distribution of the marginal right-backed bladelets (LDDM, in purple) and "raclettes" (in green); below: Total frontal section showing the stratigraphic position of the six Badegoulian samples submitted for dating (LDS: backed bladelet, CdB: Burin spall, BU trans: "Transverse burin on notch"; drawings C. Fat Cheung, CAD S. Ducasse).*

d'un défaut de localisation (fig. 3a, en grisé ; cf. *supra*), l'exploitation des archives et carnets de terrain nous a permis de restituer la logique de distribution planimétrique des carrés 1 à 8 (fig. 6, en haut à gauche). Systématiquement renseignée, la dénomination des différentes couches reconnues pendant la fouille renvoie très explicitement à la séquence stratigraphique décrite à partir des campagnes 1957-1959 (fig. 6, au centre, à gauche ; couche kaki = couche D ; couche rouge = couche C ; éboulis = couche B). En coupe sagittale, le profil de répartition des vestiges coordonnés s'accorde bien avec les différentes coupes réalisées par M. Sireix et É. Tessier : la morphologie générale de la nappe de vestiges montre une inclinaison marquée de son toit, correspondant au profil du talus dans l'axe nord-sud (notez, en carré 1, la présence de vestiges collectés en surface, démontrant ainsi le lien entre cette morphologie et la topographie locale du remplissage). Ce même profil, réalisé selon l'axe des ordonnées en carrés 1 et 4, montre une localisation différentielle des niveaux sommitaux (couche kaki) et basaux (éboulis), les premiers étant uniquement conservés en amont (carré 4 ; ensembles tronqués dans la pente ?) tandis que les seconds ne sont clairement documentés qu'en aval, à la base du carré 1 notamment. S'il est difficile, au regard du manque de données contextuelles, d'interpréter l'absence des couches les plus anciennes en carré 4 (lacune de remplissage ? vidange ? obstacle à la fouille ?), l'analyse de la répartition stratigraphique des deux principaux marqueurs lithiques (c.-à-d. raclettes et LDDM) révèle une situation moins univoque. Dans la tendance, leur distribution verticale illustre une exclusion mutuelle quasi-systématique, que ce soit en carré 1 (fig. 6, au centre, à droite) ou en carrés 3 et 8 (fig. 6, en bas). En revanche, tandis que la présence, à la limite des carrés 2 et 3, d'une lamelle à dos dextre marginal (en violet) dans le même intervalle altimétrique que les raclettes (en vert) s'explique sans doute par sa remobilisation le long de la pente depuis les niveaux supérieurs (cette pièce, coordonnée en « couche rouge surface », est localisée au sommet de la nappe de vestiges, comme le démontre la projection sagittale réalisée dans cette zone), l'existence en carrés 2 et 4 de deux raclettes typiques au sein de la couche rouge (cf. couche C) interroge. De notre point de vue, sans être de nature à remettre en cause les fondements de la distinction typo-technologique et chronoculturelle documentée entre Badegoulien récent et Magdalénien à LDDM, cette association ponctuelle relève très probablement, comme en D39, de processus post-dépositionnels qu'il reste aujourd'hui difficile à caractériser sans retour sur le terrain. Elle montre ce faisant que l'absence, en amont du talus (carré 4), de l'ensemble sédimentaire associé en aval aux assemblages badegouliens ne traduit vraisemblablement pas l'absence initiale de cette composante chronoculturelle en sommet de talus.

Reste que ce secteur, au-delà de son caractère « hors sol » et des réserves exprimées autour du degré d'homogénéité des assemblages magdaléniens, a livré un ensemble badegoulien bien mieux individualisé et développé qu'il ne l'est en E37-38/D38-39. Ce fort développement, conjugué à la réalisation d'un raccord de débitage entre un éclat lamellaire bi-débordant issu du carré 3 (#52 ; fig. 7, n° 10) et un nucléus sur tranche à préparation latérale (alias « burin transversal sur encoche ») issu des sondages précédant la mise en place du carroyage alphanumérique (fig. 7, n° 11), permet de penser que le secteur exploité en 1963-1964 devait se situer au centre ou à l'ouest de l'emprise de la fouille (fig. 3a). Un rapide diagnostic de l'assemblage lithique associé à ces niveaux profonds (S. Ducasse et S. Krentner) a montré que, malgré les limites inhérentes aux collections Sireix (cf. *supra* : tri granulométrique), leur potentiel était à même de renouveler les cadres pétro-typo-technologiques du Badegoulien récent régional. Sans anticiper sur les études et publications à venir, ce premier regard laisse entrevoir la grande cohérence de l'assemblage, essentiellement marqué par une production *in situ* d'éclats souvent minces, supports préférentiels des raclettes (fig. 7, n°s 1-5, 8 et 12). Tout aussi discrets qu'intéressants, les indices d'une possible production microlamellaire sur front dorsal, conduite à partir de tables cintrées et à épaulement (c.-à-d. nucléus de type « grattoirs à museau »), revoient non seulement aux observations faites par M. Sireix et É. Tessier en carré A40 (cf. *supra* : « grattoirs carénés de type Tarté »)[14], mais également à certaines associations technologiques rencontrées régionalement dans des contextes de surface dont l'homogénéité est aujourd'hui difficile à mesurer (Birac III : Crochet, 1967 ; le Pourquey : Sireix, 1988 ; Lenoir, 2019 ; obs. pers. S. Ducasse). Peu documentée en couches C et D, l'exploitation de matériaux lithiques hors silicites dans le cadre d'opérations de taille est à noter (quartz/quartzites, basaltes, etc. : fig. 7, n° 6 et 7), ce trait particulier des ensembles badegouliens, bien documenté par ailleurs (par ex. Allain et Fritsch, 1967 ; Bracco et Slimak, 1997 ; Villeneuve, 2023), ayant déjà été observé au moment de la fouille. En attendant que cette diversité lithologique, *a priori* essentiellement composée de silex lacustres et crétacés d'origine locale et régionale, puisse être plus finement caractérisée, signalons l'identification de plusieurs éclats en silex à *Lepidorbitoïdes* sp. caractéristique des formations maastrichtiennes de Chalosse (fig. 7, n° 9). Cet indice matérialise, a minima, une extension du litho-espace badegoulien sur près de 150 km en direction du sud-ouest.

Enfin, face à l'enjeu que représente l'établissement d'un cadre chronologique et radiométrique pour les occupations badegouliennes régionales (cf. *supra*), deux séries de trois échantillons osseux issus des fouilles 1963-1964, sélectionnés selon les critères combinés de nature (espèce), de localisation (fort degré d'association avec un ou plusieurs marqueurs lithiques) et d'état de conservation, ont été soumises au laboratoire de Lyon dans le cadre du programme ARTEMIS (2022-2023 ; tabl. 2 et annexe 6). Les teneurs en azote mesurées sur quatre des six échantillons analysés ont révélé la très mauvaise conservation du collagène et, ce faisant, ont compromis toute tentative de datation (ECH7, ECH8, ECH11 et ECH12 ; bovinés et cheval). D'autre part, une fois les premiers tests effectués, la masse de l'échantillon ECH9

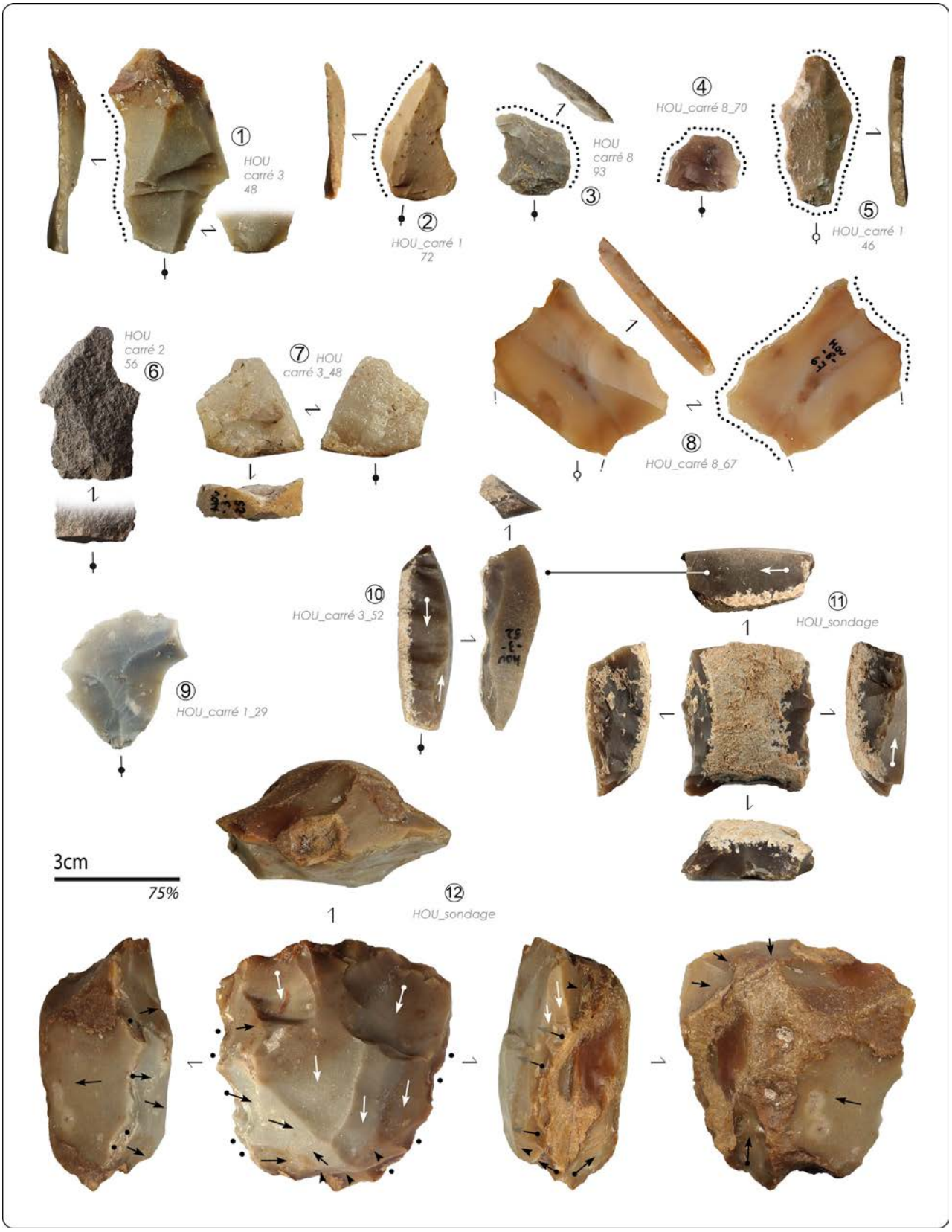


Fig. 7 – Éléments lithiques caractéristiques de l'ensemble badegoulien (couches A et B) ; n°s 1 à 5 et 8 : exemples de raclettes (lignes pointillées : localisation de la retouche abrupte) ; n° 6 : éclat retouché en dolérite ; n° 7 : fragment d'éclat en quartz ; n° 9 : éclat mince en silex à *Lepidorbitoïdes sp.* ; n°s 10 et 11 : remontage d'un éclat lamellaire bi-débordant sur un nucléus sur tranche d'éclat à préparation latérale du plan de frappe (alias « burin transversal sur encoche ») ; n° 12 : nucléus à éclats minces allongés, probables supports de raclettes. L'ensemble des pièces correspond à des objets coordonnés issus de la couche inférieure des carrés 1 à 8, excepté les n°s 11 et 12, découverts lors des sondages 1953 (clichés et infographie S. Ducasse).

Fig. 7 (left) *– Main typo-technological features of the Badegoulian assemblage; nos. 1 and 8: Examples of "raclettes" (dotted lines: Localization of the abrupt retouch); no. 6: Retouched dolerite flake; no. 7: Fragment of quartz flake; no. 9: Thin flake made of* Lepidorbitoides *sp. type flint; nos. 10 and 11: Refit of a lamellar overflowing flake on a flake-edge core (aka "notched burin"); no. 12: Thin and elongated flake core producing probable "raclettes" blanks. All the objects are coordinated pieces from the lower layer of square 1 to 8, except nos. 11 and 12, discovered during the 1953 surveys (photos and CAD S. Ducasse).*

(saïga) s'est montrée trop faible pour permettre les traitements nécessaires à la réalisation d'une mesure d'âge (C. Oberlin et J. Lacharme, com. pers.). Seul l'échantillon ECH10 (renne) a finalement permis l'obtention d'une date, offrant un tout premier jalon chronologique pour le Badegoulien du Sud-Ouest aquitain (tabl. 2, annexe 6, n° 4 et fig. 6, en bas). En l'absence de réserve émise par le laboratoire sur sa fiabilité, cette mesure – 17710 ± 100 BP, soit 21855-21050 cal. BP – place les occupations badegouliennes de l'abri Houleau à l'extrême fin de l'intervalle de développement de ce techno-complexe (Banks *et al.*, 2019 ; Ducasse *et al.*, 2021), dans une phase où la distinction radiométrique entre Badegoulien et tout début du Magdalénien est aujourd'hui quasi impossible (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume et *supra*). Reste que, en comparaison avec les données ^{14}C retenues pour la couche D en carrés E37 et D38 (cf. *supra*), ces deux phases d'occupation semblent bien différenciées sur le plan chronologique, un court hiatus étant à ce stade documenté entre 21 et 20,9 cal. ka BP.

LES ÉQUIPEMENTS EN SILICITES : PREMIÈRE APPROCHE PÉTRO-TYPO-TECHNOLOGIQUE

Malgré les limites de la documentation disponible, la précocité et la rigueur des méthodes d'enregistrement mises en œuvre dès la deuxième moitié des années 1950 par M. Sireix et É. Tessier à l'abri Houleau nous ont permis d'activer des leviers analytiques suffisamment opérants pour circonscrire efficacement les ensembles à analyser et en évaluer le degré d'homogénéité. Conditionnés par ces résultats et malgré l'observation de l'ensemble du matériel en silicites, nous avons, dans le cadre de cette étude, choisi en premier lieu de considérer les vestiges issus des couches C et D comme un seul et même assemblage et en second lieu de limiter l'échantillon étudié à la zone Est, et plus précisément aux carrés E37 et D39, dont les contours archéostratigraphiques sont désormais maîtrisés. À ce titre, l'exploitation de l'assemblage magdalénien documenté en carré D39 a nécessité quelques ajustements compte tenu des difficultés rencontrées dans cette zone pour distinguer la composante badegoulienne présente à la base du remplissage (cf. *supra*). Ainsi, en l'absence de données contextuelles décisives, nous avons fait le choix d'un échantillonnage partiellement arbitraire, fondé sur la position stratigraphique des deux raclettes coordonnées ainsi que sur l'existence d'un pendage nord-sud (cf. *supra*) : en vue sagittale, l'ensemble des vestiges situés en deçà de la ligne droite rejoignant virtuellement les deux raclettes a été écarté du corpus étudié (annexe 7), exception faite des pièces diagnostiques du Magdalénien à LDDM (c.-à-d. lamelles à dos dextre marginal, produits et sous-produits de leur production ; annexe 8, en vert). Enfin, puisqu'il est illusoire, face à un corpus incomplet (cf. tri granulométrique) et spatialement discontinu (fig. 2a), de garantir la représentativité de l'échantillon analysé, précisons que les inventaires et autres données quantitatives présentés ici ne le sont qu'à titre indicatif et ne sauraient tenir lieu de « standards » pour les industries magdaléniennes de l'abri Houleau. De fait, si nos restitutions pétrologiques et typo-technologiques se fondent avant tout sur l'étude des carrés E37 et D39, elles ont, lorsque nécessaire, été systématiquement pondérées par l'observation des autres unités spatiales afin d'obtenir l'image la plus fidèle possible des ensembles considérés.

Des groupes inscrits dans un vaste litho-espace

Suite aux observations préliminaires réalisées par S. Caux (Deffieux, 2019), l'étude pétrographique menée par l'un d'entre nous (V. Delvigne), fondée sur le concept de chaîne évolutive de la silice (par ex. Fernandes et Raynal, 2006 et 2010), permet d'inscrire les occupations magdaléniennes de l'abri Houleau dans un litho-espace remarquablement étendu (fig. 8 ; Delvigne *et al.*, ce volume). En dehors de quatre fragments de roches diverses (calcaire siliceux, granite et quartz) et de quatre silex indéterminés, les 417 silicites analysées ont conduit à l'identification de 32 groupes de matériaux issus de 12 géotopes distincts (tabl. 3). Six objets, attribuables à des formations crétacées ou lacustres, définissent cinq groupes différents renvoyant en l'état actuel des données à des géotopes inconnus (annexe 13, n°s 1, 5-7). Les 27 groupes restants correspondent de leur côté à des géotopes bien identifiés, locaux ou non, et dont les gîtes d'acquisition les plus lointains se distribuent vers l'est (Périgord, Quercy), le nord-ouest (Haute-Saintonge) et le nord-est (Vienne, Indre), ce dernier axe matérialisant des distances orthodromiques de transfert de matériaux sur près de 300 km (cf. *infra*).

Une acquisition essentiellement locale

Soixante-deux pour cent de l'effectif total des silicites analysées – hors quartz, granite et calcaire siliceux – peut être considéré comme issu du domaine local (n = 256), c'est-à-dire disponible dans un rayon d'une douzaine de kilomètres autour du site. Ce cortège de matériaux correspond non seulement à la diversité des silicites de l'Éocène final et de l'Oligocène rattachées à la formation des calcaires de Castillon-la-Bataille (n = 89 ; groupes 12, 21, 22, 25, 26 et 32 à 35 : fig. 10, n°s 4 et 6 ; fig. 12, n° 6 ;

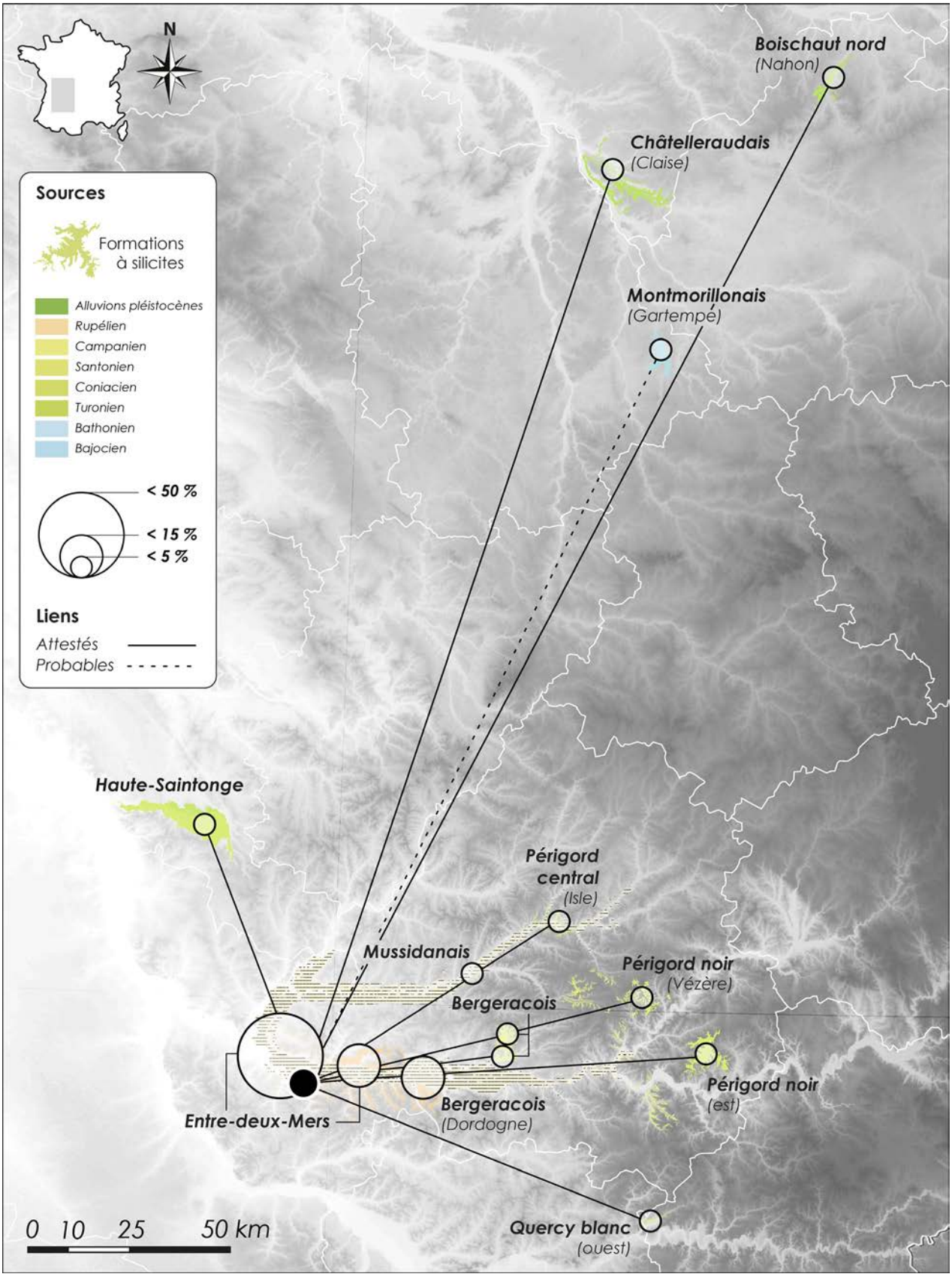


Fig. 8 – Carte de localisation des types de silicites déterminés au sein des assemblages magdaléniens issus des carrés E37 et D39 (infographie V. Delvigne et S. Ducasse).

***Fig. 8** – Location map of the different types of silicites documented within the LDDM-yielding Magdalenian assemblages from squares E37 and D39 (CAD V. Delvigne and S. Ducasse).*

Groupe	Origine stratigraphique primaire	holotype	Géotope	Distance au site	Gîtologie					Effectifs		Proportions (%)	
					Primaire	sub primaire	secondaire	indet	site archéo-logique				
11	Coniacien	vallée de l'Isle	Entre-deux-Mers	< 10 km			9	6		15		3,6	
13	Campanien inférieur	vallée de l'Isle	Entre-deux-Mers	< 10 km		6	40	24		70	167	16,9	40,4
15	Santonien supérieur	vallée de l'Isle	Entre-deux-Mers	< 10 km			75	7		82		19,9	
12	Oligocène (Rupélien ?)	Formation de Castillon	Entre-deux-Mers	< 10 km				2		2		0,5	
21	Oligocène (Rupélien ?)	Formation de Castillon	Entre-deux-Mers	< 10 km			1	1		2		0,5	
22	Oligocène (Rupélien ?)	Formation de Castillon	Entre-deux-Mers	< 10 km				1		1		0,2	
25	Oligocène (Rupélien ?)	Formation de Castillon	Entre-deux-Mers	< 10 km		3		5		8		1,9	
26	Oligocène (Rupélien ?)	Formation de Castillon	Entre-deux-Mers	< 10 km				1		1	89	0,2	21,5
32	Oligocène (Rupélien ?)	Formation de Castillon	Entre-deux-Mers	< 10 km		5		5	1	11		2,7	
33	Oligocène (Rupélien ?)	Formation de Castillon	Entre-deux-Mers	< 10 km		17	3	30		50		12,1	
34	Oligocène (Rupélien ?)	Formation de Castillon	Entre-deux-Mers	< 10 km			1	1		2		0,5	
35	Oligocène (Rupélien ?)	Formation de Castillon	Entre-deux-Mers	< 10 km		4		8		12		2,9	
61	Campanien supérieur	Mussidan	Mussidanais	≈ 40 km				2		2		0,5	
62	Campanien supérieur	Mussidan	Mussidanais	≈ 40 km				3		3	9	0,7	2,2
63	Campanien supérieur	Mussidan	Mussidanais	≈ 40 km				4		4		1,0	
19	Campanien supérieur	-	Bergeracois central	≈ 50 km				2		2		0,5	
51	Campanien supérieur	Pombonne	Bergeracois central	≈ 50 km		1	8	5		14	91	3,4	22,0
52	Campanien supérieur	Creysse	Bergeracois central et Dordogne	≈ 50 km	4	15	27	29		75		18,2	

Tabl. 3 – Synthèse gîtologique et effectifs par types génétiques de silicite documentés au sein des assemblages magdaléniens issus des carrés E37 et D39, avant raccords de cassure.

Table 3 *– Sourcing summary and count of the genetic types of silicite documented within the LDDM-yielding Magdalenian assemblages from squares E37 and D39, before breakage connections.*

Groupe	Origine stratigraphique primaire	holotype	Géotope	Distance au site	Gîtologie					Effectifs		Proportions (%)	
					Primaire	sub primaire	secondaire	indet	site archéo-logique				
42	Coniaco-Santonien	Jonzac	Haute-Saintonge	≈ 75 km		3		11		14	15	3,4	3,6
45	Coniaco-Santonien	Champagnac	Haute-Saintonge	≈ 75 km				1		1		0,2	
18	Santonien inférieur	Périgueux	Périgord central_Isle	≈ 75 km		1	1			2	2	0,5	0,5
16	Campanien inférieur	Belvès	Périgord noir_Vézère	≈ 80 km			11			11	11	2,7	2,7
17	Turonien inférieur	Fumel	Quercy blanc_ouest	≈ 90 km				2		2	2	0,5	0,5
46	Senonien inferieur	Tamniès	Périgord noir_Est	≈ 100 km		2		2		4	4	1,0	1,0
36	Bajocien-Bathonien	Doussac	Montmorillonais_Gartempe	≈ 200 km			5	2		7	7	1,7	1,7
43	Turonin supérieur	Bossay-sur-Claise	Châtelleraudais_Claise	≈ 240 km		2		3		5	5	1,2	1,2
44	Turonien inférieur	Vallée du Nahon	Boischaut nord_Nahon	≈ 300 km				1		1	1	0,2	0,2
14	Eo-Oligocène	inconnu	inconnu	-			1			1	6	0,2	1,5
23	Oligocène	inconnu	inconnu	-				2		2		0,5	
24	Oligocène	inconnu	inconnu	-				1		1		0,2	
71	Sénonien	inconnu	inconnu	-				1		1		0,2	
54	Sénonien	inconnu	inconnu	-				1		1		0,2	
indet (marin)	*non renseigné*						1			1	4	0,2	1,0
indet (silcrète)	*non renseigné*					1		2		3		0,7	
calcaire siliceux	*non renseigné*					1				1	1		
granite à muscovite	*non renseigné*						1			1	1		
quartz	*non renseigné*						2			2	2		
Total					4	61	186	165	1	417		100	

Tabl. 3 – Suite et fin

Table 3 *– Continuation and end*

fig. 13, nos 4 et 7 ; fig. 16, nos 1 et 2 ; annexes 9a et 9b ; annexe 10, nos 4 à 8 ; annexe 11, nos 1 à 4), mais également à certains groupes de silex noir du Sénonien (Coniacien, Santonien et Campanien inférieur) issus des alluvions anciennes de la Dordogne et de l'Isle (n = 167 ; groupes 11, 13 et 15 : annexe 9a et annexe 10, nos 1 à 3). Si l'origine des premiers doit être recherchée au sein des gîtes primaires signalés en rive gauche de la Dordogne, le caractère exclusivement local de leur collecte est ici fondé sur le seul principe de parcimonie, et ce faute d'une cartographie précise des différents types rencontrés depuis Libourne jusqu'à Bergerac (Delvigne *et al.*, ce volume). De leur côté, les silex noirs du Sénonien (Coniacien, Santonien, Campanien inférieur) ont selon toute vraisemblance été collectés aux environs de la confluence Dordogne-Isle. L'acquisition des silex à *Subalveolina* (n = 11 ; groupe 16 : annexe 12, no 7), caractéristiques du Campanien inférieur reconnu entre la région de Belvès (par ex. Morala, 1984 ; Séronie-Vivien et Séronie-Vivien, 1987, p. 78 ; Turq et Morala, 2013) et la vallée du Manoire (Morala *et al.*, 2016, p. 43 ; Morala, 2017, p. 22 ; de Parthenay, thèse en cours[15]), renvoie *a minima* au domaine local, la totalité des pièces analysées étant compatible avec une collecte en contexte alluvial.

Le cas des silex du Campanien supérieur dits « du Bergeracois », présents à hauteur de 22 % de l'échantillon (n = 91 ; groupes 19, 51 et 52 : par ex. fig. 9 ; annexes 9b et 9c ; annexe 11, no 8 ; annexe 12, nos 1 à 3), est plus délicat à aborder dans la mesure où l'analyse a mis en évidence une grande diversité gîtologique renvoyant à des collectes réalisées non seulement en position primaire ou sub-primaire (n = 20), mais également, et surtout, en contexte alluvial, tout au long du cours de la Dordogne (n = 35). Ainsi, tandis qu'une part des silex attribués à ce type témoigne bien d'un apport sur le site de matériaux issus de gîtes distants d'une cinquantaine de kilomètres vers l'est (à vol d'oiseau), ces données montrent l'importance concomitante d'une acquisition à plus courte distance dans les alluvions de la Dordogne. En revanche, l'équilibre exact entre ces deux types d'apport reste difficile à pondérer puisque la gîtologie précise de près de 40 % de ces silex n'a, à ce jour, pu être formellement établie (n = 36 ; tabl. 3).

Bien que l'échantillon considéré ici, limité aux carrés E37 et D39, n'en compte aucun exemplaire, remarquons la présence au sein des ensembles magdaléniens (et badegouliens) de plusieurs fragments de côtes d'*Halitherium* débitées (annexe 14). Ces ossements de mammifères marins fossiles, proches du lamantin actuel, intégralement silicifiés, proviennent des calcaires stampiens locaux (cf. *supra* : calcaire à Astéries ; par ex. Cahuzac et Audouin, 2005). Malgré les contraintes techniques inhérentes aux dimensions et à la morphologie de ces côtes, leur collecte et leur exploitation au cours du Paléolithique régional semblent avoir été relativement régulières, sans qu'il soit toujours possible d'en déterminer l'objectif (rappelons néanmoins le cas du Magdalénien de la grotte no 2 de Jaurias qui a livré, en couche B, un lot de côtes débitées parmi lesquelles R. Cousté distingue plusieurs outils : Cousté, 1963, p. 10-11 et planche XIV)[16].

Des transferts de matériaux à plus longue distance

En dehors des apports déjà mentionnés depuis les gîtes (sub-)primaires du Bergeracois ainsi que des silex bruns à rhomboèdres du Campanien supérieur-final du Mussidanais pour lesquels il n'a pas été possible de déterminer de gîtologie précise (approvisionnement depuis les gîtes primaires et/ou acquisition *via* les alluvions de la confluence Dordogne-Isle ; n = 9 ; groupes 61 à 63 : annexe 9b et annexe 11, nos 5 à 7), plusieurs matériaux témoignent de collectes extrarégionales de moyenne à longue distance (n = 36, soit 8,7 % de l'échantillon). C'est notamment le cas des silex blonds du plateau de Tamniès, localisés en rive gauche de la Vézère (n = 4 ; groupe 46, Coniacien moyen : annexe 9c et annexe 12, no 6) et des silex du Turonien inférieur du Quercy Blanc, dits silex « du Fumélois », présents de long des vallées du Lot, de la Thèze et de la Lémance (n = 2 ; groupe 17 : fig. 12, no 14 et annexe 12, no 8), ces deux groupes pointant respectivement vers l'est et le sud-est. Quinze objets permettent en outre d'ouvrir le litho-espace du Magdalénien de l'abri Houleau vers le nord-ouest, plus précisément vers la Haute-Saintonge et l'anticlinal de Jonzac (silex dits « grain de mil » : par ex. Caux et Bordes, 2016 ; groupes 42 et 45 : fig. 10, nos 1 à 3 ; annexe 9c et annexe 12, nos 4 et 5). Enfin, tandis que ces matériaux s'intègrent dans un rayon n'excédant pas 100 km (fig. 8), un dernier lot de pièces (n = 13) élargit significativement cet espace en direction du nord-est : de fait, comme cela a été régulièrement documenté à l'échelle régionale pour des ensembles postérieurs (par ex. Gourc *et al.*, 2016 ; Langlais *et al.*, 2017 ; Sécher et Caux, 2017), les industries des couches C et D de l'abri Houleau livrent des indices d'approvisionnement (directs ou non) depuis le Montmorillonnais (silex bathonien de Doussac, n = 7 ; groupe 36 : annexe 9d et annexe 13, no 2), le Châtelleraudais (silex du Turonien supérieur de la vallée de la Claise, n = 5 ; groupe 43 : fig. 10, no 8 ; fig. 12, no 2 ; annexe 9d et annexe 13, no 3) et le Boischaut Nord (silex du Turonien inférieur de la vallée du Nahon, n = 1 ; groupe 44 : fig. 10, no 9 ; annexe 9d et annexe 13, no 4), c'est-à-dire à des distances situées entre 200 et 300 km du site à vol d'oiseau. Nous verrons que cette diversité de matériaux exploités, dont la présence résulte sans doute de dynamiques de diffusion et d'acquisition variées, a dans certain cas fait l'objet d'une gestion techno-économique spécifique (cf. *infra*).

Un litho-espace sous-évalué

Tandis que ces données quantifiées, malgré les limites de l'échantillon analysé, rendent efficacement compte des tendances et des équilibres globaux, le diagnostic pétrographique de l'intégralité de la série magdalénienne montre

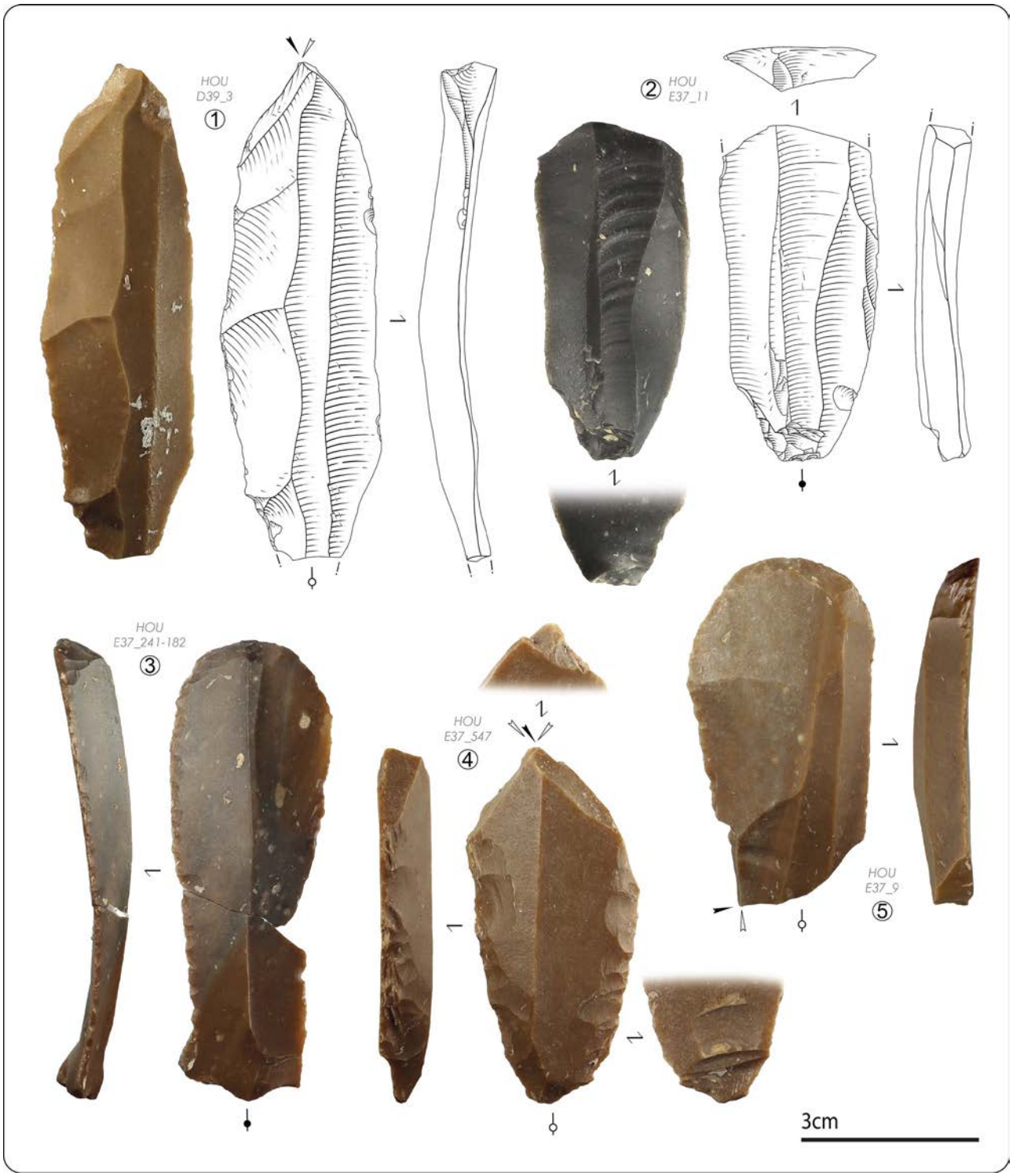


Fig. 9 – Exemples de lames et d'outils sur lame du Magdalénien à LDDM (couches C et D) ; silex du Bergeracois (dessins C. Fat Cheung, clichés et infographie S. Ducasse).

Fig. 9 – Blades and tools on blades from the LDDM-yielding Magdalenian (layers C and D); Bergeracois-type flint (Drawings C. Fat Cheung, photos and CAD S. Ducasse).

que le litho-espace présenté en figure 8 (voir également Delvigne *et al.*, ce volume) est sans doute sous-évalué. De fait, absents des ensembles issus des carrés E37 et D39 (exception faite, pour ce dernier carré, d'un objet associé au corpus de vestiges exclu de l'étude : cf. *supra* et annexe 8 : D39_333), les silex maastrichtiens de Chalosse sont attestés, en association avec les marqueurs typo-technologiques du Magdalénien à LDDM, *a minima* en carré D38 (n = 1). Déjà signalée au sein des assemblages badegouliens (cf. *supra* : fig. 7, n° 9), leur présence, aussi discrète soit-elle, complète la grande variété des zones géographiques concrètement liées aux occupations magdaléniennes de

l'abri Houleau. Ce faisant, elle prolonge leur litho-espace vers le sud-ouest, zone-clé où aucun site contemporain n'a jusqu'ici été identifié (Langlais *et al.*, ce volume, b).

Objectifs techniques et chaînes opératoires de production

L'équipement en silicites documenté dans les carrés E37 et D39 (n = 149) se compose, à part quasi-égale, d'outils d'extrémité et/ou latéraux (burins, grattoirs, perçoirs et lames retouchées ; n = 77 ; fig. 9, fig. 10 et fig. 15, nos 2 et 3) ainsi que de lamelles retouchées ou à dos (n = 72 ; fig. 12 et fig. 13). La plus grande part de ces dernières, initialement distinguées sous le vocable de « lamelles S » (cf. *supra*), correspond sans ambiguïté au morphotype désigné sous le terme de « lamelle à dos dextre marginal » (LDDM ; n = 65 ; Jacquier *et al.*, ce volume). Malgré le caractère trié des séries analysées (biais granulométrique ; cf. *supra*), leur étude a permis, dans un jeu de va-et-vient constant entre l'échantillon *princeps*, spatialement limité, et le reste des collections, de restituer les grandes lignes du sous-système technique lithique. Bien qu'un travail de fond reste encore à mener, notons que ces premières données font largement écho aux résultats obtenus pour les industries de l'UA5b de Combe-Cullier et de l'UA4 de la Grotte Bouyssonie (Langlais *et al.*, ce volume, a).

Outillage « domestique » et production laminaire

La fabrication de l'équipement dit « domestique » (c.-à-d. lié aux activités de transformation réalisées *in situ*) repose quasi exclusivement sur l'obtention de supports lamino-lamellaires *sensu lato* et de sous-produits de leur débitage. De fait, les outils sur lames et sur éclats laminaires (n = 48) sont majoritaires (tabl. 4 et tabl. 5), et les quelques éclats intégrés à l'équipement (n = 8) correspondent le plus souvent à des produits issus des phases d'aménagement ou de réaménagement des volumes (par ex. tablette : fig. 16, no 1). Précisons que, en dehors des indices attribuables à la composante badegoulienne documentée à la base du carré D39 (cf. *supra*), aucun élément solide ne permet d'étayer la mise en place d'un débitage autonome d'éclats-supports d'outils. Bien qu'aucun nucléus n'ait été abandonné *in situ* au stade laminaire et malgré l'absence de raccords de débitage réellement informatifs, la lecture technologique et les caractéristiques morpho-techniques des supports analysés montrent :

– un (ré-)aménagement soigné de volumes – blocs ou éclats massifs – cintrés par des enlèvements transversaux (c.-à-d. crêtes antérieures, antéro-latérales et/ou postéro-latérales : fig. 9, nos 1 et 5) ;

– la mise en place d'un débitage strictement unipolaire, les rares négatifs opposés correspondant selon toute vraisemblance à des réaménagements de la carène distale ;

– un soin particulier porté à la préparation des plans de frappe, fréquemment facettés et abrasés dans le cas des supports les plus larges (dégageant parfois de véritables éperons : fig. 9, no 3) tandis, que les lames de modules plus modestes se caractérisent plus fréquemment par des talons lisses finement abrasés ;

– l'usage d'un percuteur tendre organique, *a minima* dans le cadre des séquences de plein débitage (fig. 9, no 2 et fig. 10, no 6).

Cette recherche de supports allongés dévolus à la sphère domestique est marquée par la mise en place de stratégies économiques distinctes et complémentaires. Ainsi, tandis que certaines des lames de grand module témoignent de l'introduction d'outils et/ou de supports fabriqués ou produits en dehors du site (l'extrême rareté des tablettes de ravivage de plan de frappe compatibles avec les dimensions des produits et les procédés de préparation des talons mis en évidence semble aller dans ce sens ; cf. silex dits « du Bergeracois » issus des gîtes sub-primaires notamment), plusieurs indices d'une production laminaire *in situ* sont documentés, quelle que soit l'origine des matériaux exploités, locale ou non. C'est notamment le cas des silex lacustres et silcrètes de Castillon-la-Bataille, localement présents sous la forme de plaquettes dont les dimensions ont parfois permis l'obtention de supports de grand module, mais aussi des matériaux collectés dans les alluvions de la Dordogne, autorisant quant à eux la production de lames aux gabarits plus modestes. Si l'on considère conjointement les vestiges issus des carrés E37 et D39, ainsi que ceux provenant des autres secteurs du site, le groupe des silex de Haute-Saintonge dits « grain de mil » (GdM) pourrait de son côté illustrer l'import *in situ* de « grands » volumes laminaires en cours d'exploitation, débités sur place et réorientés vers la production de petites lames (annexe 15, no 1), puis de lamelles. De fait, alors que les assemblages comportent un nombre relativement important de lames et d'outils sur lame en GdM (fig. 10, no 1) associés dans ce cas à quelques indices de réaménagement des volumes laminaires (sous la forme de tablettes de ravivage ; notons que les talons observables sur les lames en GdM montrent très fréquemment, là encore, des préparations soignées par facettage du plan de frappe), ce matériau alimente également la gamme de supports dévolus à la fabrication des microlithes, et ce par réduction des volumes et/ou ramification de la chaîne opératoire (débitage sur éclat-matrice ; cf. *infra*). Hormis cette possible phase laminaire initiale, ce schéma de réduction/ramification depuis des volumes destinés à la production de lames concerne la plupart des matériaux exploités sur le site. Ainsi, bien qu'à l'échelle globale les données métriques montrent une assez nette distinction entre gabarits des outils et des microlithes (d'autant plus significative que la retouche latérale des lamelles ne réduit que très marginalement leurs largeurs – cf. *infra* – et que, au contraire, le corpus laminaire mesuré intègre des outils à retouches latérales ; fig. 11a), cette bi-modalité ne reflète que très partiellement la réalité technologique de l'assemblage qui montre des liens très étroits entre productions des outils et des éléments d'armatures. Malgré le biais inhérent à l'absence de données tracéologiques, qui est susceptible d'accentuer artificiellement cette dichotomie

	Entre-deux-Mers				Périgord noir_ Vézère	Périgord central_ Isle	Périgord noir_Est	Quercy blanc_ Ouest	Haute-Saintonge	Mont-morillonais Gartempe	Châtellerau-dais Claise	Boischaut nord_ Nahon	In-connu	Indé-terminé	Non observés*	nr	Total général
	Castillon--la-Bataille	Alluvions anciennes Dordogne-Isle	Bergeracois central	Mussidanais													
Lame	8	5	13							1				2	4		**33**
Petite lame		6	4												3		**13**
Lamelle	10	14	8	2	4				2						4		**44**
Éclat laminaire	1	6	4		1		1										**13**
Éclat lamellaire	5	20	8		1					2	2		3		4	1	**46**
Éclat	26	35	12		2	1			6	3			1		24	2	**112**
Fragment indéterminé	4	2	2	1											2		**11**
CdB ou ELL ST	3	5	3	1					1						5		**18**
Chute de burin	4	6	5	1	1		1								3		**21**
Nucléus	6	5	3		1										1		**16**
Outillage	9	28	19	2	1	1	1		3		2	1	1		9		**77**
Microlithes	12	34	9	1			1	2	3	1	1		1	2	6		**73**
Total général	**88**	**166**	**90**	**8**	**11**	**2**	**4**	**2**	**15**	**7**	**5**	**1**	**6**	**4**	**65**	**3**	**477**

Tabl. 4 – Décompte par géotopes et catégories technologiques des silicites composant l'industrie magdalénienne des carrés E37 et D39, après raccords de cassure (CdB : chute de burin ; ELL ST : éclat lamellaire sur tranche ; nr : non renseigné). *Pièces non intégrées aux études pétrologiques car non disponibles au moment de l'analyse et/ou non coordonnées ; dans ce dernier cas,noter que pour le carré D39 seules les pièces diagnostiques du Magdalénien à LDDM ou celles dont la couche d'origine était connue ont été retenues.

Table 4 *– Inventory of the silicites documented within the Magdalenian assemblage (squares E37 and D39) by geotopes and main technological categories, after breakage connections (CdB: Burin spall; ELL ST: Lamellar flake from core-on-flake bladelet production; nr: No information). *Objects not included in petrologic analyses because not available at the time of the study or without 3D coordinates; in the latter case, note that for square D39 only the LDDM-yielding Magdalenian diagnostic pieces were selected, as well as the objects whose original layer was known.*

	Lame	Petite lame	Lamelle	Éclat laminaire	Éclat lamel-laire	Éclat	Fragment indéterminé	CdB ou ELL ST	Chute de burin	Total général
Outillage										
Grattoir	4			1			1			6
Burin	22			3	3	5	2			35
dont Burin dièdre d'axe	*11*			*2*	*1*		*2*			16
dont Burin double dièdre d'axe	*1*									*1*
dont Burin dièdre d'angle	*3*			*1*	*1*	*3*				*8*
dont Burin sur troncature	*4*					*2*				*6*
dont Burin double sur troncature					*1*					*1*
dont Burin d'angle	*1*									*1*
dont Burin multiple mixte	*1*									*1*
dont fragment	*1*									*1*
Grattoir-Burin	3									3
Perçoir/Bec	1	2	1		1	2	1	2	1	11
Lame retouchée	8			1						9
Lamelle retouchée			1							1
Lame tronquée	1									1
Pièce esquillée	2					1	6			9
Fragment d'outil						1	1			2
Sous-total	41	2	2	5	4	8	11	2	1	77
Microlithes										
Lamelle à dos dextre marginal - LDDM			64		1					65
dont ébauche probable			*2*							*2*
Lamelle à dos senestre marginal - LDSM			1							1
Lamelle à dos simple envahissant		2	4							6
Sous-total		2	69		1					72
Total général	41	4	71	5	5	8	11	2	1	149

Tabl. 5 – Décompte par catégories technologiques de l'outillage retouché et des microlithes en silicite du Magdalénien à LDDM (carrés E37 et D39). CdB : chute de burin ; ELL ST : éclat lamellaire sur tranche.

Table 5 *– Inventory of retouched tools and microliths made of silicites from the Magdalenian assemblage (squares E37 and D39), by technological categories (CdB: Burin spall; ELL ST: Lamellar flake from core-on-flake bladelet production).*

outillage/microlithes (cf. outillage non retouché exclu), nous allons voir que le besoin en supports lamellaires et micro-lamellaires – supports des LDDM – structure le sous-système technique d'exploitation des silicites.

Les lamelles à dos dextre marginal : variabilité typo-technologique d'un objet technique structurant

L'étude des 72 microlithes décomptés en E37 et D39 (tabl. 4 et 5), fondée à la fois sur une description et une localisation des retouches qui transforment ou conforment le support et sur les caractéristiques technologiques de ce dernier, a permis d'en attribuer 65 au morphotype LDDM (soit 90 % du total ; fig. 12 ; Langlais *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Jacquier *et al.*, ce volume). En dehors d'une lamelle à retouche marginale senestre qui pourrait correspondre à une adaptation ponctuelle de la retouche à la morphologie initiale du support (LDSM ; fig. 13, n° 7), les six pièces restantes, caractérisées par des dos plus envahissants, ont été classées, par défaut et par prudence, dans une catégorie neutre distincte. Or, du fait qu'ils correspondent pour la plupart à des fragments mésiaux, leur assignation au morphotype LDDM reste tout à fait envisageable, compte tenu non seulement de la latéralisation conforme des dos, mais également de la variabilité interne du degré d'abattage des tranchants documenté sur les LDDM (à l'échelle inter-lamelle, voire à celle d'un seul et même bord). Cette quasi-exclusivité des LDDM se vérifie par ailleurs à l'échelle de l'ensemble des microlithes issus des collections liées aux interventions de M. Sireix et É. Tessier (sondage compris), puisque sur les 391 microlithes recensés, 357 correspondent à ce morphotype singulier (soit 91 % du total ; là encore, en dehors d'une lamelle tronquée à dos envahissant dont la localisation planimétrique et stratigraphique nous est inconnue, les autres catégories typologiques identifiées regroupent des lamelles à dos marginal

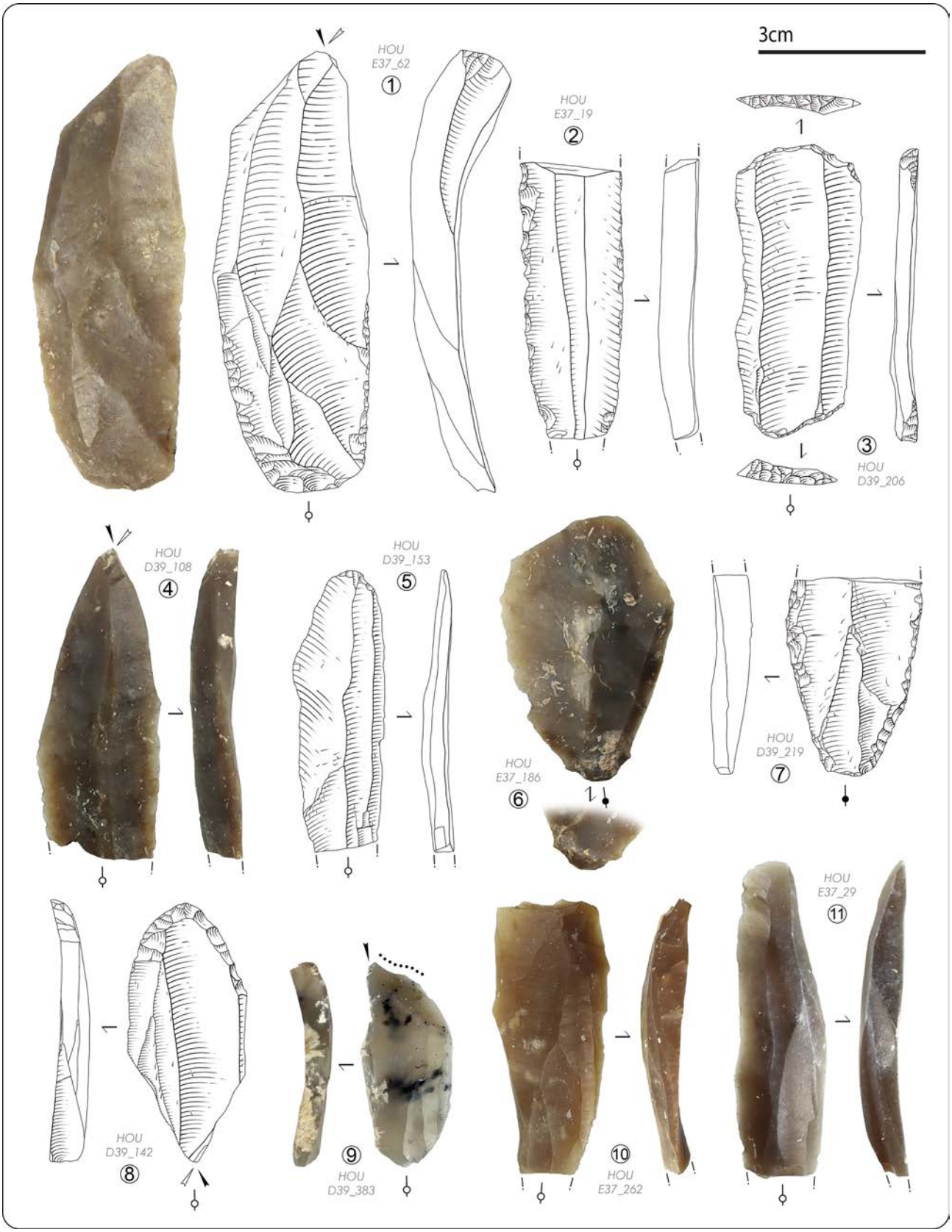


Fig. 10 – Exemples de lames, d'outils sur lame et sous-produits lamino-lamellaires issus du Magdalénien à LDDM (couches C et D) ; n°s 1 et 3 : grattoir-burin et fragment de lame retouchée en silex Grain de mil ; n° 2 : grattoir double en silex du Campanien inférieur des alluvions de la confluence Isle-Dordogne ; n°s 4 à 6 : burin dièdre, lame brute et éclat laminaire en silex oligocène de Castillon-la-Bataille (noter le talon du n° 6 témoignant de l'usage d'un percuteur tendre organique) ; n° 7 : fragment de lame retouchée en silex du Campanien inférieur de l'est de la Dordogne (raccorde avec D39_198, non figuré) ; n° 8 : grattoir-burin en silex du Turonien supérieur de la vallée de la Claise ; n° 9 : burin sur éclat lamellaire en silex du Turonien inférieur de la vallée du Nahon ; n° 10 : éclat laminaire en silex coniaco-santonien de l'est de la Dordogne ; n° 11 : lame en silex du Crétacé supérieur du Bergeracois central (n°s 9 à 11 : noter, en face supérieure, la présence de négatifs lamellaires compatibles avec les supports de LDDM ; dessins C. Fat Cheung, clichés et infographie S. Ducasse).

Fig. 10 (left) *– Blades, tools on blades and lamino-lamellar coproducts from the LDDM-yielding Magdalenian (layers C and D); nos. 1 and 3: Endscraper-burin and fragment of retouched blade made out of Grain de mil flint; no. 2: Double endscraper made out of Lower Campanian flint from the alluvial deposits at the Isle-Dordogne confluence; nos. 4 to 6: Dihedral burin, unretouched blade and laminar flake made out of Oligocene flint from Castillon-la-Bataille (note the butt of no. 6, indicative of the use of soft organic percussion); no. 7: Fragment of retouched blade made out of Lower Campanian flint from the eastern part of the Dordogne region (refitting with D39_198, not shown here); no. 8: Endscraper-burin made out of Upper Turonian flint from the Claise valley; no. 9: Burin on lamellar flake made out of Lower Turonian from the Nahon valley; no. 10: Laminar flake made out of Coniacian-Santonian flint from the eastern part of the Dordogne region; no. 11: Blade made out of Upper Cretaceous flint from Central Bergeracois (note that nos. 9 to 11 show the presence of lamellar removals compatible with marginal right-backed bladelets blanks; drawings C. Fat Cheung, photos and CAD S. Ducasse).*

senestre – n = 6 – ou de latéralisation indéterminée – n = 1, ainsi que 26 fragments de lamelles à dos envahissant difficilement assignables à un type spécifique). Ces équilibres, bien distincts de ceux initialement décrits au Petit Cloup Barrat, couche 4 (Ducasse *et al.*, 2011) – assemblage que l'on sait aujourd'hui hétérogène (Langlais *et al.*, ce volume, b) –, font en revanche nettement écho aux industries de Combe-Cullier, UA5b, et de Bouyssonie, UA4, qui illustrent, comme à l'abri Houleau, cette spécificité et originalité de la panoplie microlithique des groupes contemporains des toutes premières phases du Magdalénien (Langlais *et al.*, ce volume, a). Si aucune analyse fonctionnelle d'envergure n'a jusqu'ici été menée sur les assemblages de l'abri Houleau, l'étude tracéologique menée par J. Jacquier (Jacquier *et al.*, ce volume) sur un échantillon limité de LDDM (n = 32) a permis, dans le cadre d'une étude de comparaison inter-assemblages, de démontrer le rôle joué par ces éléments (micro-)lamellaires dans la fabrication d'armes composites sous la forme d'inserts latéraux à fonction dilacérante. Cela étant dit, cette spécialisation fonctionnelle ne clôt pas nécessairement leur cycle de vie : à l'image des gravoirs sur LDDM mis en évidence à Lascaux (Jacquier *et al.*, ce volume), plusieurs cas de LDDM recyclées en perçoirs ont été documentés au sein des collections de l'abri Houleau, hors carrés E37 et D39.

Sans revenir en détail sur les critères *princeps* de définition du morphotype LDDM (Langlais *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; pour une synthèse, voir Jacquier *et al.*, ce volume), rappelons que ceux-ci s'appuyaient tout autant sur des éléments morphologiques hérités de la conception volumétrique des nucléus exploités (convergence distale, dissymétrie de la silhouette, torsion fréquente du support) que sur les particularités de l'aménagement des lamelles, interprétées comme une volonté d'accentuer et/ou de régulariser la morphologie initiale des supports (dos marginal direct dextre, continu ou non, bordage proximal et/ou appointage distal du bord opposé ; l'utilisation conjointe de lamelles non retouchées restant par ailleurs tout à fait concevable, comme cela a pu être documenté à Lascaux : Allain, 1979, p. 100 ; Jacquier *et al.*, ce volume). Cette première définition, basée sur l'analyse du très riche – et varié – corpus de microlithes issus de la couche 4 du Petit Cloup Barrat (cf. *supra*), s'était naturellement concentrée sur la composante qui offrait les caractéristiques morpho-techniques les plus marquées, sous-évaluant ainsi la diversité intrinsèque du morphotype ; cette rigidité des critères nécessaires à son identification était par ailleurs perceptible à travers les termes – voire les périphrases – utilisés pour le nommer (Jacquier *et al.*, ce volume). Depuis, l'étude de collections homogènes (par ex. Langlais *et al.*, ce volume, a) a permis de pondérer l'exclusivité de certains des critères de définition *princeps*, cette pondération se traduisant *in fine* par l'usage du vocable plus inclusif de « lamelle à dos dextre marginal » (LDDM ; par ex. Langlais, 2020)[17]. Le corpus de l'abri Houleau, situé au cœur de ces réflexions et ajustements, offre, nous allons le voir, un excellent exemple de la variabilité technologique, morphologique et dimensionnelle propre à ce morphotype. L'analyse comparée des supports de LDDM et des déchets techniques liés aux débitages lamellaires réalisés *in situ* permet en effet d'en cerner les tendances globales et de mesurer leur degré de souplesse.

Exception faite d'un éclat lamellaire (fig. 12, n° 17), la quasi-totalité des supports sélectionnés pour la fabrication des LDDM correspond, en E37 et D39, à des lamelles et des micro-lamelles de sections triangulaires (n = 23) à

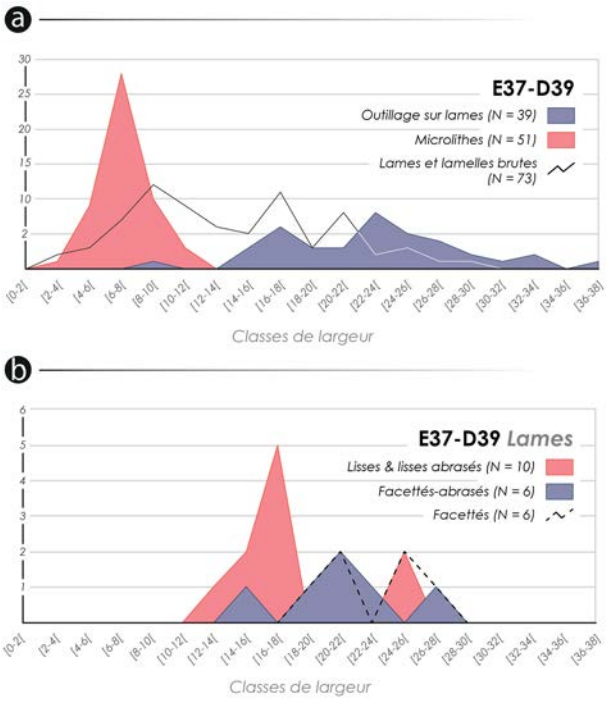


Fig. 11 – a) Largeurs comparées des lames et lamelles brutes, des outils et des microlithes ; b) distribution comparée des types de talons des produits laminaires en fonction de la largeur des supports (carrés E37 et D39 ; infographie S. Ducasse).

Fig. 11 *– a) Comparative widths of unretouched blades and bladelets, tools and microliths; b) comparative distribution of laminar products' butt types by blanks widths (squares E37 and D39; CAD S. Ducasse).*

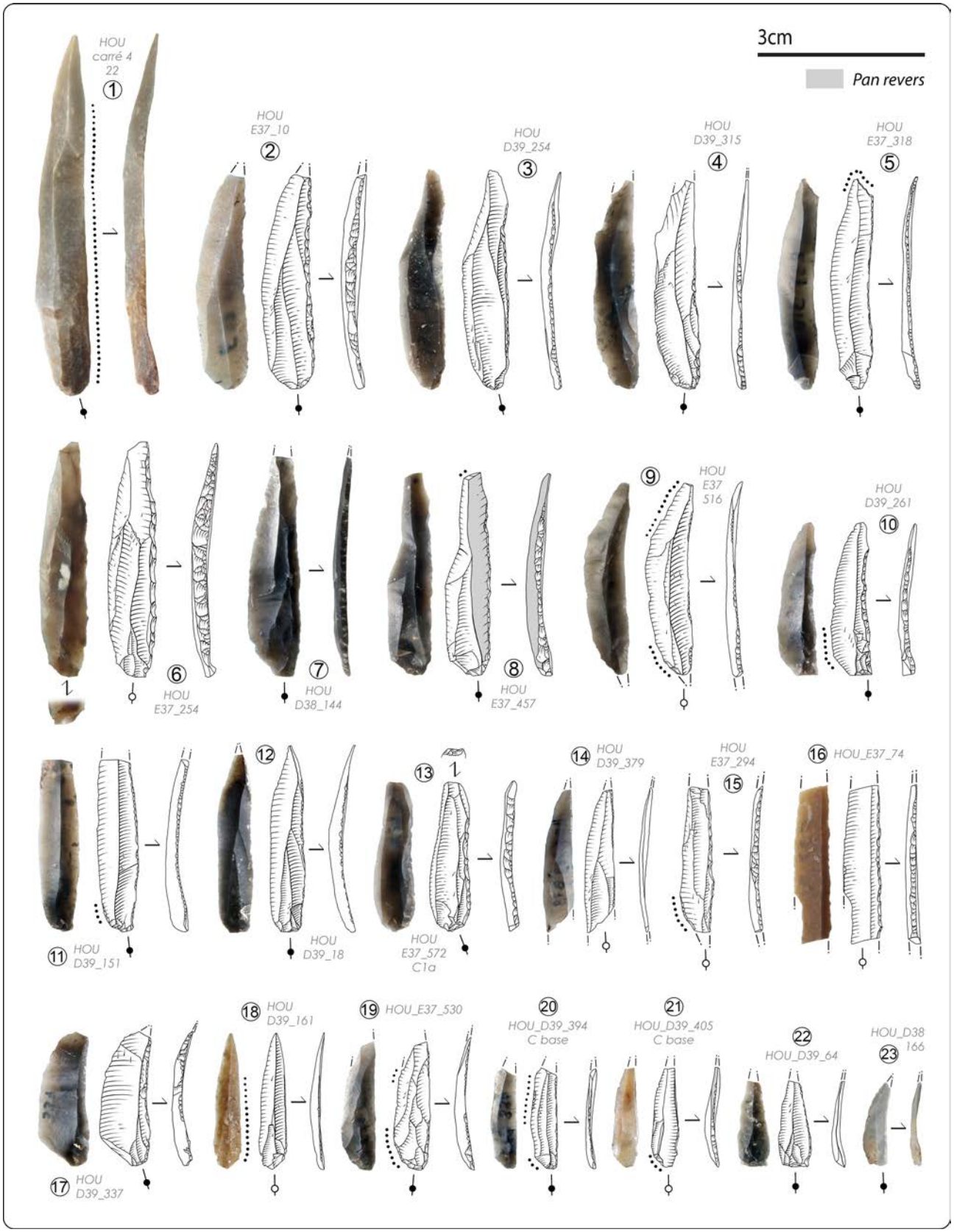


Fig. 12 – Variabilité morpho-dimensionnelle des lamelles à dos dextre marginal (LDDM) ; n° 1 : silicite à déterminer ; n°s 16 et 18 : silex du Bergeracois ; n° 2 : Turonien supérieur de la vallée de la Claise ; n°s 3, 4, 12 et 15 : Campanien inférieur de l'est de la Dordogne ; n°s 5, 7 à 11, 13, 17, 19, 20 et 22 : Santonien (?) du sud de la Charente ; n° 6 : Oligocène de Castillon-la-Bataille ; n° 14 : silex turonien du Fumélois ; n° 21 : silicite éo-oligocène d'origine inconnue ; n° 23 : silicite oligocène d'origine inconnue (dessins C. Fat Cheung, clichés et infographie S. Ducasse).

Fig. 12 (left) *– Morpho dimensional variability of the marginal right-backed bladelets (LDDM); no. 1: Silicite type to be determined; nos. 16 and 18: Bergeracois-type flint; no. 2: Upper Turonian flint from the Claise valley; nos. 3, 4, 12 and 15: Lower Campanian flint from the eastern part of the Dordogne region; nos. 5, 7 to 11, 13, 17, 19, 20 and 22: Santonian(?) flint from the southern part of the Charente region; no. 6: Oligocene flint from Castillon-la-Bataille; no. 14: Fumélois-type flint (Turonian); no. 21: Eo-Oligocene silicite of unknown origin; no. 23: Oligocene silicite of unknown origin (Drawings C. Fat Cheung, phots and CAD S. Ducasse).*

trapézoïdales (n = 36) dont les gabarits largeur/épaisseur montrent un étalement relativement important (fig. 14a, à gauche). Cette variabilité dimensionnelle, également lisible à l'échelle de l'ensemble des LDDM découvertes lors des fouilles Sireix/Tessier (hors sondages ; fig. 14a, à droite), marque l'une des caractéristiques du type : comme l'avaient déjà remarqué les fouilleurs à travers l'emploi de termes distinguant grandes, petites et très petites lamelles S[18], nous avons ici affaire à un même morphotype en réduction (fig. 12 et fig. 14b), leurs longueurs atteignant des valeurs allant du simple (14-15 mm) au quadruple, voire plus (65-66 mm). Une telle amplitude, qui met en jeu

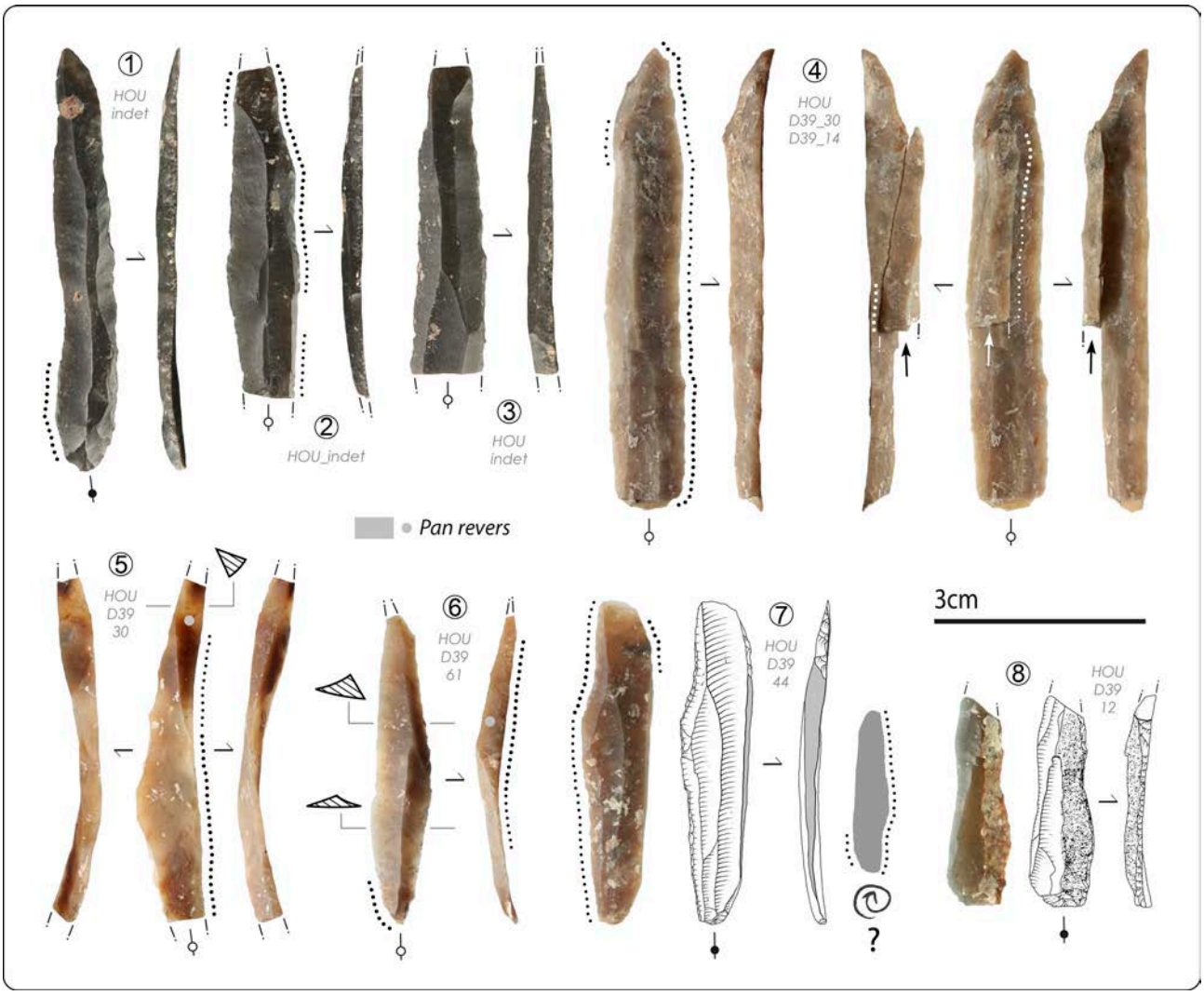


Fig. 13 – Aux marges du morphotype LDDM : exemples de supports et de modalités de transformation hors normes ou déviants ; n°s 1 à 3 : lamelles à dos dextre marginal à peu envahissant témoignant d'une production de petites lames :grandes lamelles rectilignes ; n° 4 : remontage de deux LDDM issues d'un débitage de petites lames-grandes lamelles rectilignes ; n° 5 : lamelle à dos dextre marginal à torsion marquée confectionnée sur lamelle sous-crête à pan revers ; n° 6 : LDDM sur lamelle à pan revers ; n° 7 : lamelle à dos senestre marginal sur support à pan revers : une adaptation aux contraintes du support ? ; n° 8 : LDDM sur lamelle à pan cortical (n°s 1 à 3 : silex sénonien, n°s 4 à 7 : silicite oligocène de Castillon-la-Bataille, n° 8 : silex du Bergeracois ; dessin C. Fat Cheung, clichés et infographie S. Ducasse).

Fig. 13 *– At the margins of the LDDM morphotype: example of atypical blanks and retouching modalities; nos. 1 to 3: Marginal to low invasive right-backed bladelets testifying the production of rectilinear small blades-big bladelets; no. 4: Refitting of two LDDM obtained from a rectilinear small blades-big bladelets production; no. 5: Highly-twisted marginal right-backed bladelet made from sub-crested bladelet with "pan revers" (i.e. portion of the ventral face of the flake used as a core); no. 6: LDDM on bladelet with "pan revers"; no. 7: Marginal left-backed bladelet on bladelet with "pan revers": an adaptation to the blank's characteristics?; no. 8: LDDM on semi-cortical bladelet (no. 1 to 3: Senonian flint; nos. 4 to 7: Oligocene silicite from Castillon-la-Bataille; no. 8: Bergeracois-type flint; drawing C. Fat Cheung, photos and CAD S. Ducasse).*

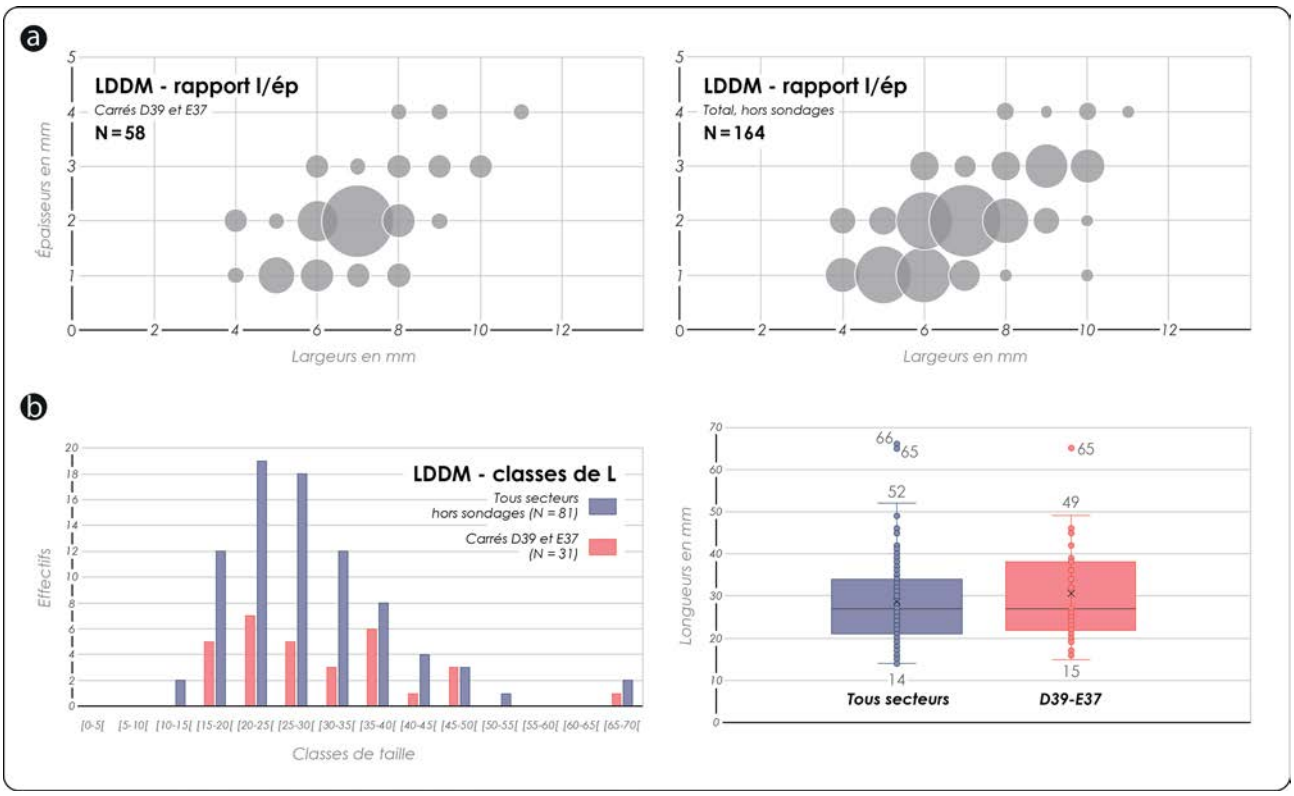


Fig. 14 – Gabarits des lamelles à dos dextre marginal (LDDM) ; a) rapports largeur/épaisseur des pièces issues des carrés D39 et E37 (à gauche) et de l'ensemble des LDDM documentées à Houleau, hors sondages (à droite) ; b) distribution comparée de la longueur des pièces entières issues des carrés D39 et E37 par rapport à l'ensemble des LDDM, hors sondages (infographie S. Ducasse).

Fig. 14 – Size characteristics of the marginal right-backed bladelets (LDDM); a) width/thickness ratios of pieces from squares D39 and E37 (left) and all LDDM documented at Houleau, excluding test-pits (right); b) length variability of the complete pieces from squares D39 and E37 compared to all LDDM from Houleau, excluding test-pits (CAD S. Ducasse).

une gamme de supports passant de la petite lame (fig. 13, n° 4) à la microlamelle (fig. 12, n° 23)[19], pose non seulement la question de l'unicité de la fonction des LDDM (que les premières approches fonctionnelles semblent néanmoins confirmer : Jacquier *et al.*, ce volume), mais aussi celle de la potentielle pluralité de leur origine technologique. Tandis que les supports à négatifs isoaxes (*sensu* Fourloubey, 1996 et 1998) dominent nettement et montrent une direction strictement unipolaire du débitage (n = 58 sur 61 observations possibles), l'existence de quelques lamelles et microlamelles à pan revers renvoie, malgré leur discrétion (n = 5 ; fig. 12, n° 8 et fig. 13, nos 5 et 6), à l'exploitation conjointe de petits blocs ou de rognons (fig. 15, n° 3 ; fig. 16, nos 1 à 3 et 5 et annexe 15) et de nucléus « sur tranche », comme cela est bien documenté au sein de la série (par ex. fig. 15, n° 2 ; fig. 16, n° 4 ; fig. 17, n° 1 ; cf. *infra*). De rares lamelles sous-crêtes (n = 3 ; fig. 13, nos 4 et 5) ou semi-corticales (n = 1 ; fig. 13, n° 8) laissent entrevoir une certaine tolérance dans le choix des supports à retoucher, tolérance qui, pour un même gabarit, s'exprime également à travers le profil des supports (degré de torsion) et/ou leur silhouette (degré de dissymétrie des bords). De fait, si le profil des lamelles retouchées est le plus fréquemment tors (n = 34 cas sur 61 observations possibles, soit 55 % du total) – ce caractère s'accompagnant dans quelques cas d'une légère courbure (n = 5) –, un certain nombre de pièces s'écartent de ce standard, arborant des profils plus nettement courbes (n = 14), voire rectilignes (n = 9) ; l'hypothèse d'une corrélation entre le gabarit des supports et les types de profils, testée à partir des seules pièces entières (n = 28), s'avère ici peu probante. Bien qu'il n'ait pas été quantifié, le degré de variabilité des silhouettes est lui aussi sensible : tandis que la plus grande part des LDDM montre à Houleau, comme ailleurs (par ex. Langlais *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Primault *et al.*, 2023a), une forte tendance à opposer un bord droit (sub-)rectiligne à un bord gauche plus ou moins convexe – configuration héritée de la morphologie initiale du support (fig. 12, nos 3 et 4) ou générée par la retouche (n° 6) – , certains exemplaires se caractérisent de leur côté par des bords subparallèles (nos 12 et 16), ce trait étant notamment observable sur certains grands gabarits (fig. 13, n° 4). Enfin, précisons que l'observation des talons montre l'usage de plans de frappe lisses soigneusement abrasés, caractéristique à laquelle s'associent généralement les stigmates d'une percussion tendre organique (fig. 12, n° 6 ; majoritaire, si ce n'est systématique).

In fine, les modalités de production des supports de LDDM, inférées de l'ensemble de ces données ainsi que des observations réalisées non seulement à partir de l'étude, en carrés E37 et D39, des 15 nucléus et des divers produits de leur exploitation, mais également lors du diagnostic préliminaire du reste des collections

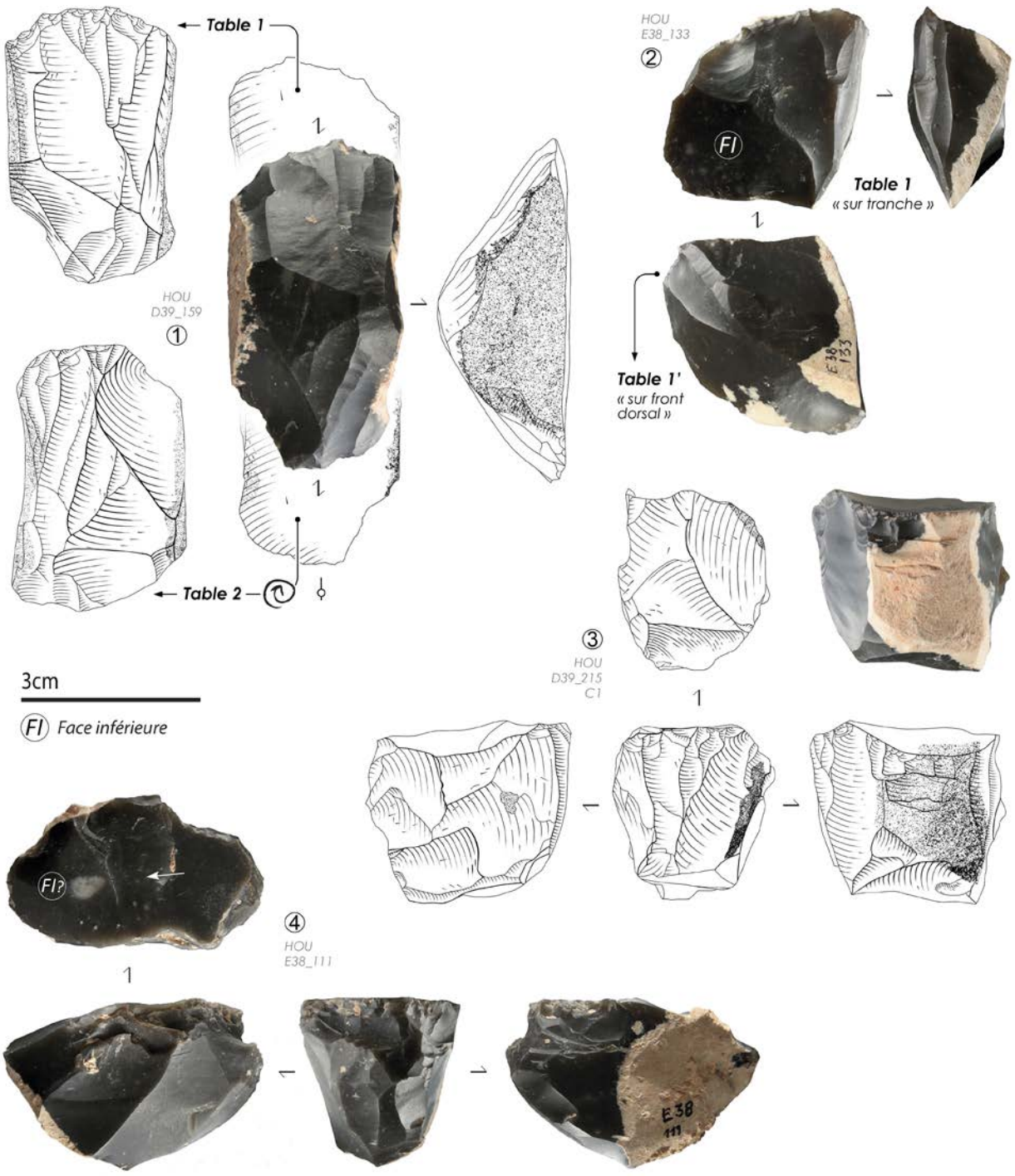


Fig. 15 – Exemples de nucléus à lamelles issus du Magdalénien à LDDM (couches C et D) ; n° 1 : nucléus sur éclat à deux surfaces de débitage sécantes opposées et successives ; noter, en table 2, les portions distales de négatifs de supports de LDDM ainsi que les angles d'éclatement très fermés ; n° 2 : nucléus mixte à microlamelles, « sur tranche » et « sur front dorsal » ; n° 3 : nucléus témoignant de plusieurs réorientations des surfaces exploitées ; n° 4 : nucléus sur éclat témoignant, en fin d'exploitation, de rebroussements successifs ayant condamné la poursuite du débitage (changement de main et niveaux de savoir-faire distincts ?) ; noter l'existence de portions distales de négatifs lamellaires compatibles avec les supports de LDDM (Campanien inférieur de l'est de la Dordogne, à l'exception n° 3, probable Santonien du sud de la Charente ; dessins C. Fat Cheung, clichés et infographie S. Ducasse).

***Fig. 15** – Bladelet cores from the LDDM-yielding Magdalenian (layers C and D); no. 1: Core-on-flake showing two intersecting, opposite and successive flaked surfaces; note, in flaked surface no. 2, the distal portions of bladelet scars compatible with LDDM blanks and the very narrow flaking angles; no. 2: Microbladelet core-on-flake showing two distinct and different flaked surfaces, i.e. sur tranche (exploiting the edge of the blank) and sur front dorsal (exploiting the dorsal face, the striking platform corresponding to the ventral face); no. 3: Core showing several reorganizations and reorientations of the flaked surfaces; no. 4: Core-on-flake showing several knapping accidents (hinged removals) that led to the halting of the debitage process (evidence of distinct level of know-how?); note the distal portions of bladelet scars compatible with LDDM blanks (Campanian flint from the eastern part of the Dordogne region, except for no. 3, probable Santonian flint from the south of Charente region; drawing C. Fat Cheung, photos and CAD S. Ducasse).*

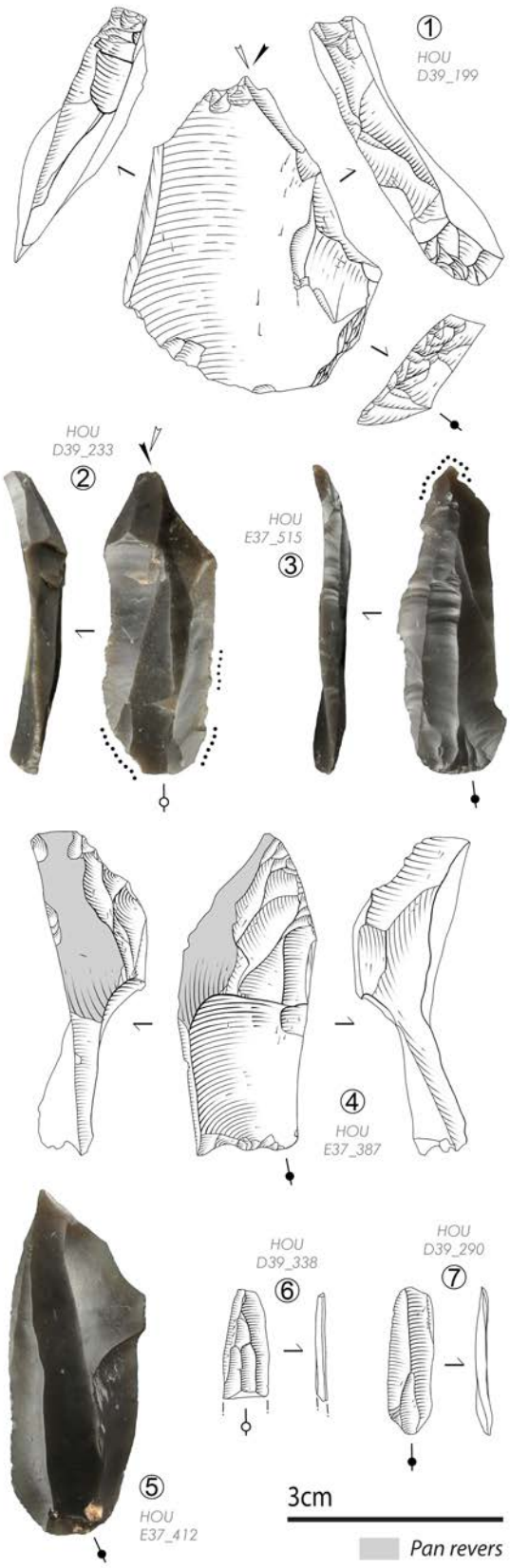


Fig. 16 – Exemples de sous-produits lamino-lamellaires retouchés (nos 1 à 3), ou non (nos 4 à 7) ; no 1 : burin dièdre sur tablette de ravivage ; no 2 : burin dièdre sur éclat lamellaire ; no 3 : perçoir sur éclat lamellaire ; no 4 : éclat lamellaire néo-crête sur tranche d'éclat ; no 5 : éclat lamellaire (noter la présence de négatifs compatibles avec les supports de LDDM ainsi que le caractère désaxé de la percussion) ; nos 6 et 7 : lamelles (nos 1 à 7 : probable Santonien du sud de la Charente ; dessins C. Fat Cheung, clichés et infographie S. Ducasse).

***Fig. 16** – Retouched and unretouched lamino-lamellar coproducts; no. 1: Dihedral burin made on rejuvenation core flake; no. 2: Dihedral burin on lamellar flake; no. 3: Perforator on lamellar flake; no. 4: Neocrested lamellar flake extracted from a core-on-flake; no. 5: Lamellar flake (note the bladelet scars compatible with LDDM blanks and the off-centered percussion); nos. 6 and 7: Bladelets (no. 1 to 7: Probable Santonian flint from the south of Charente region; drawing C. Fat Cheung, photos and CAD S. Ducasse).*

magdaléniennes issues des fouilles Sireix/Tessier, peuvent être synthétisées comme suit.

– *Une production des plus grandes lamelles par réduction et/ou réorientation des volumes laminaires exploités dans le cadre de la production de l'outillage de transformation* (cf. *supra*). Ce cas de figure n'est pas formellement démontré par la réalisation des remontages physiques ; il resterait, quoi qu'il en soit, relativement marginal. Cependant, les dimensions de certains supports d'armatures, couplés à plusieurs indices indirects (cf. *supra*, annexe 15, no 1 ; fig. 15, no 3 ?), rendent ce scénario théoriquement plausible ; d'autre part, la présence au sein des collections issues des sondages Sireix de plusieurs LDDM élancées, aux bords parallèles et aux profils rectilignes (fig. 13, nos 1 à 3) – rappelant certaines lamelles de Lascaux (Jacquier *et al.*, ce volume, figure 2a, no 3) ou de Solvieux, couche 3A (Ducasse *et al.*, ce volume) –, pourrait témoigner d'une telle origine technologique. Notons que l'hypothèse d'un débitage lamellaire intercalé au sein des séquences laminaires, évoquée pour d'autres assemblages à LDDM (Langlais *et al.*, ce volume, a), pose également question (par ex. fig. 10, no 11).

– *Une production (lamino-)lamellaire à partir de rognons/galets de petites dimensions et d'éclats-matrices*. Si, lors de ses premières phases, ce schéma opératoire permet dans certains cas l'obtention de lames étroites (supports d'outils), son objectif premier est l'obtention de lamelles graciles, de gabarit moyen à petit et à convergence distale des bords. Au-delà des adaptations nécessaires liées à la nature et aux caractéristiques géométriques des volumes sélectionnés, le principe général de cette modalité de production repose sur la configuration de surfaces de débitage dissymétriques (par ex. fig. 15, no 1 ; tabl. 2 ; fig. 17, nos 1 et 2) favorisant, par un décalage intentionnel du point d'impact sur le flanc droit, l'extraction de produits à torsion dextrogyre plus ou moins prononcée et à silhouette dissymétrique, et ce à partir de plans de frappe lisses parfois très ouverts (fig. 15, no 1). Bien qu'il reste en l'état difficile de pondérer le degré d'intentionnalité entre recherche de torsion et recherche de dissymétrie, la récurrence de la latéralisation préférentielle des négatifs lamellaires visibles sur les surfaces de débitage confirme qu'il ne s'agit pas d'un simple épiphénomène lié aux séquences d'entretien des convexités latérales des nucléus (*contra* Primault *et al.*, 2023b, p. 584). Dans sa phase strictement lamellaire, l'entretien de ces convexités est quasi

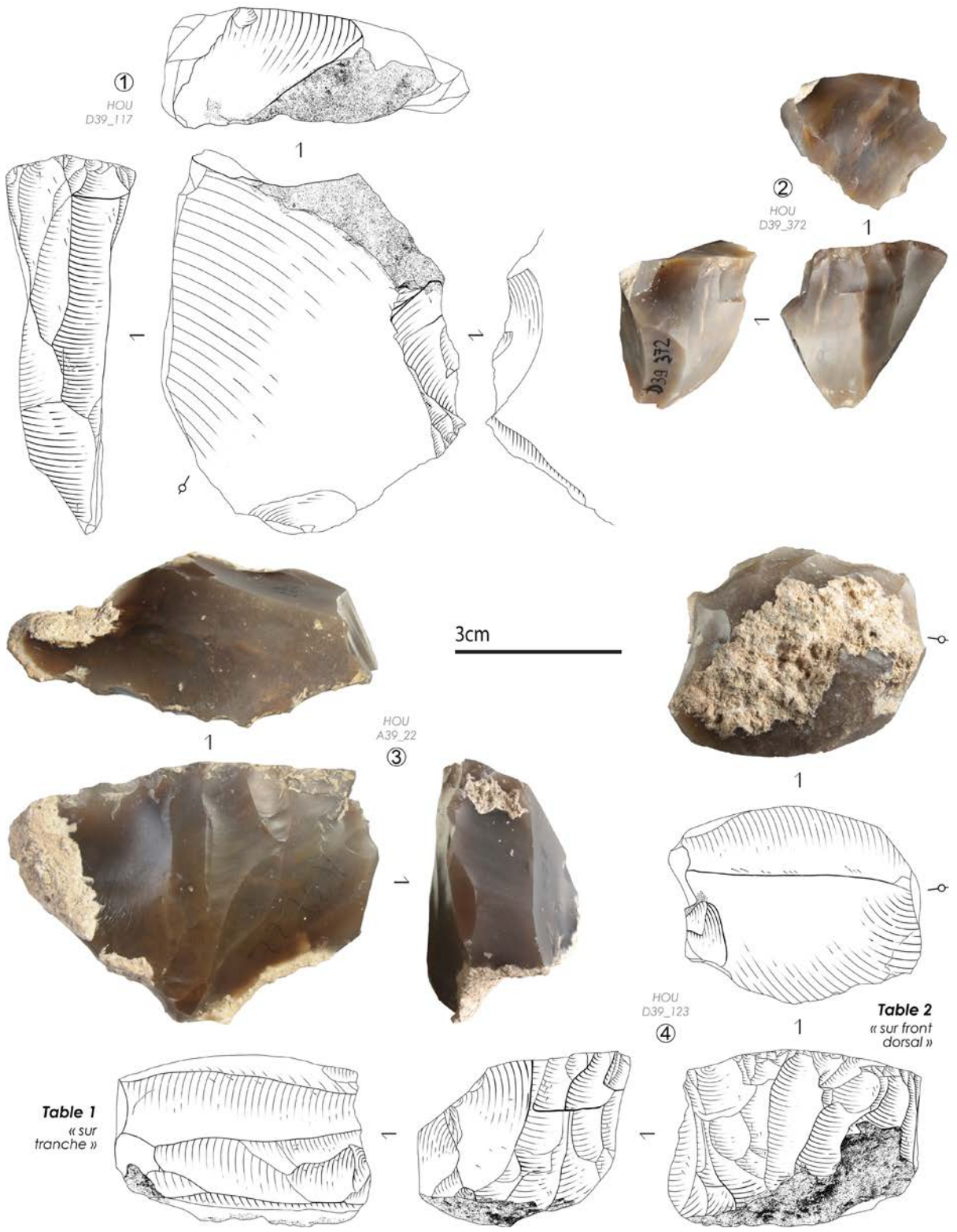


Fig. 17 – Exemples de nucléus à lamelles issus du Magdalénien à LDDM (couches C et D) ; n° 1 : nucléus sur tranche d'éclat ; n° 2 : nucléus pyramidal à structure dissymétrique ; n° 3 : nucléus à structure dissymétrique témoignant d'une perte de cintre en fin d'exploitation ; n° 4 : nucléus sur éclat exploité selon deux modalités distinctes et successives, c.-à-d. « sur tranche » puis « sur front dorsal » (nos 1 et 2 : silicite oligocène de Castillon-la-Bataille ; nos 3 et 4 : silicite oligocène d'origine inconnue ; dessins C. Fat Cheung, clichés et infographie S. Ducasse).

***Fig. 17** – Bladelet cores from the LDDM-yielding Magdalenian (layers C and D); no. 1: Core-on-flake exploiting the edge of the blank (i.e. sur tranche); no. 2: Pyramidal core showing a dissymmetric structure; no. 3: Core with a dissymmetric structure showing a very low transversal convexity; no. 4: Core-on-flake exploited through two distinct and successive debitage modalities, i.e. sur tranche, then sur front dorsal (nos. 1 and 2: Oligocene silicite from Castillon-la-Bataille; nos. 3 and 4: Oligocene silicite of unknown origin; drawing C. Fat Cheung, photosand CAD S. Ducasse).*

exclusivement opéré à partir du plan de frappe principal par l'enlèvement d'éclats latéraux (fig. 15, nº 4 ; fig. 17, nº 3), voire, en fonction des dimensions et de la configuration de la surface de débitage, d'éclats laminaires (fig. 10, nº 10 ; fig. 15, nº 1 ; fig. 16, nº 5 ; annexe 15, nº 2) ou de petites lames parfois transformées en outils d'extrémité (fig. 10, nº 9 ; fig. 16, nºs 2 et 3). Les volumes exploités peuvent dans certains cas accueillir plusieurs surfaces de débitage indépendantes et successives, opposées (fig. 15, nº 1) ou perpendiculaires (annexe 15, nº 2). Remarquons enfin l'existence de quelques nucléus aux corniches défigurées qui pourraient indiquer l'intervention de tailleurs aux compétences limitées, paramètre supplémentaire susceptible d'expliquer une part de la variabilité technologique et morphométrique des assemblages analysés (fig. 15, nº 4 : noter le changement de main probable, la partie mésio-distale de la table laissant entrevoir les vestiges de séquences lamellaires réussies).

– *Une production microlamellaire autonome à partir d'éclats-matrices*. Malgré une certaine continuité dimensionnelle entre lamelles et microlamelles (fig. 11a), l'origine technologique des supports sélectionnés pour fabriquer les LDDM de gabarit microlamellaire n'est pas ici liée à une réduction linéaire des volumes exploités. Cet objectif repose au contraire sur une disjonction technique par ramification : les nucléus associés à cette composante correspondent à l'exploitation d'éclats-matrices selon des modalités variées, « sur tranche » (fig. 17) ou « sur front », ces deux types d'architecture pouvant être associés sur une même matrice (fig. 15, nº 2 ; fig. 17, nº 4). Si les éclats épais exploités dans le cadre des productions lamellaires semblent préférentiellement issus des phases de mise en forme et/ou de réaménagement des volumes laminaires (par ex. fig. 17, nº 1 : tablette probable), les éclats-matrices mobilisés pour la production des supports microlamellaires dérivent pour certains de phases de réaménagement voire de déstructuration des volumes lamellaires (fig. 18 ; voir également Jacquier *et al.*, ce volume, figure 4) ; la mise en œuvre d'un débitage autonome d'éclats visant à alimenter le stock de matrices, théoriquement plausible, n'a à ce stade de l'étude trouvé aucun argument décisif.

Synthèse techno-économique

Bien qu'une analyse exhaustive – et plus systématiquement quantifiée – reste nécessaire à une restitution techno-économique précise, les données d'ores et déjà acquises permettent, malgré une approche cumulée des couches C et D (cf. *supra*), d'esquisser une trame globale de gestion des équipements lithiques. Ainsi, en s'appuyant sur les différents modes d'introduction et d'exploitation des silicites proposés pour l'UA5b de Combe-Cullier et l'UA4 de la Grotte Bouyssonie (Langlais *et al.*, ce volume, a), et en gardant à l'esprit que certaines spécificités de l'approvisionnement en silicites limitent nos interprétations (cf. *supra* : diversité gîtologique des silex dits « du Bergeracois », postulat du caractère local de l'approvisionnement en silex éo-oligocènes, etc.), plusieurs cas de figure se dégagent nettement, singularisant certains groupes lithologiques. Les ressources locales (alluvions de la confluence Dordogne-Isle – groupes 11, 13 et 15 –, silex lacustres des calcaires de Castillon-la-Bataille – groupes 12, 21, 22, 25, 26 et 32 à 35) sont à l'origine d'une part très significative de l'outillage de transformation et de l'équipement de chasse (LDDM), et ce par le biais d'une production laminaire menée *in situ* depuis les volumes les mieux adaptés (mode 1) et d'une production (micro-) lamellaire réalisée sur place, en continuité sur les mêmes nucléus (mode 1 réduit, hors microlamelles) ou comme intention première à partir de volumes aux plus faibles dimensions (galets, éclats-matrices ; mode 2). Ce dernier mode, centré sur l'obtention de supports de LDDM, est également susceptible de concerner un certain nombre de matériaux extra-régionaux, notamment sous la forme d'éclats-matrices importés (par ex. silex du Bergeracois

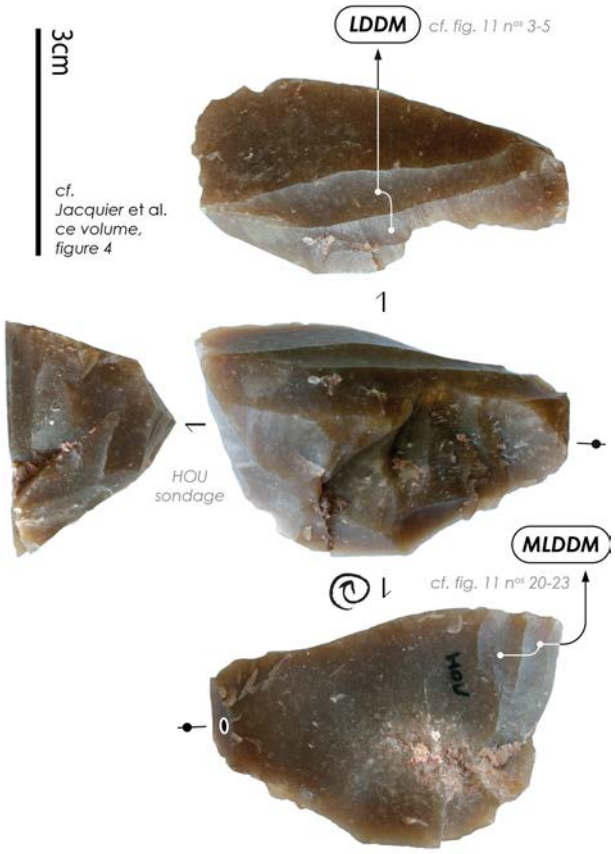


Fig. 18 – Une disjonction technologique entre objectifs lamellaires et microlamellaires ; nucléus à microlamelles « sur tranche transversale » dont l'éclat-matrice porte en face supérieure les vestiges d'une ancienne surface de débitage lamellaire compatible avec la recherche de supports de LDDM (voire également Jacquier *et al.*, ce volume, figure 4 ; clichés et infographie S. Ducasse).

***Fig. 18** – A technological disconnection between the bladelet and microbladelet productions; "sur tranche transversale" microbladelets core-on-flake showing evidence of a previous LDDM blank production on the dorsal face (see also, this volume, Jacquier* et al.*, figure 4; photos and CAD S. Ducasse).*

de gîtologie (sub-)primaire : groupe 52) conjointement à l'introduction de supports et/ou d'outils en cours de cycle fonctionnel, microlithes compris (mode 3). Si les matériaux les plus lointains semblent renvoyer à ce dernier cas de figure, que ce soit depuis le nord-est (Montmorillonnais, Châtelleraudais et Boischaut Nord : fig. 10, n°s 8 et 9 ; fig. 12, n° 21) ou depuis l'est (silex du Fumélois : fig. 12, n° 14 ; silex de Tamniès), le silex « grain de mil » issu de Haute-Saintonge (groupes 42 et 45) s'illustre de son côté par un mode de gestion tout à fait singulier compte tenu de l'éloignement relatif des zones d'approvisionnement. De fait, sans minorer l'existence d'un cumul de plusieurs phases et modes d'introduction distincts (modes 2 et 3), ce matériau semble avoir été en partie exploité *in situ* à partir de volumes laminaires introduits en cours d'exploitation (cf. *supra*) et permettant, par réduction, réorientation ou ramification, l'obtention de lamelles et de microlamelles transformées en LDDM, objectif structurant des productions lithiques du Magdalénien de l'abri Houleau.

L'INDUSTRIE ET LA PARURE EN MATIÈRES DURES ANIMALES

Contrairement aux assemblages lithiques qui, pour des raisons de contrôle archéostratigraphique et de temps d'analyse disponible, ont dû faire l'objet d'un échantillonnage spatial (cf. *supra*), la faible quantité d'éléments d'industrie osseuse *sensu lato* a permis leur analyse intégrale. De fait, après un tri minutieux de l'ensemble des vestiges découverts sur le site, tous niveaux confondus, et une recherche systématique de raccords entre fragments, c'est un total de 81 objets qui a pu être isolé. Précisons qu'à ce stade de l'étude les outils en os non façonnés (par ex. les retouchoirs) n'ont pas été systématiquement recherchés dans la mesure où leurs supports potentiels (éclats de diaphyse), bien que nombreux, présentaient au moment de l'étude un état de surface inadapté à une observation et à une lecture précises[20]. Les informations d'ordre planimétrique (carré d'origine) et d'ordre stratigraphique (couche et/ou numéro d'inventaire) reportées sur les vestiges analysés ou leurs contenants ne sont malheureusement pas toujours complètes (n = 31 cas pour lesquels l'une ou l'autre de ces informations est manquante), voire sont tout simplement absentes (n = 24). Quatorze objets possèdent néanmoins des coordonnées leur permettant, au-delà de l'absence d'indication de couche, d'être très précisément replacés dans la géométrie des nappes de vestiges. Ainsi, en cumulant les données de localisation disponibles, il apparaît qu'au moins 29 d'entre eux proviennent des ensembles magdaléniens C et D, les assemblages badegouliens (couche B) n'ayant de leur côté livré aucun élément d'industrie. Dans le détail, un quart du corpus est issu des couches C1 (n = 11, dont huit en couche C1a) et C3 (n = 4 ; tabl. 6), c'est-à-dire de la partie inférieure des ensembles magdaléniens (cf. *supra* : fig. 5a). Nous avons ajouté à ce premier lot 20 autres pièces dont les indications spatiales étaient trop lacunaires pour permettre une attribution aux ensembles magdaléniens, mais dont les caractères typo-technologiques excluaient une attribution au Badegoulien d'après ce que l'on connaît aujourd'hui des industries osseuses associées à ce techno-complexe. Il s'agit en grande majorité d'objets témoignant de l'utilisation de la technique du rainurage, que ce soit pour le débitage des supports ou pour les aménagements de surface des objets, pratique technique qui n'est pas documentée au Badegoulien (voir Ducasse *et al.*, 2021, et les références citées dans cet article).

En définitive, 49 pièces d'industrie osseuse ont été retenues pour cette étude (tabl. 6). L'industrie en bois de cervidé (BdC) représente l'essentiel de la série (n = 33) et, lorsque cela a pu être déterminé (n = 5), est attribuable au renne, aucune pièce n'indiquant la présence de cerf. À l'image de l'ensemble des vestiges fauniques, l'état de conservation de cette industrie est globalement médiocre. La fragmentation post-dépositionnelle affecte en effet 73 % des pièces, épargnant préférentiellement les éléments de parure qui, de dimensions souvent plus réduites, sont moins exposés aux contraintes mécaniques. Enfin, la lisibilité des traces techniques est, dans 53 % des cas, médiocre ou mauvaise, essentiellement gênée par la présence de vermiculations liées à l'activité racinaire, la présence de concrétions, la desquamation des surfaces ou la fissuration. Malgré ces limites analytiques et la faiblesse du corpus, la diversité typo-technologique des vestiges, associant plusieurs déchets techniques et supports caractéristiques (n = 12) à des pièces finies souvent originales (n = 30, dont six éléments de parure : tabl. 6), permet de définir les grandes lignes d'un système technique osseux inscrit dans les standards des industries à LDDM (Chauvière *et al.*, ce volume).

Une production de baguettes en BdC pour la confection d'armatures de projectile

Les quatre déchets de débitage en bois de cervidé documentés dans la série renvoient sans ambiguïté à un schéma opératoire de production de baguettes par double rainurage longitudinal (tabl. 6). L'un d'entre eux (fig. 19, n° 4) correspond à une base de bois de chute de gros module présentant les traces de l'extraction d'une unique baguette large de 12 à 18 mm sur la face antérieure de la perche A, au-dessus de l'andouiller de glace (cliché a). L'extrémité proximale de cette baguette a été sectionnée par entaillage (cliché b). En dehors d'un fragment de base d'andouiller de glace d'un bois de moyen à gros module présentant des indices d'un débitage de la perche par rainurage longitudinal (présence possible d'un pan de rainure), mais dont la lecture est rendue délicate par un mauvais état de conservation, deux autres déchets techniques permettent de documenter l'usage du rainurage pour des opérations d'élagage. Ces pièces (par ex. fig. 19, n° 2) témoignent en effet du sectionnement d'une digitation par rainurage opposé dans le but d'éliminer les parties périphériques du bois dans le cadre de l'exploitation de la perche. Les baguettes en BdC produites par double rainurage (fig. 19, n° 1) sont façonnées en divers types d'outils, dont les plus abondants sont les armatures de projectile (fig. 20, n°s 1 à 4, 6 à 8 et 10

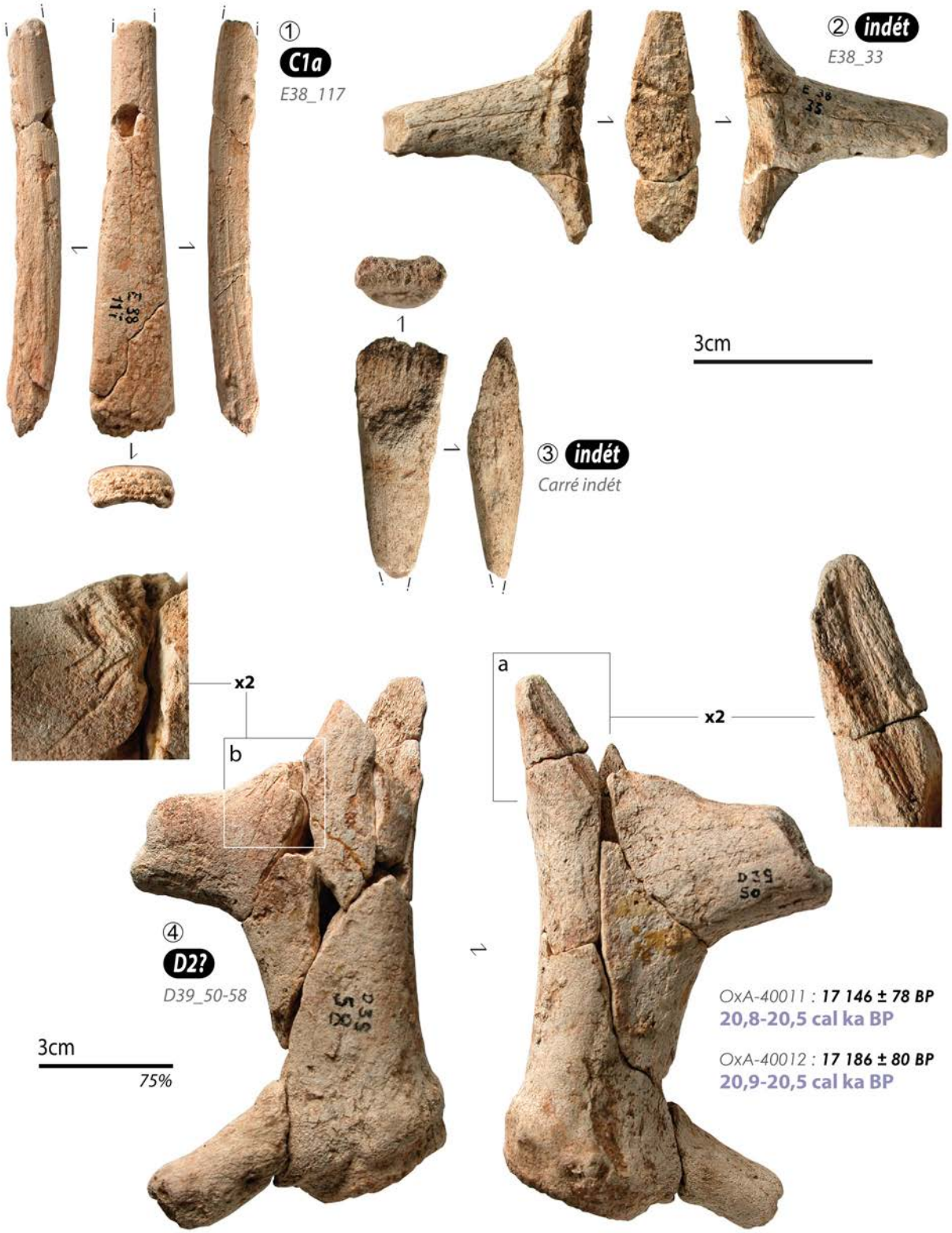


Fig. 19 – Déchets de débitage et supports en bois de cervidé ; nº 1 : fragment de baguette ou déchet de résection de baguette extraite par double rainurage, nº 2 : déchet d'élagage témoignant d'un sectionnement par rainurage opposé, nº 3 : déchet de résection de baguette, nº 4 : base de bois de chute de renne de gros module témoignant de l'extraction d'une unique baguette par double rainurage parallèle et entaillage proximal (clichés J.-M. Pétillon, infographie J.:M. Pétillon et S. Ducasse ; échelle 1/1, excepté nº 4 représenté à 75 % de sa taille réelle).

***Fig. 19** – Antler waste products and blanks; no. 1: Splinter fragment or resection waste of an antler splinter obtained by using the groove and splinter technique (GST), no. 2: Trimming waste evidencing a sectioning made by opposite bilateral grooving, no. 3: Resection waste of an antler splinter, no. 4: Base of a large, shed reindeer antler showing the extraction of a single splinter using parallel grooving and proximal chopping (photos J.-M. Pétillon, CAD J.-M. Pétillon and S. Ducasse; scale 1:1 except no. 4, shown at 75% of the actual size).*

Matériau	Nature	Couche										Effectif	Total	Illustration
		C1a	C1b	C1c	C2	C3	C ind.	D2	D ind.	indét	HS			
Bois de cervidé	Fragments travaillés									1		1	33	
	Déchets d'extraction de baguettes par double rainurage							1?		1		2		*Fig. 19, n° 4*
	Déchets d'élagage de digitation par rainurage opposé									2		2		*Fig. 19, n° 2*
	Supports et déchets sur supports	1						1		2		4		*Fig. 19, nos 1 et 3 ; fig. 23, n° 5*
	Objets finis sur baguettes	4		1		3	1		2	9		20		
	dont pointes	*1*		*1*					*1*	*3*		*6*		*Fig. 20, nos 1-4*
	dont pointes à base pleine	*2*				*1?*			*1*	*2*		*6*		*Fig. 20, nos 6-8 et 10-12*
	dont éléments de parure					*2*						*2*		*Fig. 23, nos 6-7*
	dont outils intermédiaires									*2*		*2*		*Fig. 20, nos 5 et 9*
	dont indéterminés	*1*					*1*		*1*	*1*		*4*		
	Objets finis sur support en volume	1								3		4		
	dont bâtons percés	*1*								*1*		*2*		*Fig. 21, nos2 et 3*
	dont outils mousses									*2*		*2*		*Fig. 21, nos1 et 4*
Os	Fragments travaillés		1							5		6	13	*Fig. 22, n° 1*
	Déchets d'extraction de baguettes par double rainurage										1	1		*Fig. 22, n° 5*
	Supports et déchets sur supports									2		2		*Fig. 22, nos2 et 3*
	Objets finis sur baguettes : aiguilles	2										2		*Fig. 22, n° 4*
	Objets finis sur support indéterminé : poinçons									1		1		
	Éléments de parure					1						1		*Fig. 23, n° 1*
Dent	Éléments de parure		1		1					1		3	3	*Fig. 23, nos 2-4*
	Total	8	2	1	1	4	1	2	3	26	1	49		

Tabl. 6 – Détail de l'ensemble de l'équipement osseux et de la parure sur matière dure animale identifiés à l'abri Houleau (fouilles Sireix-Tessier).

Table 6 *– Detail of the osseous equipment and ornaments made of hard animal material from Abri Houleau (Sireix-Tessier excavation).*

à 12 ; n = 12). Tandis que six fragments mésiaux ou distaux, allongés et de petit calibre (en moyenne 7,5 × 6 mm), restent typologiquement indéterminés (fig. 20, nos 1 à 4), six autres fragments appointés, plus trapus et de plus gros calibre (en moyenne 14,9 × 9,6 mm), sont interprétés comme des fragments proximaux de pointes à base pleine (nos 6 à 8 et 10 à 12). Deux d'entre eux (nos 7 et 10) présentent sur la face supérieure des incisions qui pourraient correspondre à des motifs gravés, bien que leur mauvais état de conservation nous empêche d'être catégoriques. Trois autres fragments présentent respectivement une série de courtes incisions transversales (aménagement pour l'emmanchement ? no 8), trois rainures longitudinales (no 11) et cinq courtes incisions longitudinales (no 12). Ces cinq fragments présentent une convergence morphométrique avec un autre élément que nous rapprochons plutôt des déchets de résection de baguette notamment identifiés à la grotte des Scilles (fig. 19, no 3 ; Chauvière *et al.*, ce volume). Les produits sur baguette incluent enfin deux fragments se rapportant probablement à des outils intermédiaires (fig. 20, nos 5 et 9) ainsi qu'un fragment mésial d'outil indéterminé présentant une rainure longitudinale sur chaque face et dont les bords semblent porter un décor gravé (Chauvière *et al.*, ce volume : figure 12, no 7)[21].

Des outils en BdC sur support en volume

Parallèlement à la production d'objets sur baguette, l'industrie des niveaux à LDDM de l'abri Houleau témoigne de la fabrication et de l'utilisation d'objets finis sur support en volume (fig. 21). Cette catégorie comprend : un fragment mésio-distal d'outil mousse sur épois (no 1) entièrement façonné par raclage, la portion distale d'un outil similaire, de plus gros calibre et sans doute en cours de façonnage (no 3), et un fragment distal de bâton percé dont le façonnage par raclage a dégagé une excroissance en forme de bouton à l'extrémité de l'objet (no 4). Environ les deux tiers de la perforation sont préservés, et l'une des extrémités fracturées présente une morphologie en languette signalant un bris lors de l'utilisation. Enfin, malgré l'incertitude qui plane sur l'attribution chronoculturelle de cette pièce en l'absence de marquage, signalons l'existence d'un second fragment d'objet du même type, issu d'un outil différent et façonné sur un bois de chute gauche de gros module (no 2). Bien que seulement un tiers de la perforation soit préservé, la fracture visible sur la face postérieure du bois au niveau de cette perforation présente une morphologie en languette qui permet de conclure à un dégât survenu, là encore, pendant l'utilisation de l'objet.

Un débitage de l'os par double rainurage pour la production d'aiguilles

L'industrie en os comprend 12 pièces (fig. 22), dont six fragments indéterminés présentant des traces de rainurage longitudinal. Dans deux cas, l'organisation de ces traces (deux sillons parallèles) évoque un double rainurage longitudinal inabouti (no 1). L'usage de ce procédé technique est confirmé par la présence d'un fragment distal de métacarpien d'antilope saïga découvert hors stratigraphie et présentant l'amorce de deux rainures longitudinales parallèles (no 5). Ce type de déchet technique, indiquant ici le détachement d'une baguette large de 8 mm environ, est communément associé à la production d'aiguilles à chas. Il en va de même d'un déchet sur baguette et d'un fragment de baguette brute de débitage, tous deux extraits par double rainurage et dont le calibre (environ 5 × 3 mm) suggère une identification comme supports d'aiguilles (nos 2 et 3). Le fragment de baguette indique par ailleurs l'exploitation d'os de petite faune.

Les objets finis correspondant à ce type de production ne sont représentés que par deux fragments mésiaux d'aiguilles, dont un retrouvé sous la forme de trois éléments non jointifs (no 4). La grande rareté de ces objets – comme, d'ailleurs, de tous les éléments d'industrie osseuse de longueur inférieure à 20 mm – peut être mise sur le compte d'un biais de conservation et/ou de méthode de fouille (voir ci-dessus).

Signalons que des outils sur éclat d'os (trois poinçons, un retouchoir, un outil double retouchoir/outil biseauté) sont également présents au sein de l'industrie osseuse de l'abri Houleau, mais n'ont pas été pris en compte en raison de leur origine stratigraphique incertaine et de leur caractère ubiquiste au Paléolithique récent. Il est toutefois vraisemblable qu'une partie se rapporte aux ensembles magdaléniens. Seul un poinçon sur matière osseuse indéterminée (os ?) a été inclus dans le corpus étudié en raison de la présence d'un possible vestige de rainure longitudinale sur un bord (réutilisation d'un déchet de débitage ?).

Une parure peu abondante mais originale

Bien que présents en très faible quantité (tabl. 6 ; n = 6), les éléments de parure associés aux industries à LDDM de l'abri Houleau révèlent une diversité remarquable, en termes non seulement de matériaux sélectionnés mais aussi de types représentés (fig. 23, nos 1 à 4, 6 et 7). Signalons tout d'abord l'existence de deux perles circulaires, perforées en leur centre et de dimensions quasi identiques (no 6 : 9,6 × 9,5 × 6,1 mm ; no 7 : 9,7 × 9,1 × 5 mm). Si l'une d'entre elles correspond sans aucun doute à du bois de cervidé (no 7), le matériau de la seconde perle a été assimilé au BdC par analogie avec la première. Nous avons rapproché ces deux objets d'un tronçon de baguette de section elliptique en bois de cervidé (no 5 ; 14 × 12,4 × 5,7 mm) que nous interprétons comme une matrice secondaire destinée à être segmentée en plusieurs ébauches de perles. Trois gorges de sciage transversal – une à chaque extrémité et la troisième au centre de l'objet – divisent la pièce en deux segments de dimensions identiques (14 × 12,4 × 5,7 mm chacun). La fracture d'une des extrémités, qui a presque entièrement oblitéré la gorge de sciage, est postdépositionnelle ; en revanche, l'autre extrémité présente, au niveau de la gorge de sciage, une fracture survenue alors que le bois

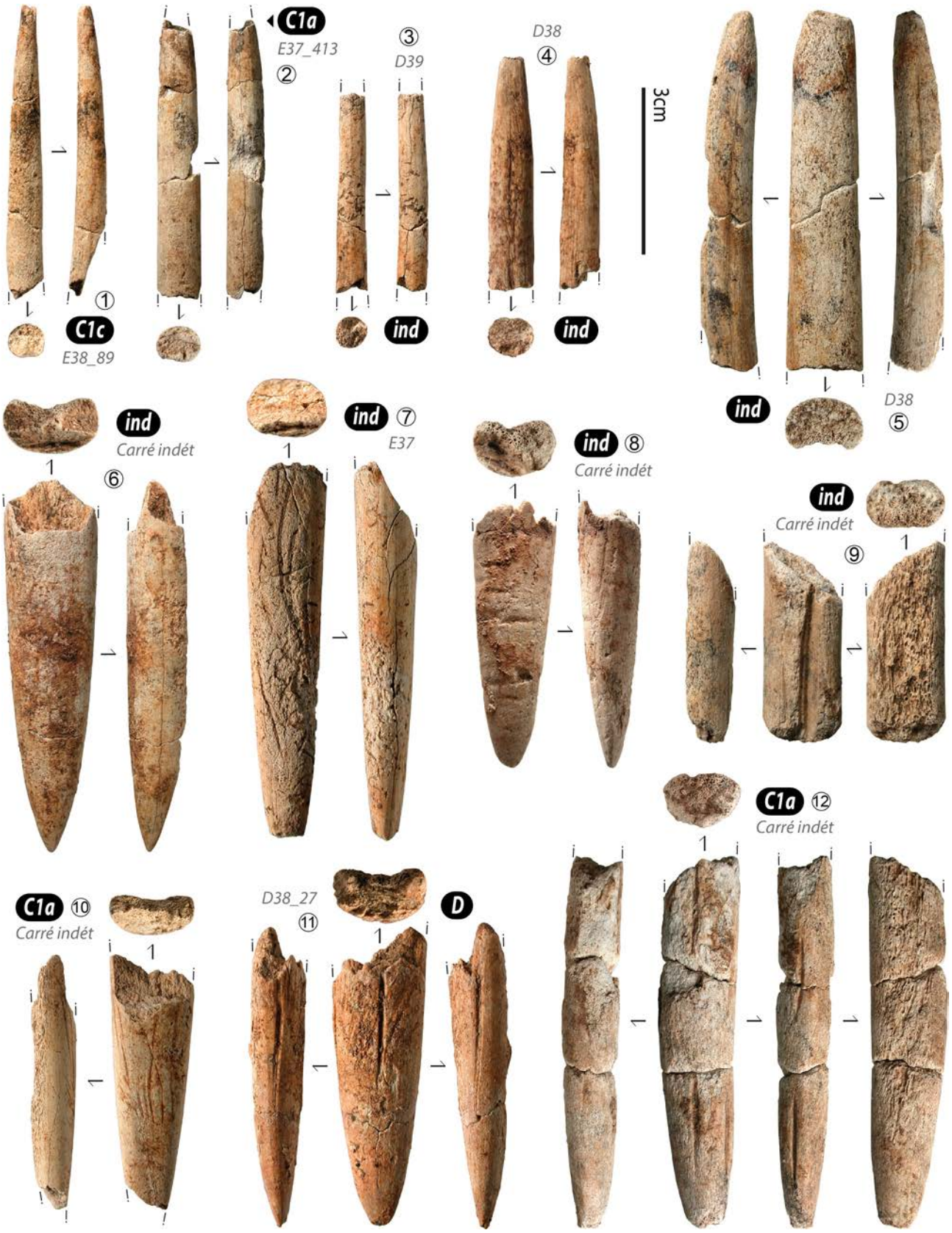


Fig. 20 – Objets finis sur baguette en bois de cervidé ; n°s 1 à 4 : fragments mésiaux et mésio-distaux de pointes (2 et 3 proviennent peut-être du même objet) ; n° 5 : fragment mésio-distal d'outil intermédiaire ; n°s 6 à 8 et 10 à 12 : fragments proximaux de pointes à base pleine ; n° 9 : fragment proximal d'outil intermédiaire (clichés J.-M. Pétillon, infographie J.-M. Pétillon et S. Ducasse).

***Fig. 20** – Finished antler objects made on flat blanks; nos. 1 to 4: Mesial and mesial-distal fragments of points (2 and 3 maybe from the same object); no. 5: Mesial-distal fragment of wedge; nos. 6 to 8 and 10 to 12: Proximal fragments of simple-based points; no. 9: Proximal fragment of wedge (photos J.-M. Pétillon, CAD J.-M. Pétillon and S. Ducasse).*

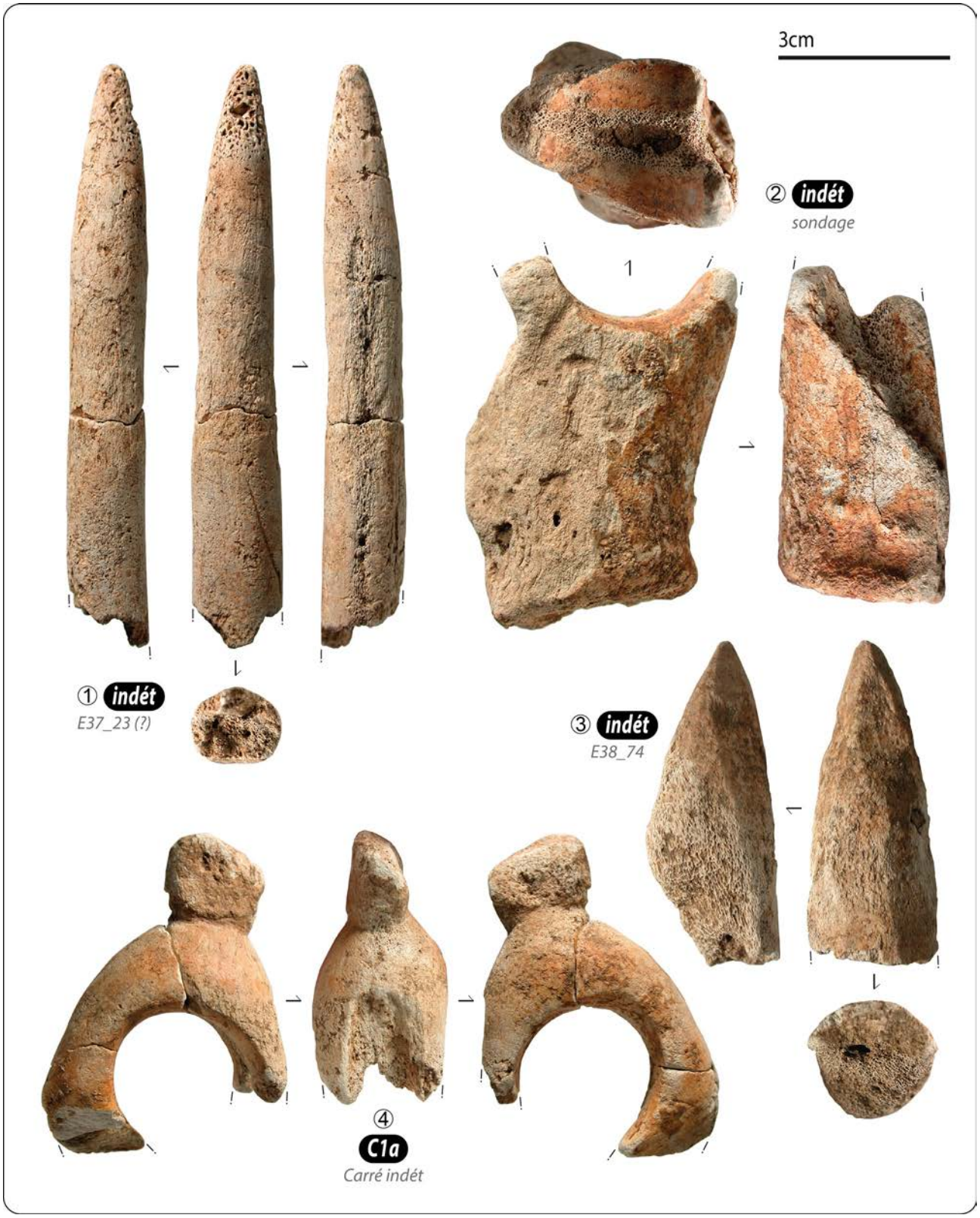


Fig. 21 – Objets finis sur supports en volume en bois de cervidé ; n° 1 : outil mousse sur époi, n° 2 : bâton percé sur bois de chute gauche de gros module, n° 3 : ébauche d'outil mousse sur époi ; n° 4 : fragment distal de bâton percé « à bouton » (clichés J.-M. Pétillon, infographie J.-M. Pétillon et S. Ducasse).

***Fig. 21** – Finished antler objects made from "in volume" blanks; no. 1: Blunt tool made on tine tip, no. 2: Perforated baton made using a large left shed antler, no. 3: Unfinished blunt tool made on tine tip; no. 4: Distal fragment of perforated baton showing a button-like sculpted decoration (photos J.-M. Pétillon, CAD J.-M. Pétillon and S. Ducasse).*

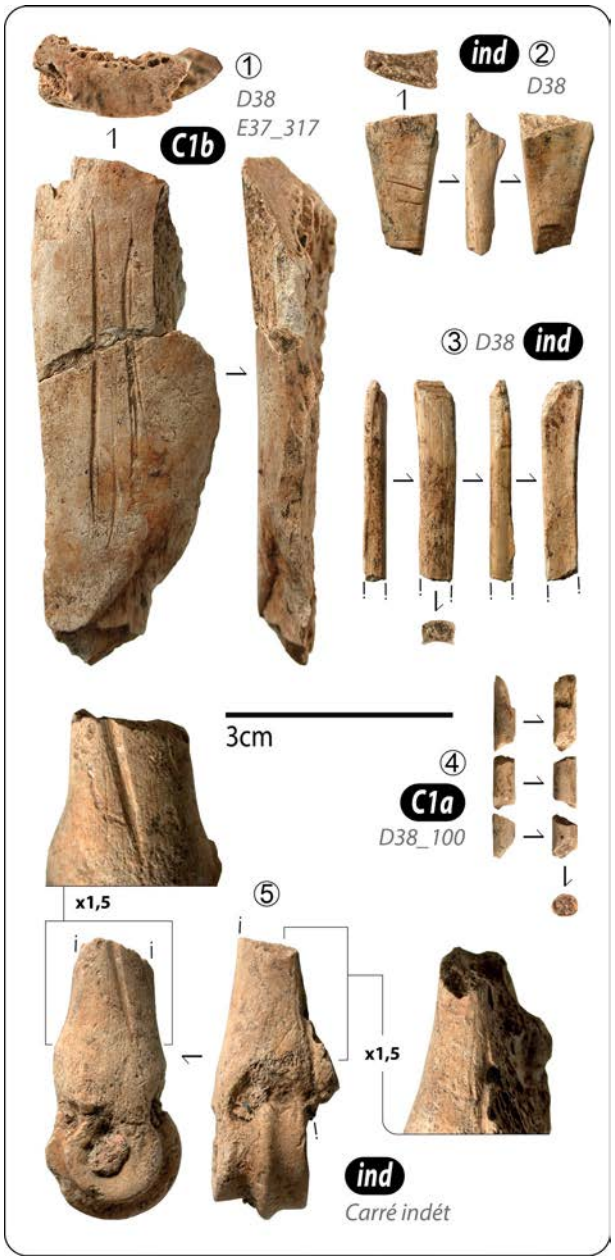


Fig. 22 – Industrie en os ; n° 1 : éclat d'os long avec incisions évoquant une ébauche de double rainurage ; n° 2 : déchet de résection de baguette en os extraite par double rainurage ; n° 3 : baguette en os extraite par double rainurage ; n° 4 : trois fragments mésiaux d'une même aiguille en os ; n° 5 : fragment distal de métacarpien d'antilope saïga présentant les indices de l'extraction d'une baguette par double rainurage compatible avec la production de supports d'aiguilles (clichés J.-M.Pétillon, infographie J.-M. Pétillon et S. Ducasse).

***Fig. 22** – Bone industry; no. 1: Flake of long bone with two incipient incisions similar to the GST; no. 2: Waste product of bone splinter made by double longitudinal grooving; no. 3: Bone splinter made by double longitudinal grooving; no. 4: Three fragments of the same bone needle; no. 5: Distal fragment of saiga metacarpal showing evidence of the use of the GST to produce a narrow splinter compatible with needle blanks (photos J.-M. Pétillon, CAD J.-M. Pétillon and S. Ducasse).*

était encore frais, montrant ainsi que le sciage avait vraisemblablement pour but de préparer la ligne de fracture de l'objet. Le but de ce procédé semble donc être de séparer la baguette en plusieurs segments de 12 à 14 mm de côté pour 6 mm d'épaisseur, dimensions compatibles avec celles des deux objets finis.

La parure sur dent rassemble trois éléments originaux qui, nous le verrons, non seulement renforcent l'ambiance magdalénienne de l'assemblage, mais tissent également des liens avec certaines industries contemporaines (cf. *infra* et Chauvière *et al.*, ce volume) : il s'agit d'une incisive de renne présentant des traces de sciage transversal sur la face labiale (n° 2), d'une incisive d'antilope saïga montrant des traces similaires (n° 3 ; détermination J.-B. Mallye et S. Costamagno), ainsi que d'une incisive de lion perforée par rotation (n° 4 ; I 1-2 sup). Bien que l'incisive de saïga soit dépourvue d'informations spatiales, son attribution au Magdalénien nous semble probable étant donné que : 1) l'autre incisive sciée découverte à l'abri Houleau est, elle, clairement positionnée au sein des niveaux magdaléniens ; 2) l'essentiel des vestiges de saïga provient de ces mêmes niveaux ; 3) les incisives d'ongulés sciées découvertes dans le Paléolithique récent européen proviennent toutes de contextes magdaléniens (Rigaud *et al.*, 2019). Il s'agit ici, à notre connaissance, de la première occurrence de ce comportement technique appliqué à ce taxon.

Il faut d'autre part isoler un élément de parure allongé (20,2 × 5,9 × 3,9 mm) ne présentant aucune trace de façonnage hormis une petite perforation située à l'une de ses extrémités (n° 1). Cette pièce est faite d'une matière noire fibreuse d'aspect osseux dont la surface est entièrement lustrée (os brûlé ?).

Enfin, bien que leur extrême rareté soit probablement due aux méthodes de collecte du matériel, signalons, en complément de ces parures sur os, dent et bois de cervidé, la présence de trois mollusques marins, dont une *Littorina littorea* non perforée d'origine atlantique (fig. 24, n° 1) et deux *Antalis sp.* dont la provenance reste indéterminée (fig. 23 n°s 2 et 3).

QUI NE GRAVE PAS N'EST PAS… MAGDALÉNIEN : UN ART MOBILIER DISCRET ET INÉDIT

L'ensemble magdalénien de la couche D a livré le seul objet susceptible d'être considéré sans ambiguïté comme relevant de l'art mobilier (fig. 25 et fig. 26), exception faite des éventuels décors gravés visibles sur certaines pointes osseuses (cf. *supra*). Ce fragment d'ivoire de mammouth, unique à l'échelle des collections aujourd'hui disponibles, porte sur sa face externe de nombreuses stries, fines à profondes, dont certaines semblent organisées en séries parallèles plus ou moins incurvées, voire en faisceaux. Deux tracés parallèles ondulés, ici d'axe sub-horizontal, évoquent les lignes dorsale et ventrale d'un ongulé, l'extrémité droite du tracé supérieur

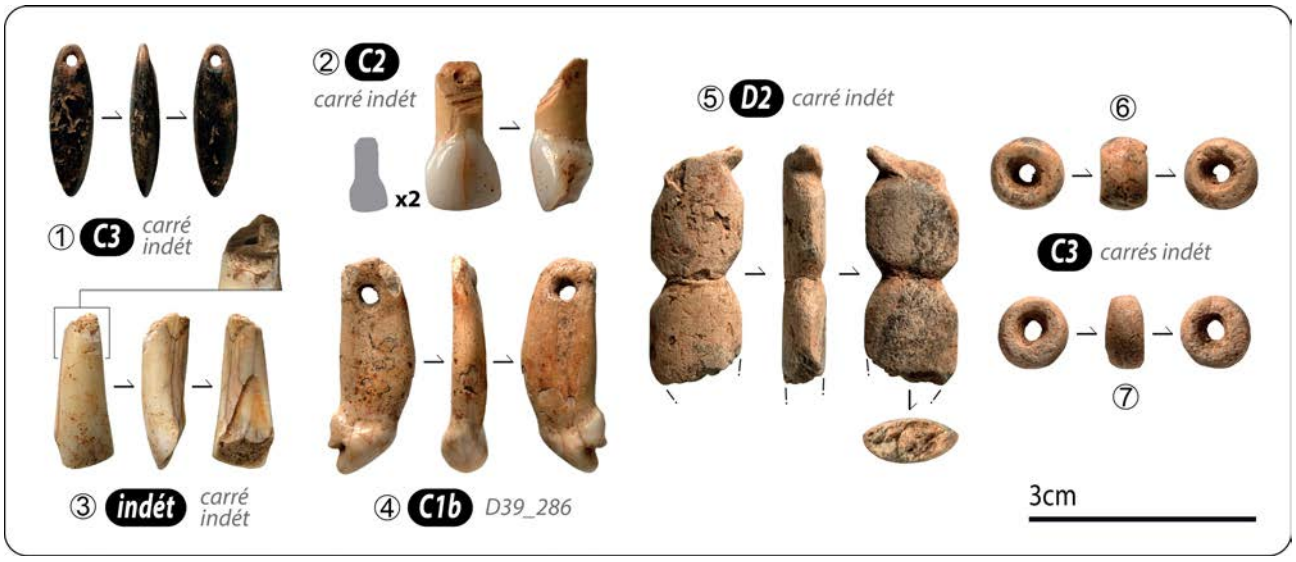


Fig. 23 – Éléments de parure en matières osseuses ; nº 1 : perle (os ?), nº 2 : incisive de renne sciée, nº 3 : incisive d'antilope saïga sciée ; nº 4 : incisive de lion perforée, nº 5 : possible matrice de production de perles en bois de cervidé, nºs 6 et 7 : perles circulaires à perforation centrale en bois de cervidé (clichés J.-M. Pétillon, infographie J.-M. Pétillon et S. Ducasse).

***Fig. 23** – Personal ornaments made of osseous materials; no. 1: Bead (bone?), no. 2: Cut reindeer incisor, no. 3: Cut incisor of saiga antelope; no. 4: Perforated lion incisor, no. 5: Possible antler bead core, nos. 6 and 7: Antler circular beads with central perforation (photos J.-M. Pétillon, CAD J.-M. Pétillon and S. Ducasse).*

se démultipliant par ailleurs en un « bouquet » de stries rappelant la queue d'un cheval, notamment tel que cet élément est fréquemment représenté sur les panneaux gravés de Lascaux (Vialou, 1979 ; Leroi-Gourhan, 1979a). Ce parallèle, qui demandera à être testé à la lueur d'une analyse spécialisée, est d'autant plus troublant que l'association d'une figuration animale, entière ou partielle, à des séries de tracés subparallèles y est courante

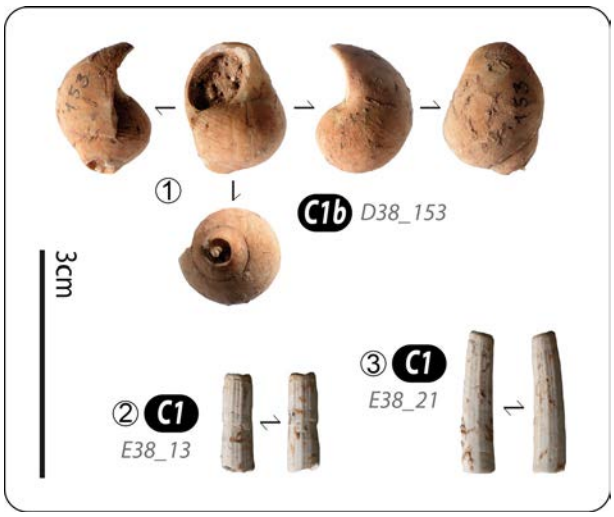


Fig. 24 – Coquillages issus de la couche C1 (Magdalénien à LDDM) ; nº 1 : *Littorina littorea* de provenance atlantique, nºs 2 et 3 : *Antalis* sp. de provenance indéterminée (détermination C. Peschaux ; clichés et infographie S. Ducasse).

***Fig. 24** – Shells from layer C1 (LDDM-yielding Magdalenian); no. 1: Littorina littorea of Atlantic origin, nos. 2 and 3: Antalis sp. of undetermined origin (species identification by C. Peschaux; photosand CAD S. Ducasse).*

(par ex. Leroi-Gourhan, 1979b). En dehors de quelques atteintes récentes probablement liées aux conditions de conservation, notons que si les gravures semblent complètes sur le bord droit, elles sont en revanche recoupées sur le bord gauche par des fractures anciennes et, à chacune des extrémités de l'objet, par des esquillements anciens (directs en partie proximale, inverses en partie distale : fig. 25, au centre et à droite) dont l'origine fonctionnelle devra être discutée. Tandis qu'une étude technique et stylistique approfondie reste bien entendu nécessaire, soulignons que cette redécouverte singulière vient alimenter le cercle très fermé des objets d'art mobilier attribuables au Magdalénien à LDDM, à ce jour uniquement connus à Solvieux (Gaussen et Sackett, 1984 ; Sackett, 1999 ; Ducasse *et al.*, ce volume), au Taillis-des-Coteaux (Gaussein, 2023 et ce volume) et – par définition ! – à Lascaux (cf. industrie osseuse décorée : Allain, 1979).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Soixante ans après la fin des fouilles et près de trente ans après un bref – et peu fructueux – retour sur le terrain (Lenoir, 1995 et com. pers.), la reprise des collections de l'abri Houleau permet de sortir le gisement d'un oubli tout à fait injustifié, sur le plan aussi bien régional qu'extrarégional, eu égard aux vides documentaires qu'il contribue aujourd'hui à combler (cf. *supra*). Notre étude, toute préliminaire et partielle qu'elle soit, concourt en effet à réinscrire les occupations magdaléniennes non seulement dans le temps, mais aussi et surtout dans l'espace : les parentés typo-technologiques constatées

Fig. 25 – Ivoire de mammouth gravé issu du Magdalénien à LDDM, couche D (détermination J.-B. Mallye et D. Armand ; à droite : vues extraites du modèle microtomographique ; acquisition R. Ledevin et traitement N. Vanderesse).

***Fig. 25** – Engraved mammoth ivory from the LDDM-yielding Magdalenian, layer D (species identification by J.-B. Mallye and D. Armand; on the right: Extracted views from the CT scan 3D model; 3D acquisition R. Ledevin; post-processing N. Vanderesse).*

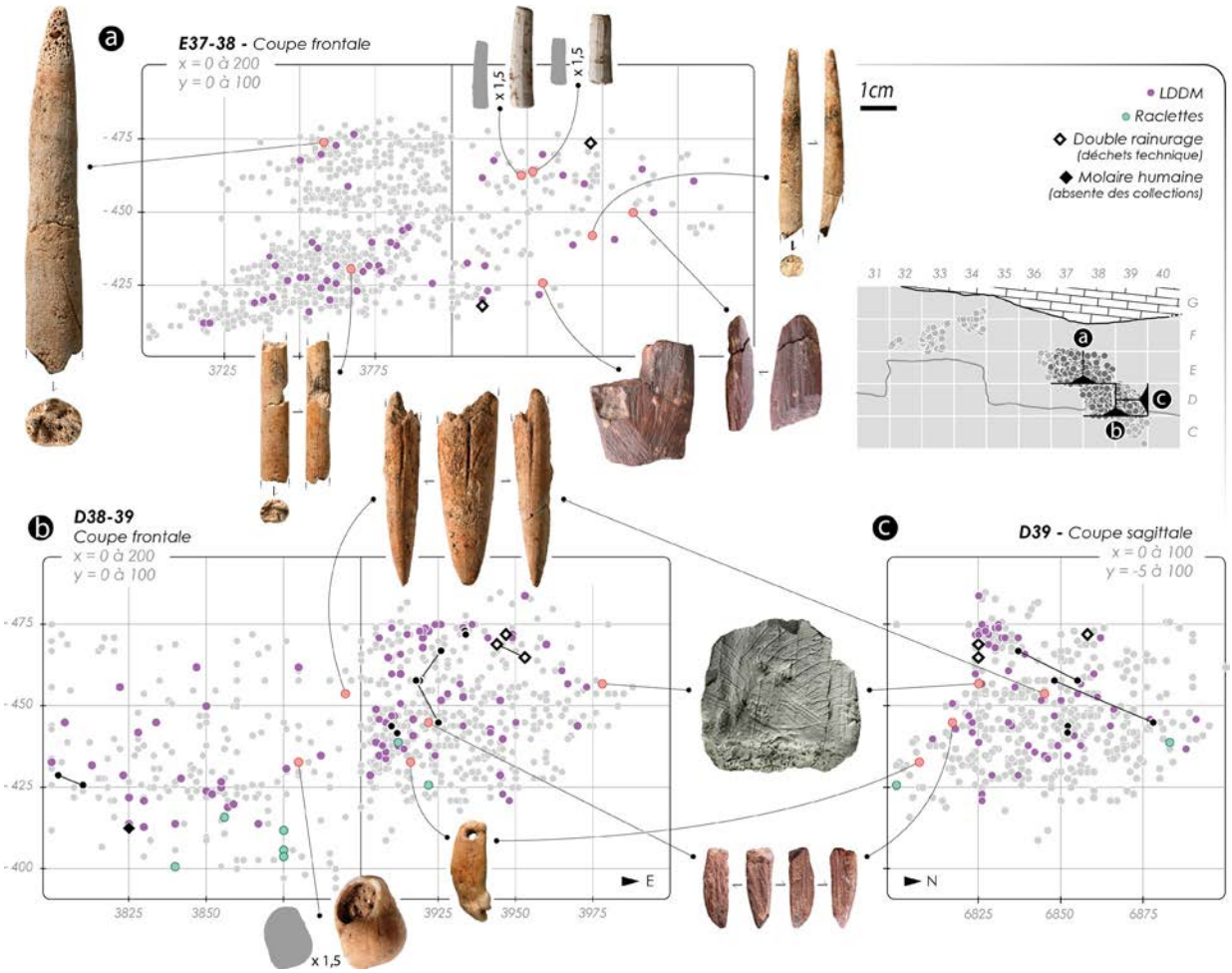


Fig. 26 – Répartition stratigraphique de l'équipement osseux, des éléments de parure, de l'art mobilier en matière dure animale, des blocs de colorants abrasés (voir annexe 17a) et des restes humains issus des carrés E37-38 et D38-39 (clichés J.-M. Pétillon et S. Ducasse, modèle microtomographique R. Ledevin et N. Vanderesse, infographie S. Ducasse).

***Fig. 26** – Stratigraphic distribution of osseous equipment, ornaments, portable art, abraded ochre blocks (see annex 17a) and human remains from squares E37-38 and D38-39 (photos J.-M. Pétillon and S. Ducasse; microtomographic model R. Ledevin and N. Vanderesse; CAD S. Ducasse).*

avec un ensemble de sites et occupations contemporains (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume) actuellement identifiés entre Poitou, Auvergne et Pyrénées (fig. 1a ; Langlais *et al.*, ce volume, b), conjuguées aux axes de diffusion des silicites exploitées par les occupants de l'abri (fig. 8), définissent un maillage d'interactions au sein duquel l'abri Houleau tient une place notable (Delvigne *et al.*, ce volume). S'il permet ainsi de repenser l'un des segments chronologiques les plus nébuleux de l'archéoséquence girondine, ce travail de révision collective rend parallèlement à l'abri Houleau et aux travaux de M. Sireix et É. Tessier la place qu'ils méritent – ou auraient mérité – dans la construction des cadres chronostratigraphiques des tout débuts du Magdalénien sur l'actuel territoire français.

Une fenêtre sur un angle mort de l'archéoséquence régionale

Les caractéristiques des ensembles lithiques et osseux découverts en couches C et D, la confirmation de leur position stratigraphique – bien distincte des ensembles badegouliens sous-jacents – ainsi que leur positionnement chronologique – soutenu par des données radiométriques inédites – convergent pour proposer une attribution de ces industries à une phase ancienne du Magdalénien antérieure au Magdalénien inférieur à microlamelles à dos (MLD) connu régionalement à Saint-Germain-la-Rivière (ensemble inférieur, fig. 1b, n° 26 ; Lenoir *et al.*, 1991 ; Langlais *et al.*, 2015). Bien que seul le sommet des ensembles du Magdalénien à LDDM ait pu être daté (couche D : 20,8-20,5 cal. ka BP), ces premiers jalons radiométriques s'inscrivent dans une remarquable continuité chronologique avec les plus anciennes mesures obtenues pour l'ensemble inférieur de Saint-Germain, daté entre 20,7 et 19,5 cal. ka BP (fig. 27 ; Langlais *et al.*, 2015). À l'autre borne chronologique, si la datation obtenue pour l'ensemble badegoulien sous-jacent (couche B : 21,8-21 cal. ka BP), inédite à l'échelle régionale, rejoint comme nous l'avons vu les dates les plus récentes actuellement connues – et acceptées – pour ce technocomplexe (par ex. Banks *et al.*, 2019 ; Ducasse *et al.*, 2020), elle ne montre pour autant aucun recouvrement net avec les dates obtenues pour la couche D (ce court hiatus ne pouvant être, en l'état, interprété comme un fait archéologique avéré, les mesures d'âge ^{14}C tentées en couche C ayant toutes échoué : tabl. 2). Sans anticiper sur les résultats de l'étude des industries badegouliennes, notons qu'à une exception près malheureusement décontextualisée (annexe 16) aucun élément suffisamment univoque ne permet d'identifier d'éventuels indices d'une production lamellaire de type Orville/Bertonne, associés, ou non, aux deux ensembles chronoculturels actuellement documentés. Malgré la profusion des indices régionaux (par ex. Lenoir, 1987 ; Ducasse et Langlais, 2008 ; Sécher, 2017 ; S. Ducasse obs. pers.) et la proximité de l'un des deux sites éponymes (la Bertonne, Peujard : Daleau, 1909), la séquence de l'abri Houleau n'apporte donc aucune donnée susceptible d'alimenter les débats archéostratigraphiques en cours autour de la charnière entre Badegoulien récent et Magdalénien à LDDM (pour une synthèse actualisée des différents scénarios envisagés, voir par ex. : Ducasse *et al.*, 2021 ; Primault *et al.*, 2023b ; Ducasse *et al.*, ce volume ; Langlais *et al.*, ce volume, b).

Quoi qu'il en soit, l'archéoséquence du Paléolithique récent de Gironde, peu précise avant le Tardiglaciaire malgré de nombreux sites et indices d'occupations (cf. *supra* ; Barshay-Szmidt *et al.*, 2016 ; Kuntz *et al.*, 2016 ; Langlais *et al.*, 2016), se dote avec ces nouvelles données d'un jalon inédit pour discuter de la profondeur historique de certains traits techniques ou économiques et, faute d'enregistrements paléontologiques contemporains, de la nature des cortèges de faunes disponibles localement entre 22 et 20,5 cal. ka BP. En effet, si la nature des assemblages fauniques limite très fortement le type et le niveau d'informations susceptibles d'être recueillies et comparées, les données de l'abri Houleau ouvrent une fenêtre inédite sur les tableaux de chasse des tout premiers Magdaléniens et, dans une moindre mesure, des derniers Badegouliens ayant occupé l'espace girondin (fig. 27). Ainsi, en termes de présence/absence, les couches C et D témoignent de la capture d'un cortège d'ongulés tout à fait similaire à celui qui a pu être décrit pour l'ensemble de la séquence magdalénienne de Saint-Germain-la-Rivière ou encore pour le Magdalénien moyen ancien du Roc-de-Marcamps (Prignac-et-Marcamps) et de Moulin-Neuf (Saint-Quentin-de-Baron). En dehors du cerf, absent à Houleau, les faunes chassées se structurent dans chaque cas autour du quatuor « renne/cheval/aurochs-bison/saïga » complété par la présence discontinue mais récurrente de l'hydrontin[22]. En admettant par ailleurs que les restes d'antilope saïga associés aux marqueurs badegouliens (fouilles 1963-1964) ne correspondent pas à des pollutions magdaléniennes (cf. *supra* : échec des datations directes), ces éléments permettent de confirmer la présence de ce petit ongulé en Gironde dès les débuts du GS-2.1b, soit plus d'un millénaire avant les plus anciens témoins connus à l'échelle régionale (Costamagno, 2001). Tandis que les rares assemblages fauniques aurignaciens et gravettiens en sont dépourvus (par ex. Pair-non-Pair : Daleau *et al.*, 1963 ; Lenoir *et al.*, 2006), rappelons tout d'abord que, faute de sites, aucun enregistrement faunique n'est aujourd'hui disponible entre 28 et 22 cal. ka BP environ (c.-à-d. fin du Gravettien, Protosolutréen, Solutréen ancien et récent, Badegoulien ancien), et que la couche B de l'abri Houleau constitue le seul exemple régional à faune conservée pour le Badegoulien récent. De fait, si la disparition du saïga en Gironde à partir du Bölling est aujourd'hui bien documentée (par ex. Delpech, 1983 ; Costamagno, 2001 ; Kuntz *et al.*, 2016), la question du moment précis de sa réapparition au cours du Paléolithique récent reste aujourd'hui dépendante d'une documentation fragile et incomplète.

Sur le plan des équipements, et au-delà d'une panoplie d'outils et d'armes marquée par des spécificités typologiques (LDDM, pointes à base pleine et à rainures longitudinales) exprimées, à l'échelle du Magdalénien,

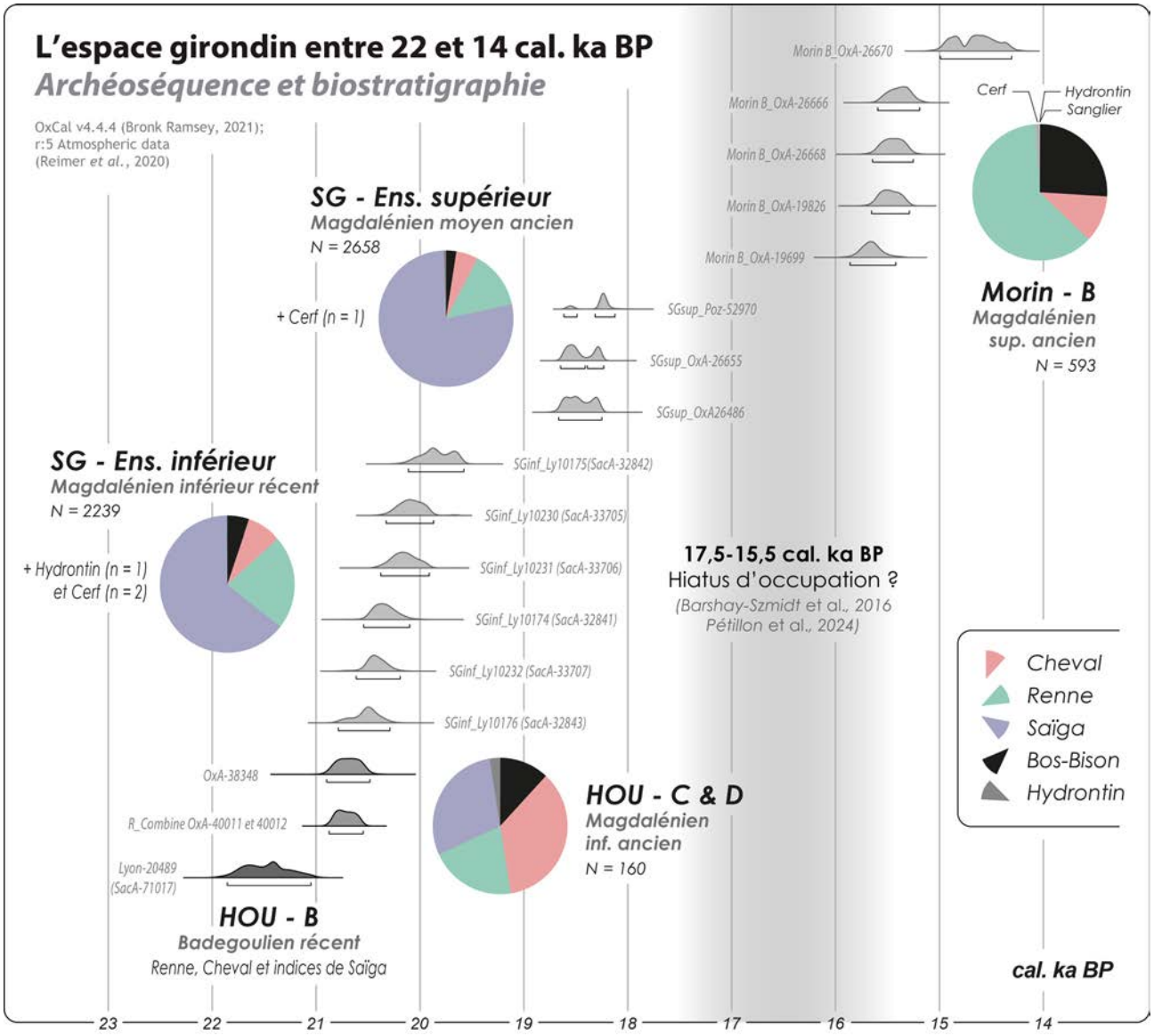


Fig. 27 – Les occupations paléolithiques de l'abri Houleau (HOU) au sein de l'archéoséquence girondine (22 et 14 cal. ka BP) : synthèse chronologique et biostratigraphique à partir des données de Saint-Germain-la-Rivière et de l'abri Morin (d'après Langlais *et al.*, 2015 ; Barshay-Szmidt *et al.*, 2016 ; Kuntz *et al.*, 2016 ; Pétillon *et al.*, 2023 ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 27** – Paleolithic occupations of Houleau rockshelter (HOU) within the Gironde archaeosequence (22-14 cal. ka BP): Chronological and biostratigraphic synthesis based on data from Saint-Germain-la-Rivière and Morin rockshelter (after Langlais* et al.*, 2015; Barshay-Szmidt* et al.*, 2016; Kuntz* et al.*, 2016; Pétillon* et al.*, 2023; CAD S. Ducasse).*

à partir d'un fonds commun technologique (usage exclusif du double rainurage sur os et bois de cervidé ; cf. *supra* et Chauvière *et al.*, ce volume), le Magdalénien de l'abri Houleau se distingue assez nettement, en termes de gestion techno-économique des équipements lithiques, du Magdalénien inférieur à MLD décrit régionalement. Sans entrer ici dans une comparaison exhaustive terme à terme, notons que les différences les plus prononcées concernent, en dehors des spécificités typo-technologiques de l'équipement cynégétique, la standardisation de l'équipement de transformation, sa relation technologique et économique avec la production des supports d'armature et les stratégies d'anticipation de ces différents besoins. Tandis qu'à Houleau (couches C et D) le besoin en supports d'outils d'extrémité est satisfait par la mise en œuvre d'une production laminaire menée au percuteur tendre organique à partir de volumes soigneusement mis en forme (cf. *supra*), les assemblages de l'ensemble inférieur de Saint-Germain-la-Rivière montrent une plus forte variabilité morphométrique et technologique des supports dévolus à l'outillage, présents non seulement sous la forme de lames et d'éclats laminaires extraits au percuteur minéral à partir de volumes faiblement mis en forme, mais également d'éclats issus d'une production autonome (Langlais *et al.*, 2015). Si les ressources locales sont, dans les deux cas, largement mises à profit, le besoin en supports réguliers propre au Magdalénien à LDDM doit en partie être mis en relation avec l'introduction de blocs et/ou de volumes laminaires en cours d'exploitation depuis des gîtes relativement

éloignés (cf. *supra* : silex dit « grain de mil »), phénomène *a priori* absent de l'ensemble inférieur de Saint-Germain-la-Rivière (Langlais *et al.*, 2015). Comme précisé plus haut et documenté par ailleurs (Langlais *et al.*, ce volume, a), le Magdalénien à LDDM montre d'autre part une forte imbrication technologique des besoins domestiques et cynégétiques, imbrication qui contraste nettement avec la dichotomie observée au Magdalénien à MLD, les supports microlamellaires y étant obtenus à partir de l'exploitation d'éclats épais le plus souvent produits de manière autonome (voir, pour des exemples étayés par des remontages : Langlais *et al.*, 2007 ; Thomas, 2022). Ces éléments de divergence s'exprimant par ailleurs à l'échelle d'un très vaste espace (Langlais, 2020 ; Primault *et al.*, 2023b ; Langlais *et al.*, ce volume, b), les solutions de continuité techno-économiques décrites il y a quelques années entre Badegoulien récent et Magdalénien à MLD (par ex. Ducasse, 2010 et 2012) apparaissent aujourd'hui comme une construction théorique erronée, basée sur des cadres archéostratigraphiques fragmentaires.

Une pièce du puzzle magdalénien

Mais c'est à l'échelle inter-sites et extrarégionale que l'apport de l'abri Houleau est le plus marquant. Au-delà des dynamiques techno-économiques qu'elle contribue à révéler, la mise en évidence de l'import de silicites sur des distances parfois importantes (par ex. Turonien inférieur de la vallée du Nahon, Turonien supérieur de la vallée de la Claise : fig. 8) dessine un litho-espace englobant une part significative des sites actuellement attribués au Magdalénien à LDDM (fig. 1a), illustrant ainsi les liens sans doute structurants que les occupants du site entretenaient, de proche en proche, avec des zones et des collectifs voisins ou non. Cette image moyennée du litho-espace devra toutefois être pondérée par une vision plus séquencée de l'ensemble, dans la mesure où malgré la difficulté, voire l'impossibilité de distinguer des subdivisions basées sur d'éventuelles variations typo-technologiques, industrie osseuse comprise (fig. 26), la distribution spatiale de certains matériaux rares pourrait traduire l'existence de variations subtiles de ces dynamiques spatiales : c'est notamment ce que pourrait suggérer la position stratigraphique des silex du Fumélois, de la vallée du Nahon ou de Chalosse, tous situés au cœur ou à la base de la couche C ; le silex « grain de mil », de son côté, matérialise deux ensembles distincts situés en couches D et C1. Quoi qu'il en soit, très orienté vers le nord et l'est, plus discrètement vers le sud-ouest (dans une zone aujourd'hui vierge de sites contemporains : cf. *supra*), ce litho-espace ne peut manifestement traduire à lui seul toute l'étendue et la nature des réseaux dans lesquels s'inscrivaient les occupations magdaléniennes de l'abri Houleau (Delvigne *et al.*, ce volume). De fait, en dehors de la lampe à manche qui, malgré l'utilisation d'un calcaire local, rappelle les exemplaires en grès qui accompagnent fréquemment les industries à LDDM (fig. 4 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Ducasse *et al.*, ce volume), deux éléments particuliers viennent ancrer les comparaisons dans la sphère pré-pyrénéenne où se situe la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), dont la couche B constitue à ce jour l'unique témoin du Magdalénien à LDDM au sud de la vallée du Lot (fig. 1a ; Pétillon *et al.*, 2008 ; Langlais *et al.*, 2010). Le premier de ces éléments concerne la présence, dans les deux sites, de parures sur dent de lion, extrêmement rares à l'échelle du Paléolithique récent et uniques à celle des industries à LDDM (Peschaux, *in* Chauvière *et al.*, ce volume). Tandis que la nature des dents sélectionnées et les modalités de suspension diffèrent d'un site à l'autre (incisive perforée à Houleau *versus* molaires « à gorges » aux Scilles : fig. 23, n° 4 ; Chauvière *in* Langlais *et al.*, 2010) et que les stratégies d'acquisition de tels objets restent inconnues, le caractère structurant de cette homologie ne pourra être discuté qu'à l'aune de nouvelles recherches et/ou découvertes. Remarquons néanmoins que l'incisive identifiée à Houleau provient de la couche C1b, c'est-à-dire de la base de l'ensemble magdalénien (fig. 26b). Non datée, cette portion de la stratigraphie s'inscrit *a priori* dans un intervalle chronologique antérieur à 21 cal. ka BP (cf. *supra*), à l'image d'une part significative des assemblages de la couche B des Scilles (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume, figure 4). Enfin, le second et dernier point d'ancrage, plus théorique celui-ci, n'en est pas moins notable. Ainsi, bien que la distribution géographique de l'antilope saïga au Paléolithique récent dépasse le seul territoire girondin (Costamagno, 2001) et que cette espèce figure – de manière généralement marginale – au tableau de chasse d'assemblages périgourdins et poitevins attribués au Magdalénien à LDDM (par ex. Lachaud, couche 1 : Cheynier, 1953 et Ducasse *et al.*, ce volume ; le Taillis des Coteaux, AG-IIIc à e : Griggo, 2023), l'existence d'un métapode de saïga complet aux Scilles interpelle non seulement au regard de son isolement au sein de la faune de la couche B dominée par le renne, les bovinés et le chamois, mais aussi face à l'absence manifeste de la saïga à l'état naturel dans ces zones escarpées (Letourneux et David *in* Langlais *et al.*, 2010). Parallèlement, l'exploitation importante de la saïga par les Magdaléniens de l'abri Houleau, à des fins non seulement alimentaires mais aussi techniques (cf. matrice d'aiguilles : fig. 22, n° 5), renforce l'hypothèse stimulante d'un transport, depuis l'espace girondin, d'ossements-matrices en vue d'une exploitation technique différée – hypothèse théorique initialement proposée à partir d'un corpus de comparaison que l'on sait aujourd'hui asynchrone (c.-à-d. Magdalénien inférieur à MLD et Magdalénien moyen ancien : Langlais *et al.*, 2010 ; Costamagno, 2019).

Une occasion manquée, mais un retour en grâce

D'un statut de collection inédite à valeur régionale à celui de jalon structurant de la définition des tout premiers temps du Magdalénien (c.-à-d. Magdalénien inférieur ancien *sensu* Langlais *et al.*, ce volume, b) et de

maillon incontournable d'un vaste réseau drainant la plus célèbre des grottes ornées paléolithiques (Delvigne *et al.*, ce volume), les assemblages des couches C et D de l'abri Houleau tiennent maintenant une place plus conforme à leur importance. Mais il est permis, pour finir, de s'interroger un instant sur les raisons de ce qui constitue une véritable occasion manquée : comment l'abri Houleau, site éponyme en puissance où ont été décrites pour la première fois les LDDM, identifiées sans ambiguïté comme un marqueur spécifique (lamelles S : cf. *supra*), a-t-il pu être si rapidement négligé puis oublié, et ce malgré la présence de F. Bordes et son rôle important dans la réussite des fouilles menées par M. Sireix et É. Tessier ? Comment expliquer que le préhistorien bordelais, qui se montre « surpris par la densité des lamelles S » (Sireix et Tessier, minutes de fouilles inédites ; 6 juin 1957) et qui, deux ans plus tôt, avait entrepris ses recherches à Laugerie-Haute Ouest (Bordes, 1958), n'ait pas entrepris de « tirer le fil » de cette découverte originale[23] ? Alors que cette apparente indifférence contraste, nous l'avons vu, avec l'intérêt manifeste de G. Laplace[24] qui, sans pour autant lui donner de pérennité, reconnaît la singularité de ce Magdalénien « à lames à dos marginal » et lui donne sa juste place entre industries à « abrupts » (c.-à-d. raclettes, Badegoulien récent) et à « géométriques » (c.-à-d. Magdalénien moyen ; cf. *supra* ; Laplace, 1966), on ne peut finalement que regretter le rendez-vous manqué de la comparaison entre les lamelles S de l'abri Houleau et le cortège d'armatures lamellaires découvert au même moment au sein de l'industrie badegoulienne de l'abri André Ragout (Vilhonneur, Charente : Balout, 1958). Car cette comparaison aurait sans doute permis à la fois de reconnaître l'homologie entre les lamelles S identifiées par M. Sireix et les « lamelles à retouches semi-abruptes » décrites par L. Balout (Ducasse, 2010), mais aussi d'apporter des arguments concrets pour interpréter certaines des associations alors documentées – et débattues – entre Badegoulien et lamelles à dos (Trotignon *et al.*, 1984 ; Ducasse *et al.*, ce volume). Mais encore aurait-il fallu, pour cela, que les résultats des travaux menés à l'abri Houleau aient été diffusés au-delà d'un cercle régional. Gageons que si cela est aujourd'hui chose faite, ce travail, en fournissant un cadre archéostratigraphique renouvelé et pondéré, constituera à moyen terme le point de départ d'un nouveau cycle d'étude. Malgré les biais qui émaillent cette documentation et tandis que l'étude complémentaire de certains registres matériels nouvellement contextualisés (par ex. lampe façonnée, art mobilier, vestiges humains, colorants : fig. 25 ; fig. 26 et annexe 17) permettra de prolonger et d'enrichir la redéfinition de ces ensembles, la remobilisation critique et l'analyse pétro-techno-économique des assemblages badegouliens constitueront sans nul doute l'un des principaux leviers d'un indispensable renouvellement des cadres régionaux.

Remerciements. Nous adressons nos très sincères remerciements à C. Sireix qui a accueilli avec bienveillance ce nouveau cycle de recherches mené sur le fruit des travaux de son père à l'abri Houleau. Sans la disponibilité et l'efficacité de V. Mistrot, responsable des collections paléolithiques du musée d'Aquitaine, l'exploitation des collections et archives de terrain n'aurait sans doute pas été aussi féconde : qu'il soit ici remercié de son aide si précieuse. L'accueil temporaire d'une partie des séries lithiques au sein du laboratoire PACEA a été coordonné par D. Armand que nous remercions vivement. La revalorisation de collections anciennes engendrant un travail souvent fastidieux – et parfois frustrant – de décryptage et de reconnections de documents d'archives dormants oubliés ou d'informations orales aussi précieuses que périssables, nous savons gré à M. Lenoir†, à O. Ferullo et à P. Courtaud pour l'ensemble des informations partagées. À ce titre, nous remercions tout particulièrement F. Delpech pour le partage des archives inédites de son frère, É. Tessier, co-responsable de la fouille de l'abri lors des premières campagnes de terrain. Remercions également N. Vanderesse, responsable de la cellule de microtomographie de PACEA, pour son aide attentive et efficace lors de la réalisation des vues 3D présentées en figure 25, ainsi que C. Peschaux pour sa contribution « impromptue » à la détermination des coquillages illustrés en figure 24. Ces recherches ont été menées dans le cadre du projet DEX_TER (Ducasse et Langlais coord.), financé par le LabEx "LaScArBx" (ANR-10-LABX-52). Nous remercions également le département de recherches Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux ainsi que l'équipe H-Envi du laboratoire PACEA pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance SPF dont est issu cet article.

NOTES

1. Projet LabEx DEX_TER : « Lascaux au cœur d'un réseau culturel inédit à la fin du Pléniglaciaire ? Les industries à lamelles à dos DEXtre marginal dans leur TERritoire » (Ducasse et Langlais coord., 2018-2021).
2. https://www.communes.com/photo-sainte-florence-33,128570 (cliché E. Coll, mars 2012).
3. https://www.communes.com/photo-sainte-florence-33,128571 (cliché E. Coll, mars 2012) ; auteur de quelques relevés inédits, M. Lenoir y voyait « deux personnages et un motif qui pourrait être interprété comme un croissant de lune ou comme une embarcation légère (barque ?) » (Lenoir, 1995, p. 1).
4. http://www.lesclaustrophiles.com/index_florence_grande_vigne.html (clichés M. Py).
5. Aujourd'hui conservées au musée d'Aquitaine, les collections lithiques et osseuses issues des sondages réalisés entre 1953 et 1957 ne sont accompagnées d'aucune information permettant de distinguer les différentes couches individualisées par M. Sireix (c.-à-d. couche supérieure magdalénienne, couche inférieure à raclettes) ou de localiser les pièces selon leur secteur de provenance.
6. « Plusieurs diagrammes établis sur papier millimétré permettent de révéler la position en coupe des pièces recueillies […]. Les différents niveaux déjà soupçonnés

apparaissent alors nettement. C'est une révélation» (É. Tessier, 03/07/1977, extrait d'un document inédit aimablement communiqué par F. Delpech).

7. Actuellement conservées au musée d'Aquitaine.
8. Si ce sont les campagnes 1996-1997 qui ont principalement permis de documenter le site, notons que des interventions ponctuelles furent menées en 1994 et 1999 (P. Courtaud, com. pers.).
9. Notons que les archives de fouille montrent que les premières synthèses stratigraphiques s'appuyaient sur une nomenclature numérique (c.-à-d. couche I, à lamelles, et couche II, à raclettes); l'utilisation d'une nomenclature alphabétique a été rapidement introduite (21 mars 1957; couches A à D, A correspondant à la couche la plus profonde) sans pour autant être systématisée, comme le montre le rapport inédit des campagnes 1957-1958 qui assigne à chacun des cinq niveaux alors reconnus un chiffre de 1 à 5, la couche 1 correspondant au niveau le plus profond. Si aucun de ces systèmes de classification n'est consigné au sein des bordereaux de fouille (leur est préférée une description sédimentologique et/ou colorimétrique: couche «rouge», couche «kaki», etc.), c'est le système alphabétique qui sera finalement adopté à partir de la publication de 1961 (Bordes, 1961; Lenoir, 1983).
10. S'agissant de la couche B, les fouilleurs notent qu'en D39 «[…] ce niveau [semble] présenter une pente vers l'extérieur» (Sireix et Tessier, minutes de fouilles inédites; 1er août 1957).
11. Privé de coordonnées planimétriques, le vestige microfaunique issu du carré D38 est associé à une cote altimétrique (Z = 430) correspondant au niveau magdalénien le plus ancien (couche C).
12. Au-delà de l'absence de données stratigraphiques, il reste en effet délicat de statuer sur le sens de sa présence au sein des ensembles archéologiques de l'abri Houleau. Tandis qu'une origine naturelle soit tout à fait envisageable, l'hypothèse d'une introduction en tant qu'élément de parure reste, malgré l'absence d'aménagement ou de perforation, tout à fait plausible, élargissant ainsi potentiellement la gamme des espèces intégrées à cette fonction (cf. *infra*).
13. Notons que l'ensemble inférieur, attribué au Magdalénien inférieur, témoigne également de la présence d'hydrontin, présent sous la forme d'un unique reste (contre 16 pour l'ensemble supérieur; NMI = 1). La possibilité que ce reste puisse correspondre à un élément intrusif n'est pas à exclure.
14. Précisons que les collections Lenoir (fouilles 1994-1995) comptent un nucléus sur front dorsal à table cintrée et épaulements, découvert à la base du carré H37, en association «lâche» avec plusieurs raclettes.
15. «Les productions lamellaires du Gravettien moyen "à burins du Raysse" (c.a. 32-28,2 cal BP): études technologique, pétrologique et analyse de réseaux»; https://theses.fr/s306462
16. Notons qu'un travail de caractérisation pétrographique de ce matériau particulier reste à mener; de fait, malgré des spécificités morpho-dimensionnelles qui en limitent l'exploitation et le relèguent sans doute à un statut de matériau d'appoint, l'éventualité qu'il puisse avoir été exploité, au Paléolithique, pour produire des inserts microlithiques armant les pointes de chasse (et donc susceptibles de voyager avec les groupes lors de leurs déplacements hors du territoire girondin) n'est pas à négliger.
17. Ainsi, l'idée, récemment relayée par J. Primault et collaborateurs (Primault *et al.*, 2023b), selon laquelle les LDDM telles que nous les définissons correspondraient à un sous-type «torse» de ce qu'ils choisissent de leur côté de nommer «lamelles à retouches marginales» (ou LRM: Primault *et al.*, 2023b, p. 584) relève du contresens.
18. Quelques exemples issus des bordereaux de fouille: «lamelle Sireix (grande)», «lamelle Sireix (petite)» (pour désigner, entre autres, la pièce illustrée en fig. 12, nº 21), «lamelle Sireix (micro)» ou encore «microlamelle Sireix» et «microlamelle bord grignoté».
19. Rappelons que la proportion de microlamelles au sein du morphotype LDDM est sans doute sous-évaluée à l'abri Houleau compte tenu des conditions de récolte du matériel. Il suffit, pour s'en convaincre, d'observer les données issues d'assemblages similaires mis au jour récemment (par ex. Grotte Bouyssonie, UA4, Petit Cloup Barrat, couche 4: Jacquier *et al.*, ce volume, figure 3b; Taillis-des-Coteaux, AG-IIIc et AG-IIIe: Primault *et al.*, 2023a, p. 176 et suivantes).
20. Conjugué à l'état de conservation relativement mauvais de l'ensemble des vestiges osseux, le lavage incomplet d'une part importante des objets explique en grande partie notre choix d'ignorer cette composante, le temps nécessaire à leur traitement n'ayant pu être dégagé au moment de l'étude.
21. Le mauvais état des surfaces et le cumul probable de traces de façonnage et de traces de décor sur les mêmes zones rendent difficile une lecture précise de cet objet. Une étude détaillée par un spécialiste serait ici nécessaire.
22. Notons qu'au vu des différents biais affectant les collections de l'abri Houleau, il reste délicat d'interpréter sans risque les variations quantitatives observables entre les sites (c.-à-d. rapport cheval/saïga).
23. Précisons que F. Bordes mentionne pourtant au sein de la couche 4 de Laugerie-Haute Ouest (Magdalénien II) quelques lamelles «à dos "grignoté" plutôt qu'abattu, type qui semble plus abondant dans l'ouest de la Dordogne et en Gironde, comme l'a observé M. Sireix» (Bordes, 1958, p. 215). Cette description et l'illustration qui l'accompagne, portée à notre connaissance il y a quelques années par C. Renard (Bordes, 1958, p. 2013, figure 4, nº 11), évoquent très clairement la présence de LDDM au sein d'un assemblage manifestement hétérogène.
24. Un courrier de G. Laplace, adressé à M. Sireix et daté du 28 janvier 1971 (cf. archives des fouilles Sireix à Houleau conservées au musée d'Aquitaine), témoigne du prolongement de l'intérêt du préhistorien béarnais pour l'abri Houleau au-delà de ses premières observations (Laplace, 1966).

DONNÉES SUPPLÉMENTAIRES

DUCASSE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., SÉCHER A., avec la collaboration de Salim KRENTNER - Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM). *A missed opportunity? The Abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), a forgotten milestone in the recognition of the LDDM-yielding Magdalenian*

ID collection : https://nakala.fr/collection/10.34847/nkl.359e0j05

Annexe 1 - Abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), fouilles M. Sireix : document d'archive illustrant l'évolution du carroyage
Annex 1 - Abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), M. Sireix excavation: archive document showing changes of the site grid during the first years of excavation
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.7d1cang4

Annexe 2 - L'archéoséquence des fouilles Sireix-Tessier
Annex 2 *- The Sireix-Tessier archaeological sequence*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.54ab053g

Annexe 3 - Raccords et appariements
Annex 3 *- Refitted and associated pieces*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.6ca9dip3

Annexe 4 - Spectres fauniques documentés pour le Magdalénien à LDDM (secteur Est), hors microfaune, industrie osseuse et parure
Annex 4 *- The LDDM-yielding Magdalenian faunal spectrum (East sector), excluding microfauna, osseous industry and ornaments*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.0ac2dois

Annexe 5 - Vestiges osseux et dentaires issus de l'ensemble magdalénien (couches C et D, fouille Sireix-Tessier) dont la datation 14C n'a pu être réalisée par manque de collagène ou taux C/N trop élevé
Annex 5 *- Faunal remains from layers C and D (Sireix-Tessier excavation) that could not be 14C dated due to a low collagen yield or a high C/N ratio*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.aacaq7d4

Annexe 6 - Vestiges osseux et dentaires sélectionnés pour datation au sein de l'ensemble badegoulien (carrés 2, 3 et 8)
Annex 6 *- Badegoulian bones and dental remains (squares 2, 3 and 8) selected for radiocarbon dating*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.6b6dta09

Annexe 7 - Détail de l'échantillonnage réalisé en carré D39
Annex 7 - *Detail of sampling carried-out in square D39*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.787f58tf

Annexe 8 - Inventaire des pièces écartées à l'issue de l'échantillonnage réalisé en carré D39
Annex 8 - *Inventory of objects excluded after sampling in square D39*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.a48ff97v

Annexe 9 - Vues macroscopiques des différents types de silicites déterminés au sein des assemblages magdaléniens (carrés E37 et D39)
Annex 9 - *Macroscopic views of the silicite types documented within the LDDM-yielding Magdalenian assemblages (squares E37 and D39)*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.4de626xg

Annexe 10 - Microphotographies des principaux groupes de silicites déterminés au sein des assemblages magdaléniens (carrés E37 et D39)
Annex 10 *- Microphotographs of the main groups of silicites determined within the LDDM-yielding Magdalenian assemblages (squares E37 and D39)*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.dddd81jb

Annexe 11 - Microphotographies des principaux groupes de silicites déterminés au sein des assemblages magdaléniens (carrés E37 et D39)
Annex 11 - Microphotographs of the main groups of silicites determined within the LDDM-yielding Magdalenian assemblages (squares E37 and D39)
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.3187u1yz

Annexe 12 - Microphotographies des principaux groupes de silicites déterminés au sein des assemblages magdaléniens (carrés E37 et D39)
Annex 12 - Microphotographs of the main groups of silicites determined within the LDDM-yielding Magdalenian assemblages (squares E37 and D39)
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.a926tnno

Annexe 13 - Microphotographies des principaux groupes de silicites déterminés au sein des assemblages magdaléniens (carrés E37 et D39)
Annex 13 *- Microphotographs of the main groups of silicites determined within the LDDM-yielding Magdalenian assemblages (squares E37 and D39)*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.04e0w46c

Annexe 14 - Exemple de débitage sur côte de Sirénien fossile
Annex 14 - Example of knapped fossil sirenian rib
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.41c4969u

Annexe 15 - Exemple de nucléus issus du Magdalénien à LDDM
Annex 15 *- Example of cores from the LDDM-yielding Magdalenian*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.a15ce87w

Annexe 16 - Possible nucléus à lamelle de type « Orville/Bertonne » (sondages 1953, localisation et attribution indéterminées)
Annex 16 *- Possible "Orville/Bertonne" bladelet core from 1953 test-pits (exact location and attribution unknown)*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.b61an00q

Annexe 17 - Objets remarquables du Magdalénien à LDDM
Annex 17 *- Noteworthy items from the LDDM-yielding Magdalenian*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.6ae06k3k

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALLAIN J. (1968) – À propos du Badegoulien : méthode et typologie, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 65, 2, p. 36-38.

ALLAIN J. (1979) – L'industrie lithique et osseuse de Lascaux, *in* Arl. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 87-120.

ALLAIN J. (1983) – Matériaux pour l'étude du « Magdalénien initial » et de ses origines, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80, p. 135-139.

ALLAIN J. (1989) – La fin du Paléolithique supérieur en région Centre, *in* J.-P. Rigaud (dir.), *Le Magdalénien en Europe. La structuration du Magdalénien*, actes du colloque de Mayence organisé dans le cadre du 11e congrès de l'UISPP (1987), Liège, université de Liège, service de Préhistoire (ERAUL, 38), p. 193-217.

ALLAIN J., FRITSCH R. (1967) – Le Badegoulien de l'abri Fritsch aux Roches de Pouligny-Saint-Pierre (Indre), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64, p. 83-93.

ANGEVIN R., DELVIGNE V., DUCASSE S., LANGLAIS M., VIRMONT J., RAYNAL J.-P. (ce volume) – Des expressions techniques du Magdalénien inférieur dans le Massif central ? Identification de composantes microlithiques originales (LDDM et MLD) dans l'industrie du Chantier 1 du Blot (Cerzat, Haute-Loire), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 301-324.

AUBRY T., ALMEIDA M. (2013) – Analyse critique des bases chronostratigraphiques de la structuration du Solutréen, *in* SERAP (dir.), *Le Solutréen... 40 ans après Smith' 66*, actes de colloque (Preuilly-sur-Claise, 21 octobre-01 novembre 2007), Tours, ARCHEA-FERACF (*Revue archéologique du Centre de la France*, supplément 47), p. 37-52.

BALOUT L. (1958) – L'abri André Ragout au Bois-du-Roc (Vilhonneur, Charente), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 55, 9, p. 589-627.

BANKS W. E., BERTRAN P., DUCASSE S., KLARIC L., LANOS P., RENARD C., MESA M. (2019) – An application of hierarchical Bayesian modeling to better constrain the chronologies of Upper Paleolithic archaeological cultures in France between ca. 32,000–21,000 calibrated years before present, *Quaternary Science Reviews*, 220, p. 188-214.

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 ^{14}C 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, p. 62-91.

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAULT J. (ce volume) – Les contours chronologiques du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal and ChronoModel), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 37-78.

BAZILE F. (1989) – Le Magdalénien dans le sud-est de la France, *in* J.-P. Mohen (dir.), *Le temps de la Préhistoire*, actes de la 23e session du Congrès préhistorique de France (Paris, 1989), Paris, Faton, p. 318-319.

BEAUNE S. A. DE (1987) – *Lampes et godets au paléolithique*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 23), 278 p.

BLANCHARD R. (1935) – Découverte d'un squelette humain à Saint-Germain-la-Rivière, *Revue historique et archéologique du Libournais*, 9, p. 109.

BODU P., CHEHMANA L. (2008) – Le Badegoulien du Bassin parisien présente-t-il des « caractères régressifs » ? Réflexions à partir de l'étude du gisement de plein air du Mont-St-Aubin à Oisy (Nièvre, France), *in* T. Aubry, F. Almeida, A. C. Araujo et M. Tiffagom (dir.), *Space and time: Wich diachronies, wich synchronies, wich scales? Typology vs technology*, actes du 15e congrès de l'UISPP, sessions C64 et C65 (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Oxford, BAR Publishing (BAR International Series, 1831), p. 167-176.

BODU P., CHEHMANA L., CRETIN C., DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – *Le dernier Maximum Glaciaire et après... en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, 169 p.

BORDES F. (1958) – Nouvelles fouilles à Laugerie-Haute Est : premiers résultats, *L'Anthropologie*, 62, p. 205-244.

BORDES F. (1961) – Informations archéologiques de la circonscription de Bordeaux. Sainte-Florence, *Gallia Préhistoire*, 4, p. 233-241.

BORDES F., SONNEVILLE-BORDES D. DE (1979) – L'azilianisation dans la vallée de la Dordogne. Les données de la Gare de Couze (Dordogne) et de l'abri du Morin (Gironde), *in* D. de Sonneville-Bordes (dir.), *La fin des temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final*, éditions du CNRS (Colloques internationaux du CNRS, 271), p. 449-459.

BOSSELIN B. (2000) – Le Badegoulien en Europe sud-occidentale : faciès régionaux, paléoenvironnement et filiations, *in* V. Oliveira Jorge (dir.), *Paleolítico da península ibérica*, actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular, Porto, ADCAP, p. 363-401.

BOVAGNE M., BOUCHET M., COLONGE D., CRAVINHO S., FOURLOUBEY C., GASNIER M., JALLET F., MOURRE V., OTT M., RATSIMBA A., VINCENT G. (2019) – Bellegarde, Piechegu Ouest 2, *in Bilan scientifique de la région Occitanie 2016*, Montpellier-Toulouse, direction régionale des Affaires culturelles, service régional de l'Archéologie Occitanie, p. 128-133.

BRACCO J.-P., SLIMAK L. (1997) – L'exploitation du quartz dans le gisement badegoulien de la Roche à Tavernat, locus 1 (Haute-Loire, France), *Préhistoire Anthropologie méditerranéennes*, 6, p. 305-315.

BRONK RAMSEY C. (2021) – OxCal 4.4 manual, http://.arch.ox.ac.uk//_.html

BROU L., PRIMAULT J. (2002) – Des indices magdaléniens « anciens » dans le Bassin parisien ? Le Taillis des Coteaux et Thèmes, aperçu sur deux ensembles aux caractères originaux, *in* P. Bodu, L. Klaric et N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien au centre et au sud du Bassin parisien, « des systèmes techniques aux comportements*, rapport de PCR dans le cadre du programme P4, région Centre-Nord, p. 41-55.

CAHUZAC B., AUDOUIN M. (2005) – Sur une vertèbre d'Halitherium (Siréniens) découverte dans le calcaire à Astéries oligocène à Rauzan (Gironde). Aperçu paléoécologique, *Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux*, 33, 3, p. 171-192.

CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., L'HOMME X., CAMUS H. (2006) – Un nouveau gisement du Paléolithique supérieur récent : le Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 2, p. 263-273.

CAUX S., BORDES J.-G. (2016) – Le silex Grain de mil, ressource clé du sud-ouest de la France au Paléolithique : caractérisation pétroarchéologique et clé de détermination en contexte archéologique, *PALEO*, 27, p. 105-131.

CHAUVIÈRE F.-X., BORAO ÁLVAREZ M. I., HOUMARD C., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M. (ce volume) – Industries et parures sur matières dures d'origine animale à l'aube du Magdalénien (21,5-20,5 cal. ka BP), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 135-162.

CHEYNIER A. (1951) – Les industries proto-magdaléniennes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 48, 3-4, p. 192.

CHEYNIER A. (1953) – Stratigraphie de l'abri Lachaud et les cultures des bords abattus, *Archivo de Prehistoria Levantina*, 4, p. 25-56.

COSTAMAGNO S. (2001) – Exploitation de l'antilope saïga au Magdalénien en Aquitaine, *PALEO*, 13, p. 111-128.

COSTAMAGNO S. (2019) – L'antilope saïga : l'animal qui venait des steppes, *in Animaux rares, gibiers inattendus. Reflets de la biodiversité*, catalogue d'exposition (29 juin-11 novembre 2019, musée de national de Préhistoire), Les Eyzies, musée national de Préhistoire, p. 31-40.

COUSTÉ R. (1963) – *Gisement magdalénien des grottes de Jaurias à Sain-Quentin-de-Baron (Gironde)*, édition ronéotypée, Bordeaux, 109 p.

CROCHET J.-Y. (1967) – Le Magdalénien I de Birac, commune de Saint Sulpice-et-Cameyrac Gironde), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64, p. 100-107.

DALEAU F. (1909) – Silex à retouches anormales de la station de la Bertonne ou la Rousse, commune de Peujard, Gironde, *Société archéologique de Bordeaux*, 31, 1, p. 31-48.

DALEAU F., CHÉNIER A., BREUIL H., COUSTÉ R. (1963) – *La caverne de Pair-Non-Pair, Gironde*, Bordeaux, Société archéologique de Bordeaux (Documents d'Aquitaine, 2), 213 p.

DEFFARGE R., LAURENT P., SONNEVILLE-BORDES D. DE (1975) – Art mobilier du Magdalénien supérieur de l'abri Morin à Pessac-sur-Dordogne (Gironde), *Gallia Préhistoire*, 18, 1, p. 1-64.

DEFFIEUX F. (2019) – *Contribution à l'analyse archéo-stratigraphique et technotypologique de la séquence badegoulo-magdalénienne de l'abri Houleau (Gironde, France)*, mémoire de master 2, université de Bordeaux, Pessac, 60 p.

DELPECH F. (1983) – *Les faunes du paléolithique supérieur dans le sud-ouest de la France*, Paris, éditions du CNRS (Cahiers du Quaternaire, 6), 453 p.

DELPECH F. (1967) – *Recherches paléontologiques concernant quelques gisements du Magdalénien VI. Stations de la Gare de Couze (Dordogne), du Morin (Gironde) et de Duruthy (Landes)*, thèse de 3e cycle, Faculté des Sciences de Bordeaux, Bordeaux, 202 p.

DELVIGNE V., DUCASSE S., LANGLAIS M., CONSTANS G., PESCHAUX, C., PRIMAULT J., SÁNCHEZ DE LA TORRE M. (ce volume) – Quelle spatialité pour les industries à lamelles à dos dextre marginal ? Apport de la pétrologie et de l'analyse de réseaux, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 325-368.

DUBOIS C., LANS B., KAUFMANN O., MAIRE R., QUINIF Y. (2011) – Karstification de type fantômes de roche en Entre-deux-Mers (Gironde, France) : implications en karstogenèse et morphologie karstique, *Karstologia*, 57, 1, p. 19-27.

DUBOIS C., QUINIF Y., BAELE J.-M., BARRIQUAND L., BINI A., BRUXELLES L., DANDURAND G., HAVRON C., KAUFMANN O., LANS B., MAIRE R., MARTIN J., RODET J., ROWBERRY M. D., TOGNINI P., VERGARI A. (2014) – The process of ghost-rock karstification and its role in the formation of cave systems, *Earth-Science Reviews*, 131, p. 116-148.

DUCASSE S. (2010) – *La « parenthèse » badegoulienne : fondements et statut d'une discordance industrielle au travers de l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum Glaciaire*, thèse de doctorat, université de Toulouse 2-le Mirail, Toulouse, 460 p.

DUCASSE S. (2012) – What is left of the Badegoulian "interlude"? New data on cultural evolution in southern France between 23,500 and 20,500 cal. BP, *Quaternary International*, 272-273, p. 150-165.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – Entre Badegoulien et Magdalénien, nos cœurs balancent… Approche critique des industries lithiques du sud de la France et du Nord-Est espagnol entre 19000 et 16500 BP, *in* P. Bodu, L. Chehmana, C. Cretin, S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Le Dernier Maximum glaciaire et après... en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 771-786.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2008) – Interprétation technologique et discussion autour du statut culturel des « pièces de la Bertonne ». L'exemple de la série lithique de Seyresse (Landes, France), *PALEO*, 20, p. 59-88.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (ce volume) – D'une lamelle en silex originale à la définition d'une nouvelle tradition technique. Genèse et apports du projet DEX_TER, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 9-18.

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du dernier maximum glaciaire, *PALEO*, 22, p. 101-154.

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., RENARD C. (2014) – Le cadre radiométrique de la séquence solutréo-badegoulienne du Cuzoul de Vers : lecture critique et compléments, *PALEO*, 25, p. 37-58.

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., CHAUVIÈRE F.-X., RENARD C., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., MUTH X. (2019) – Archaeological recontextualization and first direct ^{14}C dating of a "pseudo-excise" decorated antler point from France (Pégourié Cave, Lot). Implications on the cultural geography of southwestern Europe during the Last Glacial Maximum, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 23, p. 592-616.

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., AUBRY T., CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., DETRAIN L., LANGLAIS M., MORALA A., BANKS W. E., LENOBLE A. (2020) – The Abri Casserole (Dordogne, France): Reassessing the ^{14}C chronology of a key Upper Paleolithic sequence in Southwestern France, *Radiocarbon*, 62, 5, p. 1237-1260.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M. (2021) – Breaking bad? Discarding the solutrean norms: Chronology, evolution and geographical extent of the badegoulian phenomenon in Western Europe, *Quaternary International*, 581-582, p. 61-83.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F. (ce volume) – Le Badegoulien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) : racines du phénomène technique ou télescopage stratigraphique ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 253-300.

EHLERS J., EHLERS JÜRGEN, GIBBARD P.L., HUGHES P.D. (2011) – *Quaternary glaciations. Extent and chronology: A closer look*, Amsterdam, Elsevier (Developments in Quaternary Science, 15), 1128 p.

FAUGÈRE J.-G., JAILLAIS P. (1990) – Carrières de l'Entre-deux-Mers et bâti ancien, *in L'Entre-deux-mers à la recherche de son identité*, actes de colloque (Créon, 16-17 septembre 1989), Bordeaux, CLEM, p. 87-93.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2006) – Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources, *Comptes Rendus Palevol*, 5, 6, p. 829-837.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2010) – Silex : une pétroarchéologie refondée, *in* C. Bressy, S. Grégoire et F. Bazile (dir.), *Silex et territoires préhistoriques. Avancées des recherches dans le midi de la France*, actes de table ronde (Lattes, 13-14 juin 2008), *Les c@hiers de Géopré*, 1, p. 68-79.

FOURLOUBEY C. (1996) – *Étude de la variabilité des industries post-solutréennes de transition vers le Magdalénien par l'analyse des travaux de taille du silex. L'exemple du Badegoulien et du Magdalénien ancien de plein air dans la moyenne vallée de l'Isle (Dordogne)*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 452 p.

FOURLOUBEY C. (1998) – Badegoulien et premiers temps du Magdalénien. Un essai de clarification à l'aide d'un exemple : la vallée de l'Isle en Périgord, *PALEO*, 10, p. 185-209.

GAUSSEIN P. (2023) – Art mobilier : le Magdalénien inférieur, *in* J. Primault, L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, Institut national de recherches archéologiques du Luxembourg (ArchéoLogiques, 9), p. 363-400.

GAUSSEIN P. (ce volume) – Pointes cynégétiques et/ou symboliques ? La question des pointes de sagaie incisées à l'aube du Magdalénien : l'exemple du niveau AG-IIIc du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 163-190.

GAUSSEN J., SACKETT J. (1984) – La pierre gravée de Solvieux, *L'Anthropologie*, 88, 4, p. 655-660.

GOURC L., LANGLAIS M., SITZIA L., CAUX S., BELBEOC'H G., LENOIR M. (2016) – La Honteyre (le Tuzan, Gironde) : une occupation de chasseurs-collecteurs magdaléniens en contexte de désert sableux, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 113, 4, p. 713-735.

GRIGGO C. (2023) – Étude paléontologique et cadre paléoenvironnemental, *in* J. Primault, L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, Institut national de recherches archéologiques du Luxembourg (ArchéoLogiques, 9), p. 495-516.

HEDGES R. E. M., PETTITT P. B., RAMSEY C. B., KLINKEN G. J. V. (1997) – Radiocarbon dates from the Oxford AMS system: Archaeometry datalist 24, *Archaeometry*, 39, 2, p. 445-471.

HENRY-GAMBIER D., LENOIR M. (1991) – Les vestiges humains du Paléolithique supérieur en Gironde, *Bulletin de la Société anthropologique du Sud-Ouest*, 26, 1, p. 1-31.

JACQUIER J., LANGLAIS M., DUCASSE S. (ce volume) – Les lamelles à dos dextre marginal : enquête techno-fonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 109-134.

KILDEA F., LANG L., SOUFFI B., GRISELIN S., SELLAMI F., HOLZEM N., DUMARÇAY G., LIVET J., AUBRY T., ALMEIDA M., WALTER B., NEVES M.-J. (2008) – *Un site paléolithique à occupations multiples dans la vallée du Cher : « la Croix de Bagneux » à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher) : rapport de fouilles*, Rapport final d'opération de fouille préventive, INRAP Centre-Île-de-France, Pantin, 243 p.

KUNTZ D., COSTAMAGNO S., FEYFANT L., MARTIN F. (2016) – The exploitation of ungulates in the Magdalenian in the Entre-Deux-Mers (Gironde, France), *Quaternary International*, 414, p. 135-158.

LABRIE J. (1923) – Les cavernes et abris préhistoriques de l'Entre-deux-Mers (Gironde). Découvertes anciennes et récentes, *in actes de la 47e session du Congrès de l'AFAS*, Bordeaux, Masson et Cie, p. 657-661.

LAFARGE A. (2014) – *Entre plaine et montagne : techniques et cultures du Badegoulien du Massif central, de l'Allier au Velay*, thèse de doctorat, université de Montpellier 3, Montpellier, 686 p.

LANGLAIS M. (2007) – *Dynamiques culturelles des sociétés magdaléniennes dans leurs cadres environnementaux : enquête sur 7000 ans d'évolution de leurs industries lithiques entre Rhône et Ebre*, thèse de doctorat, université de Toulouse 2-le Mirail et universitat de Barcelona, Toulouse, 548 p.

LANGLAIS M. (2020) – Des segments chronoculturels au modèle archéo-stratigraphique du Magdalénien dans le Sud-Ouest français (21000-16000 cal BP), *in* L.-G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian chronostratigraphic correlations and cultural connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 6 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 109-135.

LANGLAIS M., DUCASSE S. (2013) – Badegoulien versus Magdalénien. II - Le Magdalénien inférieur quercinois, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupations et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67 du 15e congrès de l'UISPP (Lisbonne, septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 379-394.

LANGLAIS M., LADIER E., CHALARD P., JARRY M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F. (2007) – Aux origines du Magdalénien « classique » : les industries de la séquence inférieure de l'abri Gandil (Bruniquel, Tarn-et-Garonne), *PALEO*, 19, p. 341-366.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., ARCHAMBAULT DE BEAUNE S., CATTELAIN P., CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) – Une occupation de la fin du Dernier Maximum glaciaire dans les Pyrénées : le

Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 5-51.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., PÉTILLON J.-M., MALLYE J.-B., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., BOUDADI-MALIGNE M., BARSHAY-SZMIDT C., MASSET C., PUBERT E., 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.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., SÉCHER A. (2017) – Les débuts du Magdalénien moyen dans le Sud-Ouest français. Témoignages croisés des équipements lithiques et osseux, *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 2007), Société préhistorique française (Séance de la Société préhistorique française, 8), p. 209-234.

LANGLAIS M., SÉCHER A., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., ROYER A. (2018) – Combe-Cullier (Lacave, Lot) : une séquence oubliée du Magdalénien. Apport des nouvelles dates ^{14}C, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 2, p. 385-389.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., JACQUIER J., LENOBLE A., BEAUVAL C., PESCHAUX C., ORTEGA FERNANDEZ A. M., LESVIGNES É., LACRAMPE-CUYAUBERE F., BISMUTH T., PESESSE D. (2019) – Une nouvelle archéo-séquence pour le Magdalénien en Corrèze. Focus sur le Magdalénien moyen ancien de la grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze), *PALEO*, 30, p. 204-229.

LANGLAIS M., DUCASSE S., DELVIGNE V., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., BOUDADI-MALIGNE M., PIRONNEAU C. (2023) – Un autre visage de la grotte ornée de Gabillou (Sourzac, Dordogne, France). Étude du mobilier lithique et osseux des fouilles de J. Gaussen, *PALEO*, 33, p. 56-91.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., DUCASSE S. (ce volume, a) – Un exemple de structuration techno-économique originale des productions lamino-lamellaires. Analyse comparée du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal de Combe-Cullier (Lacave, Lot) et de la grotte Bouyssonie (Brive, Corrèze), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 79-108.

LANGLAIS M., DUCASSE S., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F-X., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LESVIGNES E., PESESSE D., PRIMAULT J. (ce volume, b) – Synthèse archéo-stratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 19-36.

LANS B. (2005) – *Le karst souterrain : enregistreur de l'évolution de l'environnement. Application de quelques outils et méthodes d'étude au réseau du Trou Noir, Entre-deux-Mers, Gironde*, mémoire de DEA, université de Bordeaux 3, Pessac, 61 p.

LANS B. (2014) – *Genèse des systèmes karstiques de Gironde (Entre-Deux-Mers et Graves) : rôle de la « fantômisation » et du potentiel hydrodynamique dans les calcaires oligocènes, crétacés et miocènes*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 3, Pessac.

LAPLACE G. (1966) – *Recherches sur l'origine et l'évolution des complexes leptolithiques*, Rome, École française de Rome (*Mélanges d'archéologie et d'histoire*, supplément 4), 586 p.

LE LUYER M. (2016) – *Évolution dentaire dans les populations humaines de la fin du Pléistocène et du début de l'Holocène (19000-5500 cal. BP) : une approche intégrée des structures externe et interne des couronnes pour le Bassin aquitain et ses marges*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Pessac, 456 p.

LE LUYER M. (2018) – La réduction des dents humaines à la transition Pléistocène-Holocène dans le sud-ouest de la France : réévaluation et apports de l'analyse de la structure interne par imagerie 3D, *in* A. Averbouh, P. Bonnet-Jacquement et J.-J. Cleyet-Merle (dir.), *L'Aquitaine à la fin des temps glaciaires. Les sociétés de la transition du Paléolithique final au début du Mésolithique dans l'espace Nord aquitain*, actes de la table ronde organisée en hommage à Guy Célérier (Les Eyzies-de-Tayac, 24-26 juin 2015), Les Eyzies, musée national de Préhistoire (*PALEO*, numéro spécial), p. 77-86.

LE LUYER M., BAYLE P. (2017) – Microevolution of outer and inner structures of upper molars in Late Pleistocene and Early Holocene humans, *Comptes Rendus Palevol*, 16, 5, p. 632-644.

LENOIR M. (1970) – *Recherche sédimentologiques concernant quelques gisements magdaléniens de Guyenne occidentale*, thèse de 3e cycle, faculté des Sciences de Bordeaux, Bordeaux, 129 p.

LENOIR M. (1974) – Indices de Solutréen en Gironde, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 71, 7, p. 200-202.

LENOIR M. (1979) – Les industries du Paléolithique supérieur terminal des basses vallées de la Dordogne et de la Garonne, *in* D. de Sonneville-Bordes (dir.), *La fin des temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final*, Paris, éditions du CNRS (Colloques internationaux du CNRS, 271), p. 401-423.

LENOIR M. (1982) – Le gisement du Grand-Moulin à Lugasson (Gironde). Quelques nouvelles observations, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 79, 1, p. 28-32.

LENOIR M. (1983) – *Les industries du Paléolithique supérieur des basses vallées de la Dordogne et de la Garonne*, thèse de doctorat d'État es Sciences Naturelles, université de Bordeaux 1, Talence, 702 p.

LENOIR M. (1987) – La pièce de la Bertonne, « fossile directeur » du Magdalénien ancien ? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 84, 6, p. 167-171.

LENOIR M. (1989) – Le Magdalénien de l'Aquitaine occidentale, *in* J.-P. Mohen (dir.), *Le temps de la Préhistoire*, actes du 23e Congrès préhistorique de France (Paris, 1989), Paris, Faton, p. 323-325.

LENOIR M. (1992) – Le peuplement magdalénien des basses vallées de la Dordogne et de la Garonne, *in* J.-P. Rigaud, H. Laville et B. Vandermeersch (dir.), *Le peuplement magdalénien. Paléographie physique et humaine*, actes de colloque (Chancelade, 1988), Paris, CTHS, p. 97-101.

LENOIR M. (1994) – *Abri Houleau (Sainte-Florence). Rapport de campagne d'évaluation 1994*, rapport de fouille de sauvetage, service régional de l'Archéologie d'Aquitaine, Bordeaux.

LENOIR M. (1995) – *Abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde). Campagne de sauvetage de 1995*, rapport de fouille de sauvetage, service régional de l'Archéologie d'Aquitaine, Bordeaux.

LENOIR M. (1998) – L'occupation humaine au paléolithique supérieur en Entre-deux-Mers, *in* Collectif (dir.), *L'Entre-deux-Mers et son identité*, actes du 6e colloque (Saint-Macaire, 27-28 septembre 1997), Bordeaux, CLEM, p. 9-13.

LENOIR M. (2019) – La Préhistoire ancienne de Castelviel, *in À la découverte de l'Entre-deux-Mers : Castelviel*, Langon, association pour la Sauvegarde du patrimoine et de l'environnement du canton de Targon, p. 15-20.

LENOIR M. (2000a) – La fin des temps glaciaires dans les basses vallées de la Dordogne et de la Garonne, *in* G. Pion (dir.), *Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement*, actes de table ronde (Chambéry), Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 28), p. 81-87.

LENOIR M. (2000b) – La Préhistoire ancienne en Gironde. Apport des recherches récentes, *Gallia Préhistoire*, 42, p. 57-84.

LENOIR M. (2000c) – Michel Sireix (1928-1999), *PALEO*, 12, 1, p. 15-16.

LENOIR M., MARMIER F., TRECOLLE G. (1991) – Données nouvelles sur les industries de Saint-Germain-la-Rivière (Gironde), *in 25 ans d'études technologiques en préhistoire. Bilan et perspectives*, actes des 11es rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire (Antibes, 18-20 octobre 1990), Juan-les-Pins, éditions APDCA, p. 245-254.

LENOIR M., ROUSSOT A., DELLUC B., DELLUC G. (2006) – *La grotte de Pair-non-Pair à Prignac-et-Marcamps (Gironde)*, Bordeaux, Société archéologique de Bordeaux, Conseil général de Gironde (Mémoires, 5).

LEROI-GOURHAN A. (1979a) – La nef et le diverticule des félins, *in* Arl. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 301-342.

LEROI-GOURHAN A. (1979b) – Les animaux et les signes, *in* Arl. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 343-366.

MALLYE J.-B., KUNTZ D., LANGLAIS M., BOUDADI-MALIGNE M., BARSHAY-SZMIDT C., COSTAMAGNO S., PÉTILLON J.-M., GOURICHON L., LAROULANDIE V. (2018) – Trente ans après, que reste-t-il du modèle d'azilianisation proposé au Morin par F. Bordes et D. de Sonneville-Bordes ? *in* A. Averbouh, P. Bonnet-Jacquement et J.-J. Cleyet-Merle (dir.), *L'Aquitaine à la fin des temps glaciaires. Les sociétés de la transition du Paléolithique final au début du Mésolithique dans l'espace Nord aquitain*, actes de la table ronde organisée en hommage à Guy Célérier (Les Eyzies-de-Tayac, 24-26 Juin 2015), Musée National de Préhistoire (*PALEO*, numéro spécial), p. 153-166.

MARGO Project members (2009) – Constraints on the magnitude and patterns of ocean cooling at the Last Glacial Maximum, *Nature Geoscience*, 2, 2, p. 127-132.

MIX A. C., BARD E., SCHNEIDER R. (2001) – Environmental processes of the ice age: Land, oceans, glaciers (EPILOG), *Quaternary Science Reviews*, 20, 4, p. 627-657.

MORALA A. (1984) – *Périgordien et Aurignacien en Haut-Agenais. Étude d'ensembles lithiques*, Toulouse, École des hautes études en sciences sociales (*Archives d'écologie préhistorique*, 7), 143 p.

MORALA A. (2017) – *Les silicifications des bassins versants de la Dordogne et de la Vézère : évaluation des ressources lithologiques et implications archéologiques*, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, musée national de Préhistoire (*PALEO*, numéro spécial), 110 p.

MORALA A., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., CAUX S., CARVERNE J.-B., DELAGE C., DELVIGNE V., DUBERNET S., FERNANDES P., GUIBERT P., KONIK S., LAFARGE A., LANGLAIS M., LE BOURDONNEC F.-X., MANGADO LLACH J., MOREAU L., PESESSE D., PIBOULE M., PINÇON G., PLATEL J.-P., QUEFFELEC A., SÁNCHEZ DE LA TORRE M., SCHMIDT P., REY SOLÉ M., TALEC D., TALLET P., TAYLOR A., THIRY M., TUFFERY C., TURQ A. (2016) – *Réseau de lithothèques en Nouvelle-Aquitaine*, Bordeaux et Villard-de-Lans, rapport annuel de PCR, Exercice 2016, service régional de l'Archéologie Nouvelle-Aquitaine, Paléotime, 141 p.

PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., BEAUNE S. A. DE, CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BEUKENS R., DAVID F. (2008) – Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités nationales*, 39, p. 57-71.

PÉTILLON J. -M., BARSHAY-SZMIDT C., BOUDADI-MALIGNE M., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., COSTAMAGNO S., DUCASSE S., GRUBERT M., LADIER E., LANGLAIS M., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., PRIMAULT J., RENARD C., SÉCHER A. (2023) – Continuities and discontinuities in the human settlement of the Aquitaine

basin between 19.5 and 13.5 cal ka BP: The radiocarbon evidence, *in* J.-M. Pétillon et J. Cauliez (dir.), *Les espaces vides : preuves d'absences ou absences de preuves ?* actes du 29e Congrès préhistorique de France (Toulouse, 31 mai-4 juin 2021), Paris, Société préhistorique française, p. 47-64.

PRIMAULT J., BROU L., GABILLEAU J., LANGLAIS M. (2007) – La grotte du Taillis des Coteaux à Antigny (Vienne) : intérêts d'une séquence originale à la structuration des premiers temps du Magdalénien, *in* P. Bodu, L. Chehmana, C. Cretin, S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Le Dernier Maximum glaciaire et après... en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 743-758.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOÉ A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLÂTRE V., PESCHAUX C. (2020) – L'émergence du Magdalénien : rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian chronostratigraphic correlations and cultural connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 6 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 205-231.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GABILLEAU J., GIOÉ A. (2023A) – Les industries lithiques du Magdalénien inférieur (ensemble AG-III), *in* J. Primault, L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, Institut national de recherches archéologiques du Luxembourg (ArchéoLogiques, 9), p. 169-252.

PRIMAULT J., BROU L., GAUSSEIN P. (2023B) – Le Magdalénien : émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur, *in* J. Primault, L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, Institut national de recherches archéologiques du Luxembourg (ArchéoLogiques, 9), p. 575-599.

REIMER P. J., AUSTIN W. E. N., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P. G., RAMSEY C. B., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAJDAS I., HEATON T. J., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KROMER B., MANNING S. W., MUSCHELER R., PALMER J. G., PEARSON C., PLICHT J. (VAN DER), REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., TURNEY C. S. M., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S. M., FOGTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A., TALAMO S. (2020) – The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP), *Radiocarbon*, 62, 4, p. 725-757.

RIGAUD S., COSTAMAGNO C., PÉTILLON J.-M., CHALARD P., LAROULANDIE V., LANGLAIS M. (2019) – Settlement dynamic and beadwork: New insights on late Upper Paleolithic craft activities, *Paleoanthropology*, 2019, p. 137-155.

ROCHE J. (1963) – Brèche magdalénienne de la grotte du Placard (Charente), *Annales de Paléontologie*, 49, p. 263-281.

ROUSSOT A., BEAUNE S. DE (1982) – Quelques lampes paléolithiques peu connues du sud-ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 79, 10, p. 369-382.

SACCHI D. (2003) – Retour sur la station badegoulienne de Lassac (Aude), *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*, 58, p. 157-162.

SACKETT J. (1999) – *The archaeology of Solvieux, an Upper Paleolithic open air site in France*, Los Angeles, UCLA Institute of Archaeology ed. (Monumenta Archaeologica, 19), 328 p.

SÉCHER A. (2017) – *Traditions techniques et paléogéographie du Magdalénien moyen ancien dans le sud-ouest de la France (19000-17500 cal. BP). Des groupes humains à plusieurs visages ?* thèse de doctorat, université de Bordeaux, Pessac, 368 p.

SÉCHER A., CAUX S. (2017) – Technologie lithique et circulation des matières premières au Magdalénien moyen ancien. L'exemple de Moulin-Neuf (Saint-Quentin-de-Baron, Gironde), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 2, p. 295-314.

SÉRONIE-VIVIEN R. (1988) – Le karst de l'Entre-deux-Mers, *in* Collectif (dir.), *L'Entre-deux-Mers à la recherche de son identité*, actes de colloque (Branne, 19-20 septembre 1987), Bordeaux, CLEM-AHB, p. 123-129.

SÉRONIE-VIVIEN M.-R., SÉRONIE-VIVIEN M. (1987) – *Les silex du Mésozoïque nord-aquitain : approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique*, Bordeaux, Société linnéenne de Bordeaux, 135 p.

SIREIX M. (1988) – Un site magdalénien ancien : le Pourquey à Castelviel, *in* Collectif (dir.), *L'Entre-deux-mers à la recherche de son identité*, actes de colloque (Branne, 19-20 septembre 1987), Bordeaux, CLEM-AHB, p. 13-18.

SIREIX C. (1989) – Le site protohistorique des Grands-Vignes II à Sainte-Florence (Gironde), *Aquitania*, 7, 1, p. 5-24.

SIREIX M., MOHEN J.-P. (1971) – Le site du premier âge du Fer de Saint-Pey-de-Castets (Gironde), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 68, 1, p. 451-458.

SLOTT-MOLLER R. (1988) – *Contribution à l'étude paléontologique d'un gisement préhistorique : l'exemple du Roc de Marcamps (Gironde)*, mémoire de DEA, université de Bordeaux 1, Talence, 173 p.

TEXIER J.-P. (2013) – Stratogénèse des niveaux solutréens de Laugerie-Haute Ouest. Implications archéostratigraphiques, *in* SERAP (dir.), *Le Solutréen… 40 ans après Smith'66*, actes de colloque (Preuilly-sur-Claise, 21 octobre-01 novembre 2007), Tours, ARCHEA-FERACF (*Revue archéologique du Centre de la France*, supplément 47), p. 53-64.

THOMAS R. (2022) – *Étude de l'investissement technique d'industries lithiques du Paléolithique supérieur. Le cas du Magdalénien inférieur du locus 18 du site de « la Croix de Bagneux » à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher)*, thèse de doctorat, université de Paris-Nanterre, Paris, 690 p.

TROTIGNON F., POULAIN T., LEROI-GOURHAN ARL. (1984) – *Études sur l'abri Fritsch (Indre)*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 19), 122 p.

TURQ A., MORALA A. (2013) – Inventaire des silicifications du Quercy, de ses marges et des marqueurs lithologiques du nord-est aquitain : synthèse des données, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupations et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67 du 15e congrès de l'UISPP (Lisbonne, septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 159-180.

VALENTIN B. (2008) – *Jalons pour une paléohistoire des derniers chasseurs (XIVe-VIe millénaire avant J.-C.)*, Paris, Publications de la Sorbonne (Cahiers archéologiques de Paris 1, 1), 325 p.

VANHAEREN M., D'ERRICO F. (2001) – La parure de l'enfant de La Madeleine (fouilles Peyrony). Un nouveau regard sur l'enfance au Paléolithique supérieur, *PALEO*, 13, p. 201-240.

VANHAEREN M., D'ERRICO F. (2003) – Le mobilier funéraire de la Dame de Saint-Germain-la-Rivière (Gironde) et l'origine paléolithique des inégalités, *PALEO*, 15, p. 195-238.

VIALOU D. (1979) – Le passage et l'abside, *in* Arl. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 191-301.

VILLENEUVE Q. (2023) – *Gestion techno-économique des industries lithiques hors silex au cours du Paléolithique supérieur. Le cas de la transition solutréo-badegoulienne dans le Sud-Ouest français (circa 24-21 ka cal. BP)*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Pessac, 347 p.

Sylvain DUCASSE
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
sylvain.ducasse@cnrs.fr

Jean-Baptiste MALLYE
CNRS, UMR 5608 TRACES
Toulouse, France
jean-baptiste.mallye@cnrs.fr

Jean-Marc PÉTILLON
CNRS, UMR 5608 TRACES
Toulouse, France
jean-marc.petillon@cnrs.fr

Vincent DELVIGNE
CNRS, UMR 8068 TEMPS
Nanterre, France
service de Préhistoire de
l'université de Liège (Belgique)
vincent.delvigne@cnrs.fr

François LACRAMPE-CUYAUBÈRE
ARCHÉOSPHÈRE
Quillan, France
f.lacrampe@archeosphere.com

Anthony SÉCHER
asecher.pro@orange.fr

Salim KRENTNER
salimkrent@gmail.com

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 253-300
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

Le Badegoulien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) : racines du phénomène technique ou télescopage stratigraphique ?

When "raclettes" meet LDDM: the origin of the Magdalenian culture, or a simple stratigraphic mixing?

Sylvain DUCASSE, François-Xavier CHAUVIÈRE, Jean-Marc PÉTILLON, Mathieu LANGLAIS et François LACRAMPE-CUYAUBÈRE

Résumé : La question de l'existence de lamelles à dos au sein des équipements lithiques badegouliens a tenu une place centrale dans les débats qui ont conduit, à la fin des années 1980, à l'autonomie culturelle de cette tradition technique. Tandis que leur absence fut pour beaucoup considérée comme l'un des éléments forts de définition du Badegoulien, leur présence dans certaines industries relevait, dans ce cadre, soit de mélanges stratigraphiques, soit d'un processus de transition vers les normes techniques du Magdalénien. Si ce modèle a pu être pondéré et nuancé par une somme de travaux ayant notamment permis la mise en évidence, ponctuelle mais récurrente, d'un véritable objectif lamellaire (corrélé ou non avec la présence de lamelles *à dos*), la réévaluation conjointe de plusieurs assemblages du Sud-Ouest français a révélé une diversité typologique des morphotypes de lamelles retouchées associés au Badegoulien récent. Comprendre et interpréter cette diversité a nécessité la prise en compte de facteurs variés, parmi lesquels l'impact des biais méthodologiques et/ou taphonomiques semblent tenir une place notable. C'est dans ce cadre que l'association récurrente entre raclettes et lamelles à dos dextre marginal (LDDM) – morphotype lamellaire caractéristique des premières expressions du Magdalénien – avait pu être interrogée, sans pouvoir être solidement interprétée. La mise en œuvre du projet DEX_TER (2018-2021) a été l'occasion d'approfondir la question, avec pour objectif 1) de confirmer l'identité typo-technologique de ces objets et 2) de discuter de la solidité des arguments permettant leur rattachement aux traditions techniques badegouliennes. Ce travail, fondé sur une analyse directe des assemblages et/ou une révision des sources bibliographiques et archivistiques disponibles, a concerné trois sites fouillés anciennement (1950-1980) et localisés entre Quercy, Périgord et Charente : l'abri André Ragout (Vilhonneur, Charente ; couche ABB'), dont seules les archives de fouilles ont pu être exploitées ; le site de plein air de Solvieux (Saint-Louis-en-l'Isle, Dordogne ; couche 3A), pour lequel une analyse ciblée de la composante lamellaire a été couplée à l'exégèse des données publiées ; et, enfin, la grotte de Pégourié (Caniac-du-Causse, Lot ; couches 8 et 9), qui a pu bénéficier d'une critique archéostratigraphique globale et fournir des données décisives.
Dans chacun des cas, notre approche montre qu'un faisceau d'indices permet, au-delà de la présence confirmée de LDDM, de soupçonner, voire de démontrer l'hétérogénéité chronoculturelle des assemblages concernés. Enfin, l'élargissement des discussions à la séquence de l'abri Lachaud (Terrasson, Dordogne) nous a non seulement permis d'y confirmer l'existence d'un niveau attribuable au Magdalénien à LDDM (couche 1), sus-jacent au Badegoulien récent, mais également de rejeter, comme à Solvieux 3A, l'attribution badegoulienne des fragments de lampes façonnées en grès, type d'objet qui accompagne partout ailleurs le Magdalénien inférieur ancien à LDDM.
In fine, l'hypothèse privilégiée ici, qui acte la disjonction typo-technologique et chronologique entre composante badegoulienne et LDDM, concourt à clarifier, épurer et réorienter les enjeux de la transition badegoulo-magdalénienne. Cette hypothèse s'accorde par ailleurs avec la position stratigraphique des industries à nucléus Orville/Bertonne qui, situées à l'interface entre Badegoulien récent et Magdalénien inférieur ancien, constitueront sans nul doute l'un des points d'attraction et de convergence des recherches à venir.

Mots-clés : Badegoulien, Magdalénien, abri André Ragout, Solvieux, grotte de Pégourié, abri Lachaud, lamelles à dos dextre marginal (LDDM), nucléus Orville-Bertonne, lampes à manche en grès, archéostratigraphie.

Abstract: The existence of backed bladelets in the Badegoulian lithic equipment was a crucial issue in the debates that led, in the late 1980s, to the separation of this technical tradition from the Magdalenian technocomplex. While their absence was considered by many to

Article reçu le 11 juillet 2025, accepté le 30 septembre 2025.

be one of Badegoulian key defining features, their presence in few assemblages was attributed either to stratigraphic mixing or to a process of transition to the Magdalenian technical standards. Although this model was given weight and nuance by a body of work, highlighting the occasional but recurring existence of (micro-)bladelet production (correlated or not with the presence of backed bladelets), the reassessment of several assemblages from south-western France revealed a typological diversity of retouched bladelets morphotypes associated with the Late Badegoulian (aka *raclette*-yielding Badegoulian). Understanding and interpreting this diversity required taking into account a variety of factors, among which the impact of methodological and/or taphonomic issues are likely to have played a significant role. In this context, the recurring association between *raclettes* and possible Early Lower Magdalenian lithic marker called *lamelles à dos dextre marginal* (aka LDDM) was questioned, without being able to be reliably interpreted. The DEX_TER project (2018-2021; Ducasse and Langlais dir.) provided an opportunity to explore this issue in greater depth, in order to 1) confirm the typo-technological identity of these objects (i.e. are they LDDM or not; see Jacquier et al., this volume for a detailed definition); 2) to discuss the strength of the arguments supporting their association with the Badegoulian components. This work, based on a direct analysis of the archaeological material and/or a review of available bibliographic and archival sources, focused on three old-excavated sites (1950-1980) located between Quercy, Périgord, and Charente regions: the André Ragout shelter (Vilhonneur, Charente; layer ABB'), for which only the fieldwork archives were exploited since the collections were considered lost at the time of our investigations; the open-air site of Solvieux (Saint-Louis-en-l'Isle, Dordogne; layer 3A), for which a targeted analysis of the bladelet component was coupled with a deep examination of the published data in the absence of available fieldwork archives; and, finally, the Pégourié cave (Caniac-du-Causse, Lot; layers 8 and 9), which benefited from a comprehensive archaeostratigraphic critique and provided decisive data.
In each case, a set of indicators allows us to suspect, or even demonstrate, the chronocultural heterogeneity of the assemblages involved, beyond the confirmed presence of LDDM. Finally, broadening the discussion to include the sequence of the Lachaud rock shelter (Terrasson, Dordogne) enabled to confirm the existence of an LDDM Magdalenian occupation (layer 1) underlying the Late Badegoulian ones, and to reject, as at Solvieux 3A, the Badegoulian attribution of the sandstone lamps fragments, a type of object exclusively associated with the LDDM Early Lower Magdalenian when occurring within well-preserved and/or controlled assemblages.
In the **e**nd, the hypothesis presented here, which acknowledges the typological, technological, and chronological disjunction between the Badegoulian and LDDM components, helps to clarify, refine, and reorient the issues surrounding the Badegoulian-to-Magdalenian transition. This hypothesis is also consistent with the stratigraphic position of the Orville/Bertonne core industries at the interface between Late Badegoulian and Early Lower Magdalenian; it will undoubtedly be one of the focal points of future research.

Keywords: Badegoulian, Magdalenian, André Ragout rockshelter, Solvieux, Pégourié cave, Lachaud rockshelter, lamelles à dos dextre marginal (LDDM), Orville-Bertonne cores, sandstone lamps with handles, archaeostratigraphy.

En France, après plusieurs décennies de débat, la fin des années 1980 fut marquée par la réunion des toutes premières phases du Magdalénien (0 et I) en un ensemble autonome – le Badegoulien – sur la base d'une série de critères plus ou moins consensuels. Parmi ces éléments, la technologie du bois de cervidé (Allain *et al.*, 1974 ; Rigaud, 2004) et l'existence d'armatures lamellaires jouèrent un rôle crucial (Allain, 1989 et retranscription de la discussion post-communication). Si les différences importantes documentées à l'échelle des procédés techniques employés pour travailler le bois de cervidé (c.-à-d. percussion au Badegoulien contre double rainurage au Magdalénien) étaient alors peu discutées – considérées comme significatives –, le constat de l'extrême rareté voire de l'absence d'assemblages badegouliens à lamelles à dos ne rencontra ni la même adhésion ni la même trajectoire dans le discours scientifique. Ce critère « négatif » fut à l'origine de divers scénarios explicatifs qui, près de trente-cinq ans plus tard, perdurent malgré les renouvellements documentaires, paradigmatiques et méthodologiques qui ont marqué les deux dernières décennies. Alors que J. Allain, fort des résultats de la fouille de l'abri Fritsch (Pouligny-Saint-Pierre, Indre ; Allain et Fritsch, 1967 ; Trotignon *et al.*, 1984), interprétait la *présence* de lamelles à dos dans certains sites badegouliens à travers une grille analytique relativement fermée (« industrie de transition » ou « télescopage stratigraphique » ; à déterminer, selon lui, « dans chaque cas d'espèce » : Allain, 1989, p. 195), le renouvellement des approches amorcé au début des années 2000 permit de nuancer nos interrogations et raisonnements (par ex. Bodu et Senée, 2001 ; Chehmana, 2003 ; Ducasse, 2004 ; Bodu *et al.*, 2007 ; Ducasse et Langlais, 2007 ; Bodu et Chehmana, 2008 ; Ducasse, 2010). De fait, ce renouvellement fut notamment guidé par une volonté 1) de dépasser la simple question de la présence/absence de lamelles *retouchées* pour placer le débat à l'échelle technologique (existe-t-il un objectif lamellaire ?) et, conjointement, 2) de réinterroger l'*absence* de lamelles (à dos) au sein de nombreux assemblages badegouliens en évaluant l'impact des méthodes et stratégies de fouille sur la représentativité des collections.

Dans le Sud-Ouest français, ce travail de fond s'est basé sur la réévaluation archéostratigraphique et technologique de plusieurs gisements badegouliens documentés entre Languedoc, Quercy, Agenais et Périgord blanc. Cette démarche nous a non seulement conduits à révéler toute la complexité des cas de figure rencontrés, mais aussi à mettre en évidence une diversité insoupçonnée des morphotypes de lamelles retouchées et des modalités de production qui leur sont associées. En effet, tandis qu'une variété de facteurs – anthropologiques, taphonomiques ou méthodologiques – permet d'expliquer une part significative des cas documentés (par ex. Ducasse, 2010 et 2012 ; Pétillon et Ducasse, 2012 ; Ducasse et Ferullo, 2018), la révision de certains ensembles lamellaires a parallèlement conduit à l'identification de plusieurs indices d'association entre composante badegoulienne et

lamelles à dos dextre marginal (LDDM ; Ducasse, 2010 ; Langlais et Ducasse, 2013), morphotype dont l'attribution au Magdalénien inférieur était alors largement évoquée (Castel *et al.*, 2006 ; Chauvière *et al.*, 2008 ; Langlais *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011). Avant d'y voir les indices d'un modèle de transition qui verrait l'émergence ponctuelle, au sein de la palette badegoulienne, de solutions techniques qui ne se développeront véritablement qu'au Magdalénien, la mise en évidence de ces associations, basée sur quelques observations directes (grotte de Pégourié, site du Piage et abri des Peyrugues, dans le Lot) mais également sur des compatibilités perçues d'après la bibliographie (site de plein air de Solvieux, en Dordogne, abri André Ragout, en Charente), demandait à être consolidée pour être efficacement interprétée. Ainsi, dans la continuité du travail de révision réalisé dans le cadre du PCR SaM (Ducasse *et al.*, 2019a ; Ducasse et Renard, 2017 et 2019), c'est à l'occasion du projet DEX_TER[1] que cette question a pu être approfondie, avec pour objectifs élémentaires 1) de confirmer l'identité typo-technologique de ces objets et 2) de discuter de la solidité des arguments permettant leur rattachement, dans chacun des cas identifiés, aux traditions techniques badegouliennes. C'est donc en suivant très exactement les préconisations de J. Allain que nous avons, au cas par cas, effectué ce nécessaire retour critique, forts non seulement des connaissances actuelles sur les équipements lithiques du Badegoulien *sensu lato* (par ex. Morala, 1993 ; Ferullo, 1995 ; Fourloubey, 1998 ; Bodu *et al.*, 2007 ; Cretin *et al.*, 2007 ; Ducasse, 2010 ; Chehmana, 2011 ; Lafarge, 2014 ; Ducasse *et al.*, 2021), mais aussi d'une révision archéostratigraphique et typo-technologique quasi exhaustive des ensembles magdaléniens à LDDM actuellement identifiées entre Pyrénées et Poitou (fig. 1).

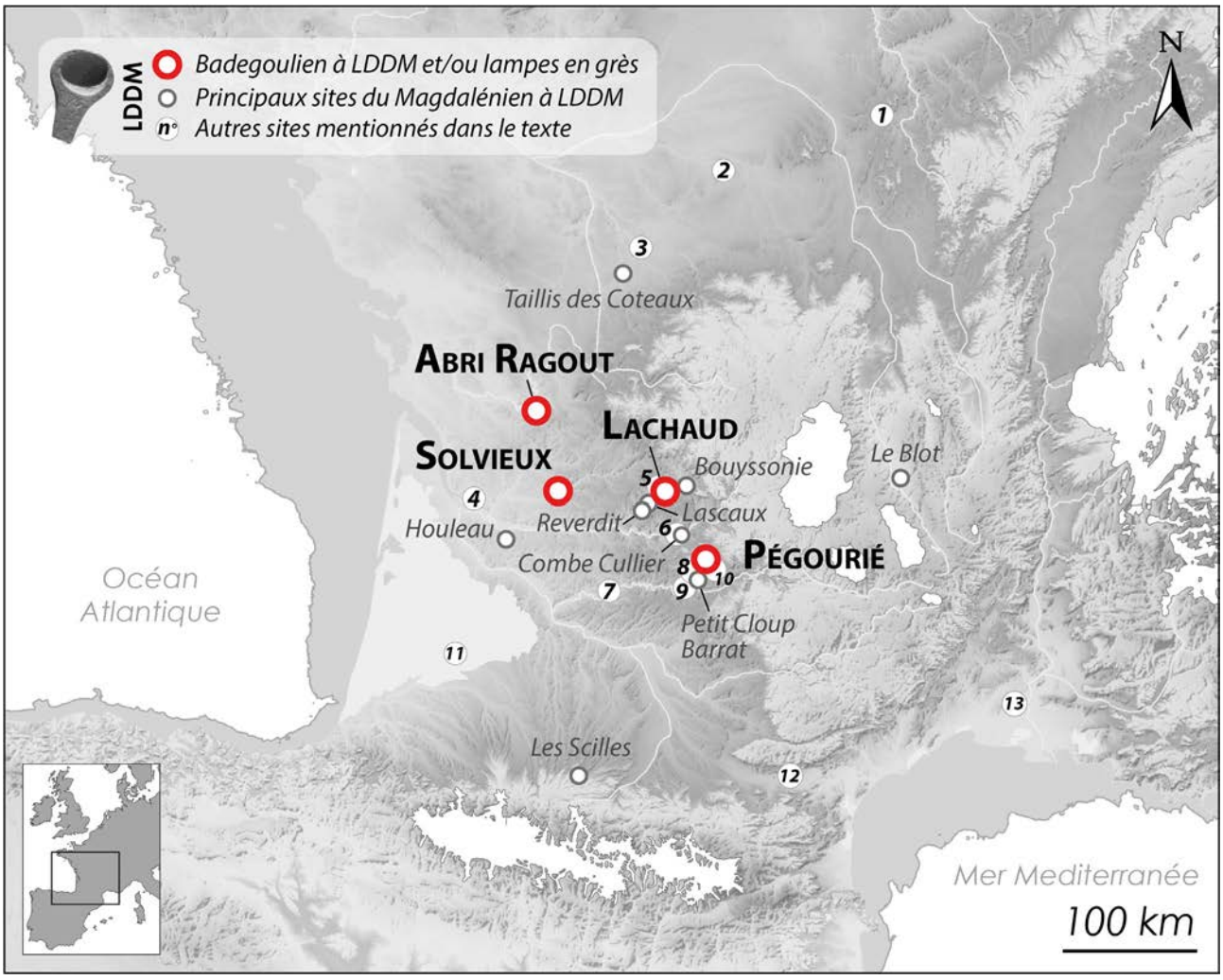


Fig. 1 – Localisation des sites badegouliens à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) et des principaux sites attribués – ou potentiellement attribuables – au Magdalénien inférieur ancien. Les cercles numérotés correspondent aux autres sites mentionnés dans le texte ; 1. le Mont Saint-Aubin à Oisy ; 2. Orville ; 3. abri Fritsch ; 4. la Bertonne ; 5. Badegoule ; 6. le Piage ; 7. Cassegros ; 8. les Braugnes à Lauzès ; 9. le Cuzoul de Vers ; 10. les Peyrugues ; 11. Cabannes ; 12. Lassac ; 13. Bellegarde (infographie S. Ducasse ; fond de carte IGN 2012-Open Source ; lignes de côte LGM et extension des glaciers d'après Ehlers *et al.*, 2011 et Zickel *et al.*, 2016).

***Fig. 1** – Location of LDDM-yielding Badegoulian sites and main sites attributed to—or potentially attributable to—the Early Lower Magdalenian. Numbered circles correspond to other sites mentioned in the text (infographics S. Ducasse; background map IGN 2012-Open Source; LGM glacier extension from Ehlers* et al.*, 2011).*

Sur cette base, qui tient pour acquise l'association entre LDDM et phases anciennes du Magdalénien (par ex. Langlais *et al.*, ce volume a), nous suivrons un mode de raisonnement consistant à privilégier, en cas de doute raisonnable, les interprétations mobilisant des données de comparaison issues des contextes stratigraphiques les mieux contrôlés et maîtrisés. Ainsi, à défaut d'arguments archéologiques univoques et indiscutables, le doute profitera par principe à l'hypothèse parcimonieuse d'une dissociation entre composante badegoulienne et LDDM.

Naviguant de la Charente au Quercy, cet article de synthèse est donc l'occasion de revenir en détail sur plusieurs gisements découverts et fouillés entre la fin des années 1950 et la fin des années 1980 (tabl. 1). Certains d'entre eux, malgré leur importance et l'originalité de leurs assemblages, n'ont jusqu'ici été que très discrètement remobilisés dans le cadre des travaux menés sur l'évolution des traditions techniques entre Badegoulien et Magdalénien. Tandis que la première partie de cette synthèse se concentrera sur les principaux cas d'association entre industries à raclettes et LDDM et sera construite autour d'une recontextualisation des données archéo-stratigraphiques, radiométriques et typo-technologiques disponibles, la seconde partie s'appuiera sur certains des éléments mis en exergue lors de ce tour d'horizon pour interroger, en retour, la présence discrète de lampes à manche en grès – autre marqueur du Magdalénien inférieur à LDDM (par ex. Ducasse *et al.*, 2011; Ducasse et Langlais, ce volume) – au sein de certains des assemblages badegouliens considérés ici (de Beaune *et al.*, 1986).

« DANS CHAQUE CAS D'ESPÈCE » : LECTURE CRITIQUE DES CAS D'ASSOCIATION ENTRE RACLETTES ET LDDM

L'abri André Ragout

L'abri André Ragout (Vilhonneur, Charente), baptisé du nom de son découvreur, est situé en rive gauche de la Tardoire, sur le flanc est du massif calcaire bajocien du Bois-du-Roc (ou Roc plat), connu précocement des préhistoriens pour avoir livré de nombreux sites et indices d'occupations paléolithiques et protohistoriques (par ex. Bourgeois, 1877 ; Balout, 1957a et 1965 ; Gomez de Soto, 2001). Voisin de l'emblématique grotte du Placard localisée 600 m plus au nord, sur les falaises de Rochebertier (fig. 2), le site fut identifié peu avant la Seconde Guerre mondiale par A. Ragout et sondé, dès 1948, par L. Balout. Alors occupé à la fouille de l'abri du Chasseur (1946-1951 ; Balout, 1956), celui-ci n'interviendra concrètement à l'abri Ragout qu'à partir de 1956, date à laquelle le remplissage paléolithique du gisement fut mis en péril par l'intervention de fouilleurs clandestins. Après une phase de nettoyage et de tamisage systématique des déblais (1956) qui lui permit, en collaboration avec J. Tixier, de mesurer l'importance du gisement et d'en attribuer les principales occupations au Solutréen et au Gravettien, le site fut protégé des « prédations

Site	Commune (dépt.)	Nature	Fouilleur	Années de fouille	Traditions techniques représentées*	Couche(s) concer-née(s)	Données radiométriques			Références
							Résultat (BP)	*Code labo.*	*Nature*	
André Ragout	Vilhonneur (Charente)	abri	L. Balout	1956-1968	GM-SR-BR-M	A et B (B1/B2)	12890 ± 140 (carbone résiduel) 9490 ± 90 (carbone extrait)	GrN-4677 et GrN-4693	lot d'os brûlés prélevé dans le foyer F5 bis (« foyer construit », Magdalénien à raclettes)	Balout, 1957, 1958, 1965 Tixier, 1958 Vogel et Waterbolk, 1972 Delibrias et Evin, 1974
Solvieux	Saint-Louis-en-L'Isle (Dordogne)	plein air	J. Gaussen puis J. Sackett	1967-1974	MOU-BE AU-GM SR-BR-MM	A (locus 3 et 4)				Gaussen et Sackett, 1984 de Beaune *et al.*, 1986 Sackett, 1999
Pégourié	Caniac-du-Causse (Lot)	grotte	M.-R. Séronie-Vivien	1967-1988	GM-SR-BR-MI MM-MS-AZ	8 et 9	voir tableau 3			Séronie-Vivien *et al.*, 1995 Ducasse *et al.*, 2019a
Lachaud	Terrasson-Lavilledieu (Dordogne)	abri	A. Cheynier	1938 (sondage) 1941-1944 1952 et 1961	SR-BR-MI	1 à 5				Cheynier, 1953, 1965 Cretin, 2000 Peschaux, 2017

Tabl. 1 – Données contextuelles des principaux sites ou séquences discuté(e)s dans le texte. *Hors occupations holocènes ; nomenclature actualisée (MOU : Moustérien, BE : Beauronnien, AU : Aurignacien, GM : Gravettien moyen, SR : Solutréen récent, BR : Badegoulien récent, M : Magdalénien, MI : Magdalénien inférieur, MM : Magdalénien moyen, MS : Magdalénien supérieur, AZ : Azilien) ; **seules les datations AMS obtenues entre 2016 et 2017 ont été ici retenues ; pour plus de détails, voir Ducasse *et al.*, 2019a.

***Table 1** – Background information on the main archaeological sequences covered in the text. *Excluding Holocene occupations; updated nomenclature (MOU: Mousterian, BE: Beauronnian, AU: Aurignacian, GM: Middle Gravettian, SR: Recent Solutrean, BR: Late Badegoulian, M: Magdalenian, MI: Lower Magdalenian, MM: Middle Magdalenian, MS: Upper Magdalenian, AZ: Azilian); ** only AMS dates obtained between 2016 and 2017 have been included here; for more details, see Ducasse* et al.*, 2019a.*

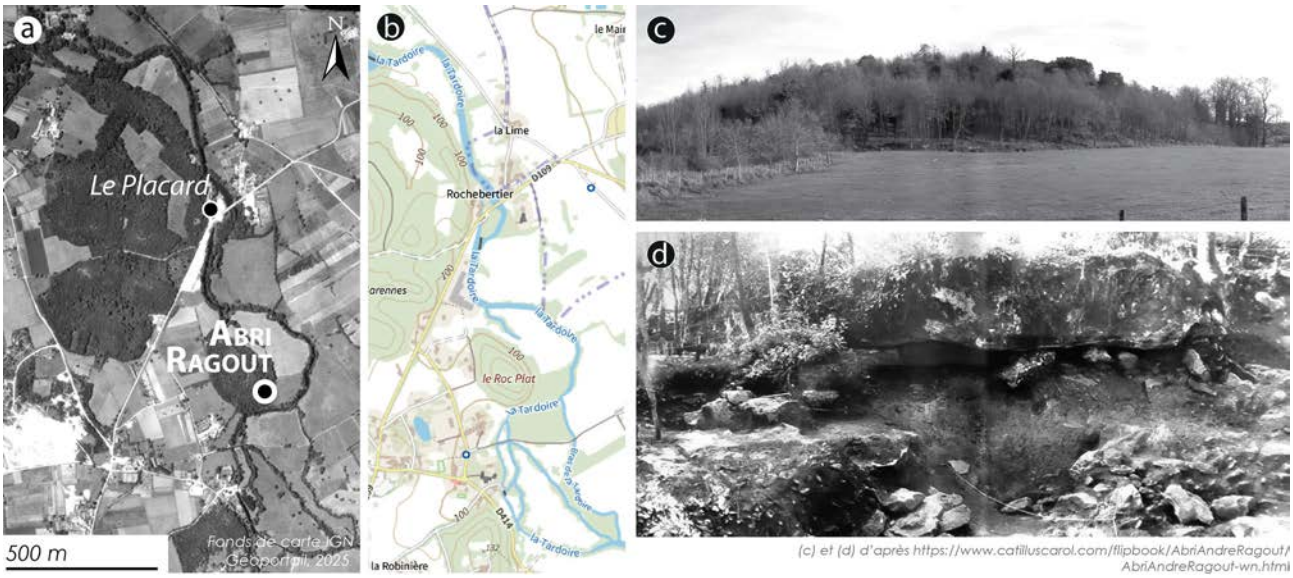


Fig. 2 – Abri André Ragout : a) situation de l'abri, à 600 m à vol d'oiseau de la grotte du Placard (photographie aérienne de 1966, source : IGN, photothèque nationale) ; b) localisation de l'abri en rive gauche de la Tardoire, au lieu-dit Bois-du-Roc (ou Roc plat) ; c) vue de la colline du Bois-du-Roc depuis son flanc est (1959) ; d) vue de l'abri en cours de fouille (1957 ; c. et d. : clichés issus des archives photographiques L. Balout : https://www.catilluscarol.com/flipbook/AbriAndreRagout/AbriAndreRagout-wn.html ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 2** – André Ragout rockshelter: a) Site location, 600 m as the crow flies from the Placard cave (1966 aerial photograph, source: IGN, national photo library); b) The shelter is located on the left bank of the Tardoire, on the Bois-du-Roc hill (or Roc-Plat); c) View of the Bois-du-Roc hill from its eastern flank (1959); d) View of the shelter being excavated (1957; photos presented in c. and d. are from L. Balout's photo archives; infographics S. Ducasse).*

humaines » (pose d'une clôture et de pancartes d'avertissement) en prévision du démarrage de la fouille l'année suivante (Balout, 1957b). L'exploitation de cet abri démantelé, situé en partie supérieure du versant abrupt qui domine la rivière, s'étale de manière plus ou moins continue sur une durée de douze ans (1957-1968), période que l'on peut, en simplifiant, subdiviser en trois phases principales : la première, qui a globalement concerné le centre et la partie est de la terrasse (fig. 3a), s'est essentiellement développée sur trois ans (1957-1959) et a permis de préciser l'archéoséquence paléolithique reconnue en 1956 (Balout, 1958) ; la deuxième, conduite sous la direction de M. Dauvois, s'est limitée à un sondage d'une superficie très restreinte installé au sud de la terrasse – donc en dehors de l'emprise de la fouille Balout –, sondage permettant de documenter l'existence d'occupation attribuables au premier âge du Fer (rapport 1963, *in* Balout, 2023) ; la troisième, enfin, marque la reprise des fouilles dans le secteur principal (1964), notamment dans la zone ouest de la terrasse (fig. 3a). Bien que cette ultime phase de terrain se soit poursuivie jusqu'en 1968, seul le très synthétique compte rendu publié en 1965 dans le *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire* (Balout, 1965) permet de prendre la mesure de l'évolution de la lecture stratigraphique du site, laissant néanmoins dans l'ombre une très large part des données jugées problématiques, pourtant largement discutées au sein des rapports de fouille[2].

Gravettien, Solutréen et… Badegoulien : l'archéoséquence 1957

Après la rédaction, en 1957, d'une note au *Bulletin de la Société préhistorique française* visant à informer la communauté scientifique du potentiel archéologique de l'abri Ragout et à témoigner du pillage dont fut l'objet une grande partie des gisements alors documentés au Bois-du-Roc (Balout, 1957b)[3], L. Balout publie l'année suivante un article substantiel dans le *BSPF* dressant le bilan des découvertes et observations réalisées à l'occasion de la première année de fouille (Balout, 1958). Bien qu'une partie des données stratigraphiques qu'il présente à cette occasion furent contredites par la suite (cf. *infra* ; Balout, 1965), c'est ce premier article de synthèse qui sera le plus souvent repris et commenté (à commencer par la synthèse proposée par F. Trotignon vingt-cinq ans plus tard, synthèse abordant pourtant la question du Badegoulien à lamelles à dos : Trotignon, 1984). L'existence d'éléments attribuables au « Magdalénien ancien » (c.-à-d. au Badegoulien récent), non identifiés lors de l'étude des déblais, est proposée dès les premiers jours de la fouille à la suite de la découverte de plusieurs raclettes au sein d'un niveau surmontant les premiers indices solutréens. Ces éléments, découverts après le dégagement d'un bloc effondré (bloc B : fig. 3a), viennent ainsi compléter la stratigraphie théorique proposée initialement. Après plusieurs ajustements, la séquence est décrite comme suit, sur près de 3,5 m de développement (Balout, 1958, ici fig. 3b et fig. 3c) :

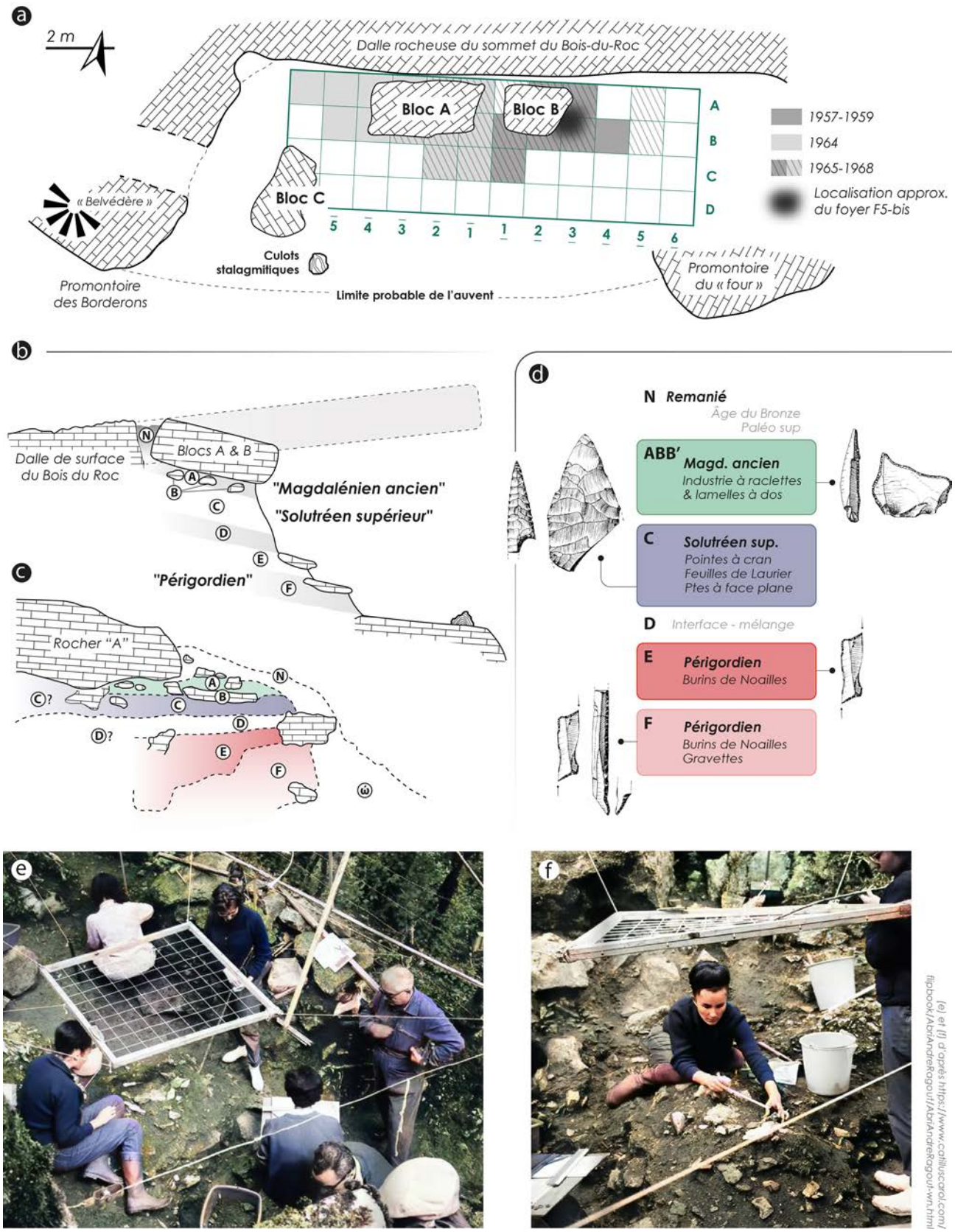


Fig. 3 – Abri André Ragout : a) plan schématique (1957, d'après Balout, 1965), localisation approximative du carroyage et indications des différentes zones fouillées (hors sondage Dauvois) entre 1957 et 1968 ; b) coupe sagittale d'ensemble ; c) coupe sagittale détaillée au niveau du bloc A (1957) ; d) archéoséquence publiée en 1958 (dessins J. Texier, d'après Balout, 1958) ; e) vue de la partie est de l'abri en cours de fouille, foyer 5 bis (noter le quadrat suspendu utilisé pour réaliser le relevé ; à droite : L. Balout) ; f) relevé en cours du foyer 5 bis (e et f 1964, clichés issus des archives photographiques L. Balout : https://www.catilluscarol.com/flipbook/AbriAndreRagout/AbriAndreRagout-wn.html ; infographie S. Ducasse).

Fig. 3 (left) *– André Ragout rockshelter: a) Schematic plan (1957, after Balout, 1965), approximate location of the grid and indications of the 1957-1968 excavated areas (excluding the Dauvois test pit); b) General sagittal section; c) Detailed sagittal section at block A (1957); d) The 1958 archaeosequence (drawings J. Texier, after Balout, 1958); e) View of the eastern part of the shelter being excavated, hearth 5 bis (note the hanging quadrat used to record object coordinates; right: L. Balout); f) Ongoing coordinates recording in hearth 5 bis (e and f are from L. Balout's photo archives, 1964; infographics S. Ducasse).*

– couche N : couche sommitale remaniée, présente sur toute la superficie de l'abri et associant vestiges paléolithiques et protohistoriques (âge du Bronze) ; son épaisseur est très variable ;

– couches ABB' : distinguées dès les premiers moments de la fouille, les couches A, B et B', attribuées au « Proto-Magdalénien » d'A. Cheynier (Cheynier, 1951), sont finalement considérées comme un ensemble indivisible ; l'épaisseur maximale de cet ensemble est d'environ 60 cm ;

– couche C : couche grise cendreuse livrant un assemblage attribuable à un Solutréen « très évolué », à pointes à cran ; la distinction entre le sommet du Solutréen et la base du Magdalénien est souvent impossible, l'ensemble ABB' reposant directement sur la couche C, épaisse d'environ 70 cm ;

– couche D : couche « limoneuse jaune » marquant l'interface entre le Solutréen et le « Périgordien » (c.-à-d. Gravettien) sous-jacent ; les quelques vestiges rencontrés sont attribuables à l'un et l'autre de ces techno-complexes ;

– couche E : niveau de « blocs éboulés » d'une cinquantaine de centimètres d'épaisseur associé à une industrie gravettienne à nombreux burins de Noailles (Tixier, 1958) ;

– couche F : sédiment argileux jaune reposant sur la roche en place et marquant, selon L. Balout, « le début de l'occupation humaine » ; bien qu'il précise (Balout, 1958, p. 604-605) que cette couche renferme une industrie gravettienne de « faciès encore imprécis », il note néanmoins la présence de « pointes à bord abattu du type de la Gravette : Périgordien IV ou V » ; l'épaisseur maximale de cet ensemble est d'environ 50 cm.

Au sein de cette archéoséquence (fig. 3d), le regroupement des couches A et B, fondé sur une difficulté de lecture stratigraphique et une uniformité globale des assemblages lithiques, n'est cependant pas sans poser problème à L. Balout qui note que « l'ensemble actuel, pris comme un tout, [est] en contradiction avec les subdivisions du Proto-Magdalénien du Dr A. Cheynier » (Balout, 1958, p. 605). Le préhistorien questionne ainsi, dès les débuts de la fouille, l'homogénéité du Magdalénien ancien de l'abri Ragout et remarque, sans en faire pour autant des critères décisifs de distinction, 1) la variation dimensionnelle de l'industrie osseuse entre A et B, et 2) l'absence de raclettes et de burins transversaux dans la couche la plus profonde (Balout, 1958, p. 610)[4]. Ce dernier élément, ajouté à la découverte, à la base de la couche B – c'est-à-dire au contact avec le Solutréen –, de raclettes à « retouche moins abrupte, en biseau » (Balout, 1958, p. 612), évoque sans doute, pour L. Balout, le Proto-Magdalénien Ia (c.-à-.d. Badegoulien ancien), initialement reconnu à Badegoule (Cheynier, 1939). Mais tandis que cette hypothèse ne sera *a priori* jamais vérifiée (cf. *infra*), l'originalité de l'assemblage badegoulien de l'abri Ragout réside avant tout dans la présence de très nombreuses lamelles à dos (n = 147 sur 314 outils, pour à peine plus de 10 raclettes : Balout, 1958, p. 611 ; ici fig. 4) qui, dans ce contexte, est ici présentée comme un « problème » (Balout, 1958, p. 616) nécessitant l'acquisition de données complémentaires pour être efficacement interprété. L'association, au sein d'un même ensemble, d'outils lithiques généralement considérés comme des marqueurs scandant successivement les premières phases du Proto-Magdalénien alors récemment défini (c.-à-d. burins transversaux sur encoche, raclettes et lamelles à dos ; Cheynier, 1951), n'est ainsi pas tenue pour acquise et le fouilleur conclut ses réflexions en rappelant la faiblesse des séries étudiées, le « tassement [probable] des couches archéologiques par l'affaissement de la voûte » et le « remaniement [des couches] par les racines et les animaux fouisseurs » (Balout, 1958, p. 618).

Raclettes et lamelles à dos… dextre marginal ?

Les inventaires, descriptions et illustrations proposées en 1958 distinguent deux catégories de lamelles retouchées au sein de l'ensemble A-BB' : les lamelles à bord abattu (n = 58 ; fig. 4, n°s 4 à 8) et les lamelles à retouche semi-abrupte (n = 89 ; fig. 4, n°s 1 à 3). Malgré cette distinction, accentuée par la description de « microgravettes » au sein du premier groupe (par ex., selon Balout : fig. 4, n°s 5 et 8) et par le rattachement du second groupe au « type classique de la Grotte Dufour » (Balout, 1958, p. 616), les exemplaires publiés nous conduisent, avec toute la prudence requise sans observation directe des objets[5], à pondérer ces classifications typologiques. Sous réserve de profils et sections compatibles, non figurés par J. Tixier, ces deux morphotypes pourraient en effet s'inscrire dans la variabilité d'un seul et même type, caractérisé par 1) une latéralisation préférentielle des bords retouchés/abattus, systématiquement dextres, 2) un abattage marginal, voire peu envahissant, des dos – par ailleurs peu réguliers – et 3) une nette tendance à l'emploi de supports à convergence distale. Tandis que les « retouches opposées inverses semi-abruptes, localisées dans la partie large de la lamelle », constituent, selon L. Balout (Balout, 1958, p. 616), l'un des critères distinctifs du second groupe[6], le bordage proximal opposé accentuant la silhouette nettement dissymétrique de certains exemplaires semble de son côté commun aux deux groupes (fig. 4, n°s 1 et 4). Comme proposé antérieurement (Ducasse, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011), l'ensemble de ces caractéristiques, leur variabilité, ainsi que le gabarit des huit lamelles illustrées renvoient assez explicitement au groupe des lamelles à dos dextre marginal (LDDM) aujourd'hui documenté au sein des toutes premières phases du Magdalénien inférieur (par ex. Jacquier *et al.*, ce volume).

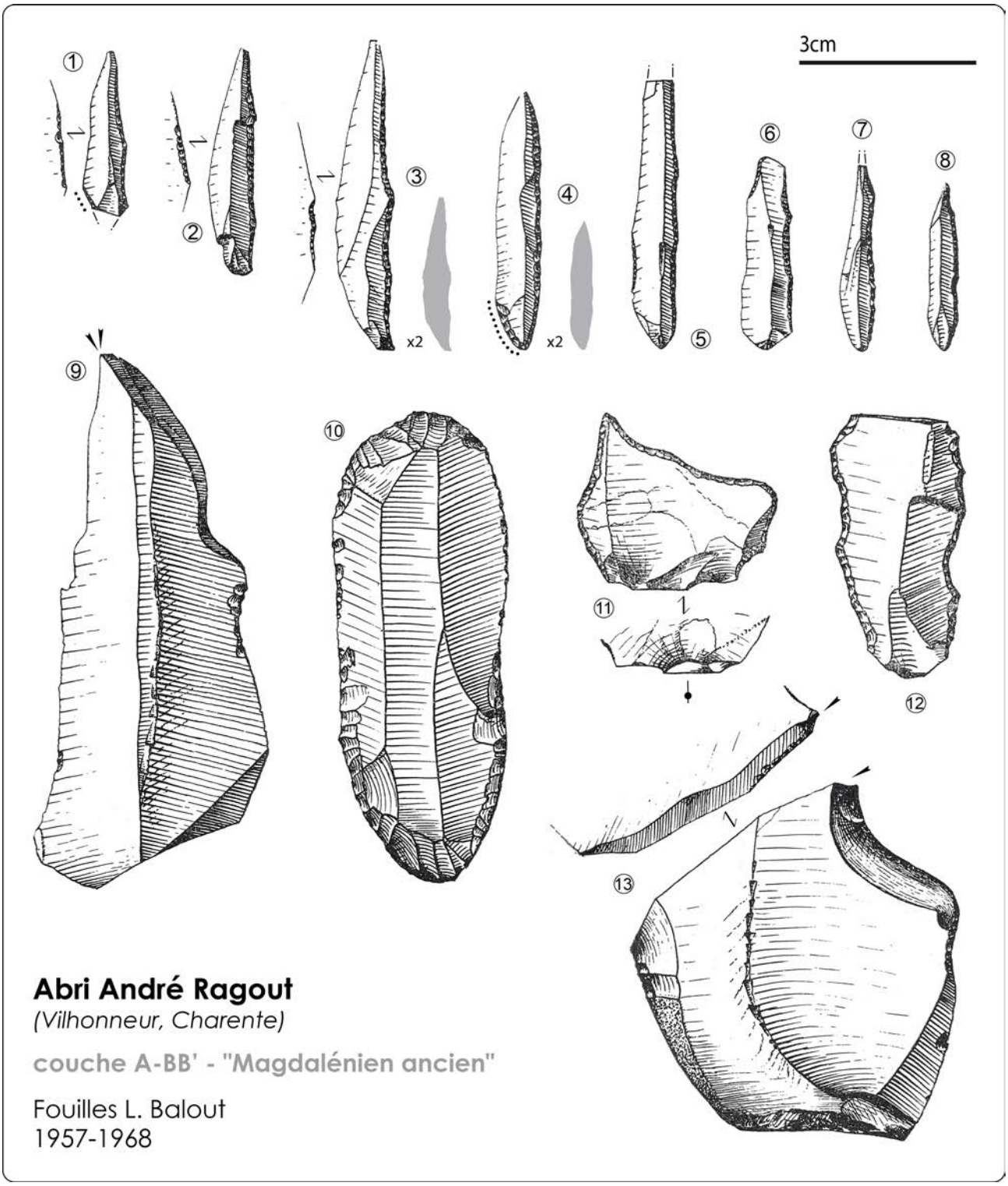


Fig. 4 – Abri André Ragout : industrie lithique de la couche A-BB' ; n°s 1 à 8 : probables LDDM (« lamelles à retouche semi-abrupte » et « lamelles à bord abattu » selon Balout, 1958), n° 9 : burin dièdre sur lame ; n° 10 : grattoir double sur lame ; n°s 11 et 12 : raclettes ; n° 13 : « burin transversal sur encoche » (d'après Balout, 1958 ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 4** – André Ragout rockshelter: Lithic industry from layer A-BB'; nos. 1 to 8: Likely LDDM ("semi-abrupt retouched bladelets" and "backed baldelets" according to Balout, 1958), no. 9: Dihedral burin on blade; no. 10: Double endscraper on blade; nos. 11-12: Raclettes; no. 13: Transverse notched burin (after Balout, 1958, modified; infographics S. Ducasse).*

Bien que la confirmation d'une telle hypothèse nécessite, à ce stade, une analyse directe des objets accompagnée d'une restitution technologique des modalités de production de leurs supports (que l'on sait spécifiques : Langlais *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Ducasse *et al.*, ce volume, Langlais *et al.*, ce volume b), cette proposition vient étayer les doutes émis dès 1957 par L. Balout sur l'intégrité de l'assemblage badegoulien, doutes finalement confirmés, dans une certaine confidentialité, dès l'année suivante.

L'archéoséquence 1965 : un problème résolu ?

S'il faudra donc attendre plusieurs années avant qu'une version actualisée de la stratigraphie ne soit divulguée (Balout, 1965), les observations qui sous-tendent cette actualisation sont en réalité bien plus anciennes. De fait, dès la deuxième compagne de fouille, tous les éléments nécessaires à la critique de l'archéoséquence définie en 1957 sont réunis et synthétisés par L. Balout : « L'existence de deux niveaux magdaléniens, pressentis en 1957, a pu être démontrée, l'un et l'autre appartenant au "Proto-Magdalénien" du Dr Cheynier. […] Le niveau A, très riche en burins et lamelles à bord retouché, ne possède ni raclettes ni vrais burins transversaux sur coche. Un horizon apparemment stérile le sépare du niveau magdalénien inférieur (B') remarquable par un vaste foyer admirablement conservé (F5) […]. Si les burins transversaux sont présents, les raclettes n'apparaissent nombreuses et très localisées qu'à la base, au contact du Solutréen supérieur. […] Il apparaît que les nombreuses raclettes […] sont immédiatement au contact des pièces typiquement solutréennes, sauf dans une zone […] où une mince zone stérile s'interpose. […] Il n'est pas exclu que les premiers Magdaléniens aient légèrement excavé cette couche pour y installer le foyer F5, ce qui, dans cette zone, met les deux industries en contact » (rapport inédit, campagne de fouille 1958 : Balout, 2023, p. 261 ; fig. 5). C'est peu ou prou cette même description de la stratigraphie, considérée comme « relativement simple » (Balout, 1965, p. 3), qui sera proposée quelques années plus tard dans le *Bulletin de l'AFEQ*. La séquence magdalénienne, que l'on qualifierait aujourd'hui plus volontiers de séquence badegoulo-magdalénienne, est décrite comme suit (fig. 6a) :

– couche A : uniquement reconnue dans la zone du bloc B, cette couche est scellée par les derniers blocs d'effondrement de la voûte, représentant « la fin de l'occupation humaine [paléolithique] » ; elle renferme une industrie « encore mal caractérisée » attribuée au

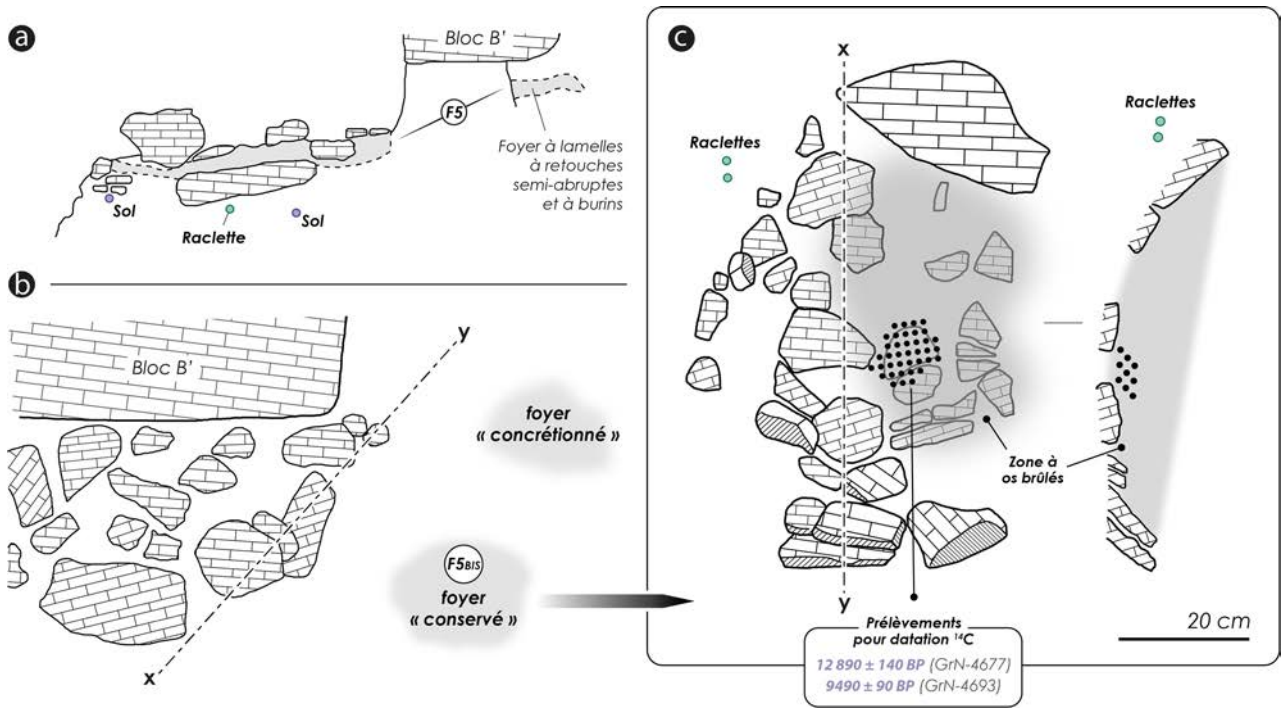


Fig. 5 – Abri André Ragout : a) coupe stratigraphique à proximité du bloc B', au bord du « dallage » découvert sous le bloc B (noter la disjonction stratigraphique entre le « foyer à lamelles à retouches semi-abruptes », probablement attribuable au Magdalénien à LDDM, et les indices badegouliens, en contact avec le sommet du Solutréen supérieur ; b) relevé planimétrique du « dallage » montrant l'axe de la coupe présentée en (a) ainsi que la localisation des foyers F5 (Magdalénien) et F5 bis (Badegoulien) ; c) relevé du foyer F5bis attribué au Badegoulien malgré deux dates ^{14}C divergentes ; documents d'après Balout, 1965 ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 5** – André Ragout rockshelter: a) Stratigraphic section near block B', at the edge of the "pavement" discovered beneath block B (note the stratigraphic disjunction between the "semi-abrupt retouched bladelet" ensemble, probably attributable to the LDDM-yielding Magdalenian, and the Badegoulian component, which is in direct contact with the top of the Upper Solutrean layer; b) ground plan of the "pavement" showing the axis of the section presented in (a) and the location of hearths F5 (Magdalenian) and F5bis (Badegoulian); c) hearth F5bis attributed to the Badegoulian despite two divergent ^{14}C dates; documents after Balout, 1965, modified; infographics S. Ducasse).*

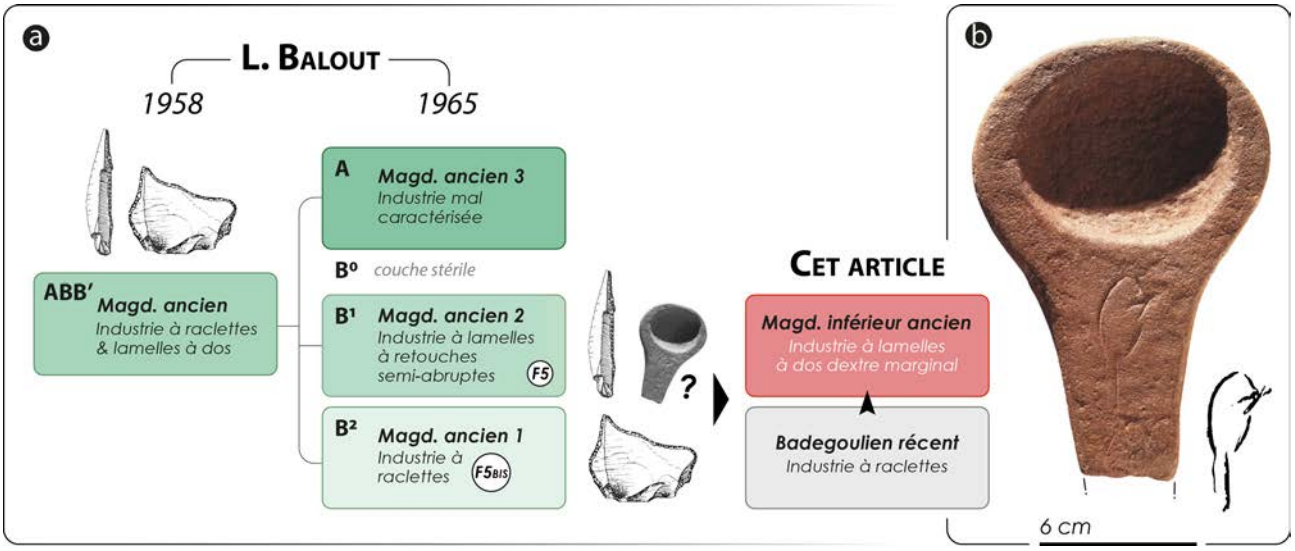


Fig. 6 – Abri André Ragout : a) une archéoséquence revisitée dès 1965 (au centre), base d'une nouvelle proposition de lecture archéostratigraphique et d'attribution chronoculturelle (à droite) ; b) lampe à manche en grès décorée attribuée au Bois-du-Roc, sans plus de précision (cliché d'après Airvaux, 2001, relevé du décor d'après Chauvet, 1904 ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 6** – André Ragout rockshelter: a) The 1965 revised archaeological sequence (center), source of new archaeostratigraphic interpretation and chronocultural attribution (right); b) decorated sandstone handle lamp attributed to Bois-du-Roc, without further details (photo after Airvaux, 2001; drawing of decoration after Chauvet, 1904, modified; infographics S. Ducasse).*

« Magdalénien ancien 3 », sans que l'on sache vraiment si cette nomenclature fait ici référence aux subdivisions classiques d'H. Breuil (Breuil, 1954) ; on remarquera une contradiction importante – et non résolue – par rapport à l'archéoséquence 1957 : aucune raclette n'est donc signalée en couche A, alors même qu'elles étaient initialement censées caractériser cet ensemble (cf. *supra*) ; à ce titre, un document inédit daté de 1964 (Balout, 2023, p. 500-501) présente la couche A comme ayant été « considéré[e] à tort comme "Magdalénien à raclettes" » ;

– couche B^0 : couche stérile documentée dans la même zone que la couche A, « terra rossa et stalagmites brisées » ;

– couche B^1 : couche documentée sur « toute la moitié [nord] de l'abri » (Balout, 1965, p. 3) et caractérisée par la présence d'un dallage de « pierres plates non jointives » ainsi que d'un grand foyer (F5) ; l'industrie associée est attribuée au « Magdalénien ancien 2 » et se caractérise par des « objets propres au Magdalénien ancien (en particulier les burins transversaux) » et où l'on voit « réapparaître les microgravettes et les lamelles à retouches semi-abruptes disparues depuis le Solutréen » (Balout, 1965, p. 3) ; ces lamelles, très nombreuses, montrent une retouche « parfois alterne et "grignotée"[7], tandis que les fragments de bord abattu [sont] exceptionnels dans ce niveau » (rapport inédit, campagne de fouille 1965 : Balout, 2023, p. 865) ;

– couche B^2 : ensemble très localisé, essentiellement limité au foyer F5 bis (dit « foyer construit », par opposition avec le foyer F5 de la couche B^1 ; fig. 5a et fig. 5b) ; il s'agit selon le fouilleur de la seule zone où le « Magdalénien ancien 1 (à raclettes) » constitue un « horizon stratigraphique différencié », cette phase de l'occupation de l'abri ne correspondant par ailleurs qu'à un « court épisode ». Notons qu'un échantillon charbonneux prélevé en 1965 au cœur du foyer F5 bis (fig. 5c) et confié au laboratoire de Groningen pour datation ^{14}C (comptage Beta) a livré un âge de 12890 ± 140 BP (GrN-4693) incompatible avec une attribution au Badegoulien (Vogel et Waterbolk, 1972 ; tabl. 1). Tandis qu'en l'absence de réévaluation d'ensemble des collections il reste difficile d'alimenter l'hypothèse – possible – d'un mélange stratigraphique, ce rajeunissement a été prudemment interprété comme une mauvaise élimination des « humus récents » (Delibrias et Evin, 1974), et ce à partir d'un échantillon jugé par J. C. Vogel comme peu apte à la datation (courrier du 23 août 1966, *in* Balout, 2023, p. 1008)[8].

Plus conforme aux cadres chronoculturels alors en vigueur dans le Sud-Ouest français, cette archéoséquence revisitée (fig. 6a), étrangement négligée par les contradicteurs de sa version initiale (par ex. Trotignon, 1984), tend donc à alimenter l'hypothèse d'un mélange entre industries badegouliennes et magdaléniennes et/ou d'une lecture stratigraphique erronée lors des travaux menés en 1957. Et si les fouilles conduites entre 1965 et 1968 viendront encore préciser, voire nuancer, ce modèle archéostratigraphique (notamment à travers la découverte de raclettes typiques au sein de la couche B^1, mais également de la couche C, associées aux vestiges solutréens[9]), elles témoignent *in fine* de l'extrême complexité de la stratigraphie et, sans doute, du degré très variable de son état de conservation. De fait, sans un retour critique à la documentation de fouille – retour dont la faisabilité et l'efficacité restent à explorer[10] –, les interprétations basées sur des observations de terrain non contrôlées *a posteriori* restent selon nous trop fragiles pour constituer des arguments décisifs. Nous ne retiendrons donc ici que les grandes tendances archéostratigraphiques synthétisées en 1965, en gardant à l'esprit le caractère indiscutablement factice de certaines

associations typo-technologiques (par ex. raclettes et outils solutréens : cf. note 9). Ainsi, le principe de parcimonie nous conduit dans ce cas à privilégier, sur la base des données de comparaison les plus fiables, l'hypothèse – réfutable – d'une exclusion technologique et chronologique entre composante badegoulienne et lamelles à dos dextre marginal à l'abri André Ragout, et, ce faisant, à proposer l'existence d'une (ou plusieurs) occupation(s) attribuable(s) au Magdalénien à LDDM (fig. 6a). Il n'est à ce titre pas inutile de rappeler la découverte, au Bois-du-Roc, d'une lampe en grès à manche décoré (fig. 6b) tout à fait comparable aux exemplaires découverts dans ces mêmes contextes magdaléniens, que ce soit à Lascaux (Glory, 1961), aux Scilles (de Beaune, in Pétillon *et al.*, 2008) ou, plus récemment, à la Grotte Bouyssonie (Pesesse, 2011 ; Langlais *et al.*, 2019). Bien que son origine exacte reste aujourd'hui débattue (de Beaune, 1987 p. 161-162)[11] et qu'il soit, en l'absence de tout contexte stratigraphique, impossible de rejeter l'hypothèse de son attribution à un autre techno-complexe, la présence de cet objet donne si besoin était encore un peu plus de corps, localement, à ce « Magdalénien inférieur ancien ».

Le site de plein air de Solvieux

Localisé dans la moyenne vallée de l'Isle, sur la commune de Saint-Louis-en-L'Isle (fig. 1 et fig. 7a), le site de plein air de Solvieux a été découvert en 1936 par L. Peyrille,

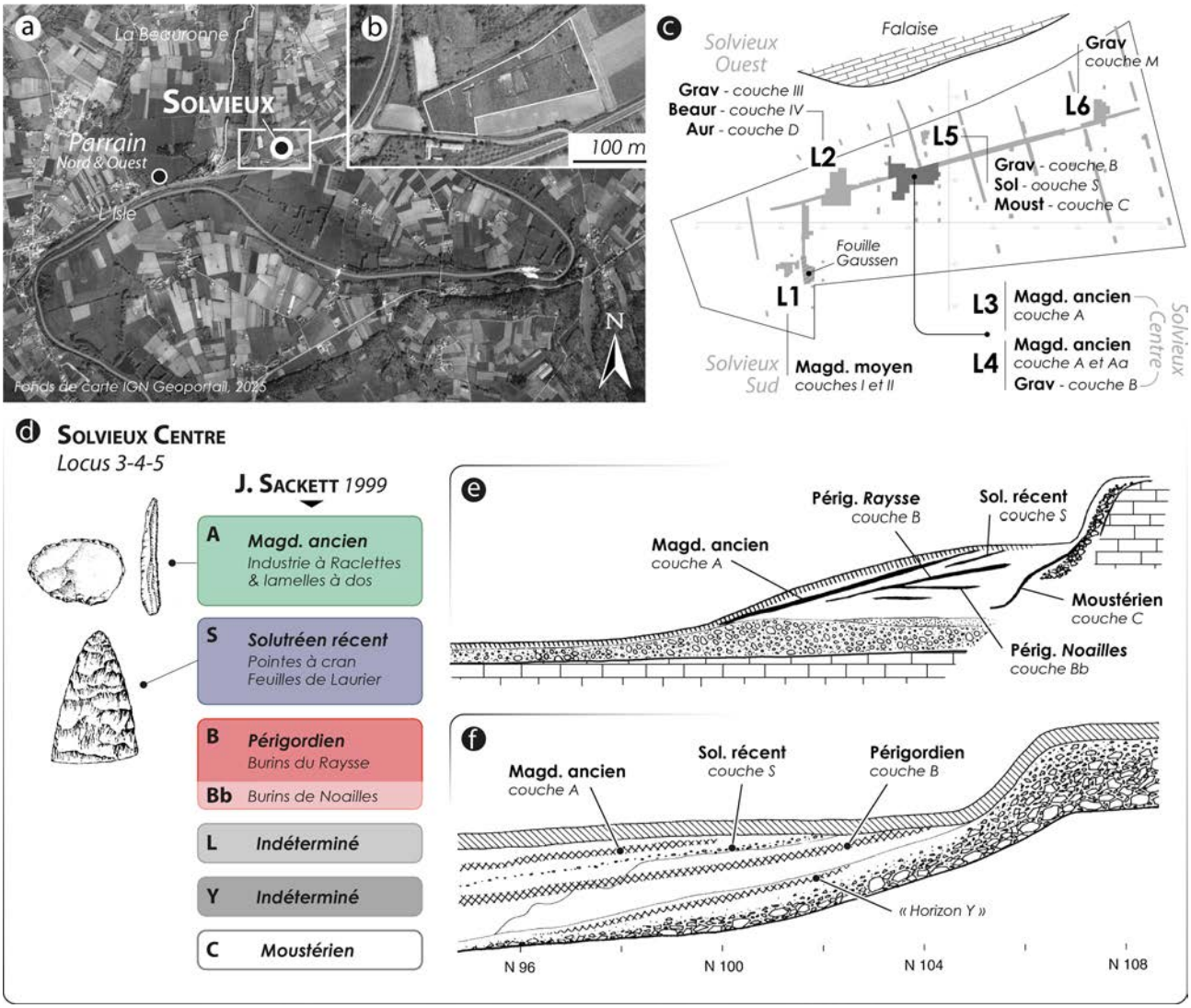


Fig. 7 – Solvieux : a) localisation du site en rive droite de l'Isle, à sa confluence avec la Beauronne ; b) détail de la zone concernée par les fouilles de J. Sackett (a et b : photographie aérienne de 1970, source IGN, photothèque nationale) ; c) plan schématique de la zone fouillée, localisation des différents locus (« localities ») et archéostratigraphies associées ; d) détail de l'archéostratigraphie observée en locus 3, 4 et 5 (Solvieux Centre) ; e) et f) coupes sagittales (c, e et f, d'après Sackett, 1999 ; dessin J. Gaussen, infographie S. Ducasse).

***Fig. 7** – Solvieux: a) Location of the site on the right blank of the Isle river, at its confluence with the Beauronne river; b) detail of the area covered by J. Sackett's excavations (a and b: aerial photograph from 1970, source IGN, national photo library); c) schematic plan of the excavated area, location of the different loci ("localities") and associated archaeostratigraphies; d) detail of the archaeostratigraphy observed at loci 3, 4 and 5 (Solvieux Centre); e) and f) sagittal sections (c, e and f, after Sackett, 1999, modified; drawing J. Gaussen, infographics S. Ducasse).*

quelques années à peine avant qu'A. Ragout n'identifie l'abri qui portera bientôt son nom (cf. *supra*). Signalée à la Société historique et archéologique du Périgord après la Seconde Guerre mondiale, cette découverte ne sera exploitée qu'à partir du milieu des années 1950 par J. Gaussen qui y réalisera un sondage exploratoire. À cette occasion, la découverte d'une « couche magdalénienne très riche reposant sur un pavage intentionnel de galets » (Gaussen, 1980, p. 59) incite, par son caractère exceptionnel[12], à y entreprendre de véritables fouilles à partir de 1957, sous la direction successive de F. Bordes et de J. Gaussen. Après dix années de travaux, la responsabilité de l'opération sera finalement confiée à J. Sackett, alors professeur à l'université de Californie, qui en dévoilera et exploitera l'immense potentiel jusqu'en 1974. Cette seconde phase de fouille permettra en effet de documenter, sur près de 2500 m² de surface explorée (fig. 7b et fig. 7c), la longue histoire d'occupation de cette zone de confluence entre Isle et Beauronne, et ce depuis le Moustérien jusqu'au Magdalénien moyen (Sackett, 1999). L'assemblage badegoulien (couche A, fig. 7e et fig. 7f), rendu célèbre pour le caractère remarquable de certains des objets qui le composent (lampes à manche en grès : de Beaune *et al.*, 1986 ; bloc gravé : Gaussen et Sackett, 1984), n'a été identifié qu'à partir des fouilles de J. Sackett.

Configuration générale du site et spécificités de la couche A (locus 3 et 4)

Située en contrebas d'une falaise crétacée bordant un plateau de faible altitude, cette vaste station de plein air se développe en pente douce, depuis l'extrémité sud de la courte plateforme qui jouxte la falaise jusqu'à la route départementale D3E10. Tandis que J. Gaussen et F. Bordes avaient installé leur fouille dans la partie basse du champ, juste en amont des principales concentrations de matériel découvertes en surface (fig. 7c : « Solvieux Sud »), J. Sackett entreprit dès 1967 d'élargir l'emprise de l'opération par la réalisation de plusieurs tranchées-test visant à évaluer les limites stratigraphiques et spatiales des dépôts archéologiques (fig. 7c). Structurées autour d'un axe principal de près de 200 m de long traversant le site d'est en ouest (tranchée A), ces tranchées ont conduit le fouilleur à identifier six zones principales d'intérêt – les *localities* – qui feront ensuite l'objet de fouilles extensives. Bien que distribués d'une extrémité à l'autre de la tranchée A, ces locus se concentrent essentiellement dans la zone centrale (locus 3, 4 et 5) et occidentale (locus 2) du site. Si l'on excepte les rares indices moustériens, aurignaciens et solutréens, les niveaux d'occupation les plus importants sont attribuables au « Beauronnien » (industrie uniquement documentée à Solvieux : Gaussen, 1996), au Gravettien moyen (à burins de Noailles et nucléus du Raysse : Klaric, 2003), au Badegoulien récent (Sackett, 1999, p. 159-198) et au Magdalénien moyen (Gaussen, 1980 ; Sackett, 1999, p. 199-212). En dehors du Gravettien, qui semble attesté sur une très grande partie du site (hors locus 1), ces différentes traditions techniques occupent *a priori* des espaces limités et distincts. C'est le cas du Badegoulien récent qui, en dehors des quelques indices signalés en locus 2 et en couche III dans la tranchée M (Sackett, 1999, p. 81), n'est réellement documenté qu'au sein du secteur central (« Solvieux Centre »), dans les locus 3 et 4. Comme c'est régionalement – et localement – la règle, la couche A n'a livré aucun reste organique : seuls les vestiges lithiques, qu'il s'agisse de silex, d'ocre ou de roches diverses impliqués dans l'outillage ou l'aménagement du site, ont été conservés ; de fait, aucune datation n'est ici possible en dehors de méthodes dont le degré de résolution reste inadapté à la finesse chronologique attendue. Explorée sur une superficie de 120 m² et livrant l'ensemble archéologique le plus riche du gisement, cette couche se caractérise en locus 3 par une densité importante de galets, blocs et dalles de roches diverses (quartzite, basalte, etc.) dont les accumulations et les alignements résultent selon J. Sackett de facteurs anthropiques d'interprétation délicate (Sackett, 1999, p. 79-80 et p. 82 ; fig. 8). À l'ouest et au sud-ouest de ce locus, ces accumulations sont généralement fortement corrélées à la distribution spatiale des vestiges en silex, que ce soit à l'échelle planimétrique ou altimétrique. J. Sackett note par ailleurs le caractère plus faiblement dilaté du niveau archéologique dans les zones de forte concentration de ces roches. Au nord et à l'est du locus 3, zone proportionnellement moins riche en matériel, deux « structures » – l'une circulaire, l'autre linéaire – se font suite sans qu'il soit possible d'en saisir ni le rôle ni les liens ; la seconde, dont le développement vers l'est n'est pas connu, est constituée de grandes dalles de silex dont l'une porte les vestiges d'un ensemble gravé sur lequel nous reviendrons (fig. 8a et fig. 14). Le locus 4, situé dans le prolongement nord-ouest du locus 3 (fig. 8c), correspond non seulement à la limite nord de développement des occupations badegouliennes mais aussi au seul secteur où peut être clairement documentée la succession entre les couches A et B, c'est-à-dire entre le Badegoulien récent et le Gravettien moyen. Pour simplifier, l'épaisseur stratigraphique de la couche A perd de l'importance vers le nord, à mesure que celui de la couche B augmente (Sackett, 1999, p. 67-68).

Les grandes tendances de l'assemblage badegoulien

Tout en constituant, selon le fouilleur, le plus riche assemblage badegoulien alors connu à l'échelle aussi bien locale (voir par ex. Gaussen, 1980 ; Gaussen et Moissat, 1990 ; Gaussen, 1991 ; Fourloubey, 1996 et 1998) que régionale, l'ensemble lithique recueilli en couche A présentait, à ses yeux, certaines spécificités – voire originalités – lui conférant un rôle clé pour l'étude du système technique lithique badegoulien[13]. Ainsi, en dehors d'un corpus de raclettes (n = 727 sur 2184 outils ; fig. 9, n°s 8 à 10) dont l'importance le conduit à mener une analyse typologique et morphométrique détaillée, J. Sackett souligne non

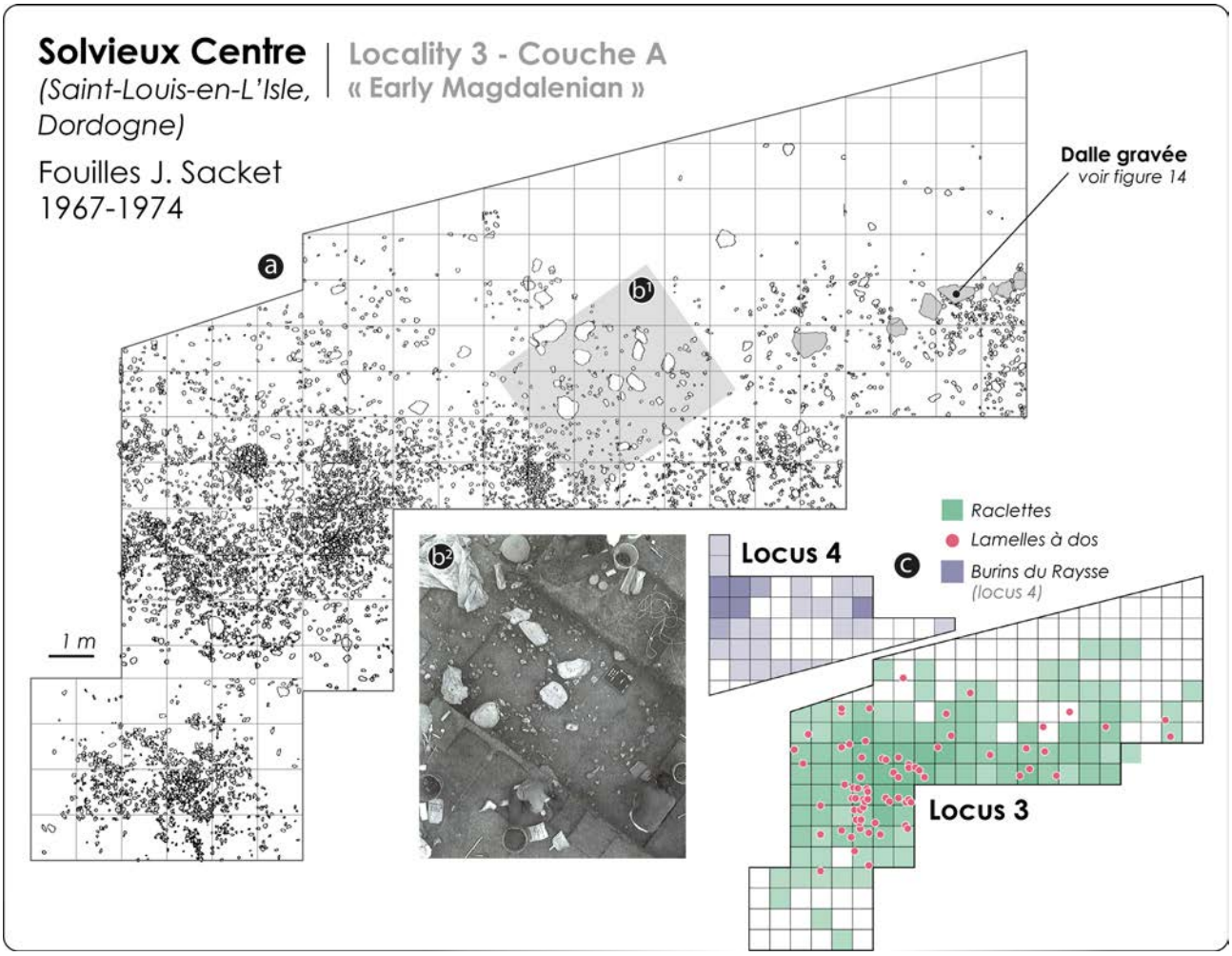


Fig. 8 – Solvieux Centre : a) plan du locus 3 attribué au Badegoulien à raclettes ; b1) localisation de la « structure » circulaire de bloc photographiée en (b2) ; c) distribution des raclettes et lamelles à dos (en locus 3) et des nucléus du Raysse (en locus 4) ; données d'après J. Sackett (1999 ; plans et clichés d'après J. Sackett, 1999 ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 8** – Solvieux Centre: a) Plan of locus 3 attributed to the raclette-yielding Badegoulian; b1) location of the circular block "structure" illustrated in (b2); c) distribution of raclettes and backed bladelets (at locus 3) and Raysse cores (at locus 4); data from J. Sackett (1999; plans and photographs from J. Sackett, 1999, modified; infographics S. Ducasse).*

seulement le caractère très laminaire de l'assemblage, mais aussi son « haut degré de standardisation » (Sackett, 1999, p. 181-194 et p. 197)[14]. L'équipement est effectivement dominé par les burins (n = 732, n°s 5 et 6) et les grattoirs (n = 153, n°s 1 à 3) sur lames et éclats laminaires. Parfois associés sur le même support (n = 54), ces outils d'extrémité portent de fréquentes retouches latérales, marginales à écailleuses. Autant que nous puissions en juger sur la base d'une observation rapide du matériel et de la consultation des nombreuses illustrations disponibles, deux gabarits de supports laminaires semblent coexister, sans qu'il soit possible d'en préciser, à ce stade, les ressorts technologiques : tandis que l'existence de lames étroites, de section trapézoïdale, suggère l'exploitation de surfaces de débitage relativement cintrées (fig. 9, n° 3 ; noter l'usage du percuteur tendre organique), la fréquence de supports larges à sections aplaties renvoie à la gestion de surfaces planes aux faibles convexités transversales (fig. 9, n°s 1 et 2), spécificités qui ne sont pas sans rappeler certains autres sites badegouliens et/ou magdaléniens de la vallée de l'Isle (par ex. Gaussen *et al.*, 1993 et 1994 ; Fourloubey, 1996). C'est d'ailleurs à partir de l'extrémité de tels supports, larges et plats, qu'ont été mis en place des débitages lamellaires plans dont les modalités répondent aux critères techniques définis pour les productions de type « Bertonne » (Ducasse et Langlais, 2008 ; Chehmana *et al.*, 2010 ; Ducasse, 2010, fig. 10). Tandis que deux lames isolées par J. Sackett (Sackett, 1999, p. 195-196 et planche 18, k et l) montrent l'extraction, à partir d'une troncature inverse jouant le rôle de nervure guide, d'une série de deux ou trois longues lamelles, étroites et aux bords réguliers (fig. 10, n°s 1 et 3), un troisième nucléus, exploitant l'extrémité distale d'un éclat laminaire sous-crête (fig. 10, n° 4), peut être rapproché de ces débitages malgré l'absence de troncature inverse et les indices de l'installation d'une nervure-guide par retouche directe (c.-à-d. crête sur tranche). De fait, les caractéristiques techniques de l'unique support – brut – technologiquement compatible avec ce type de

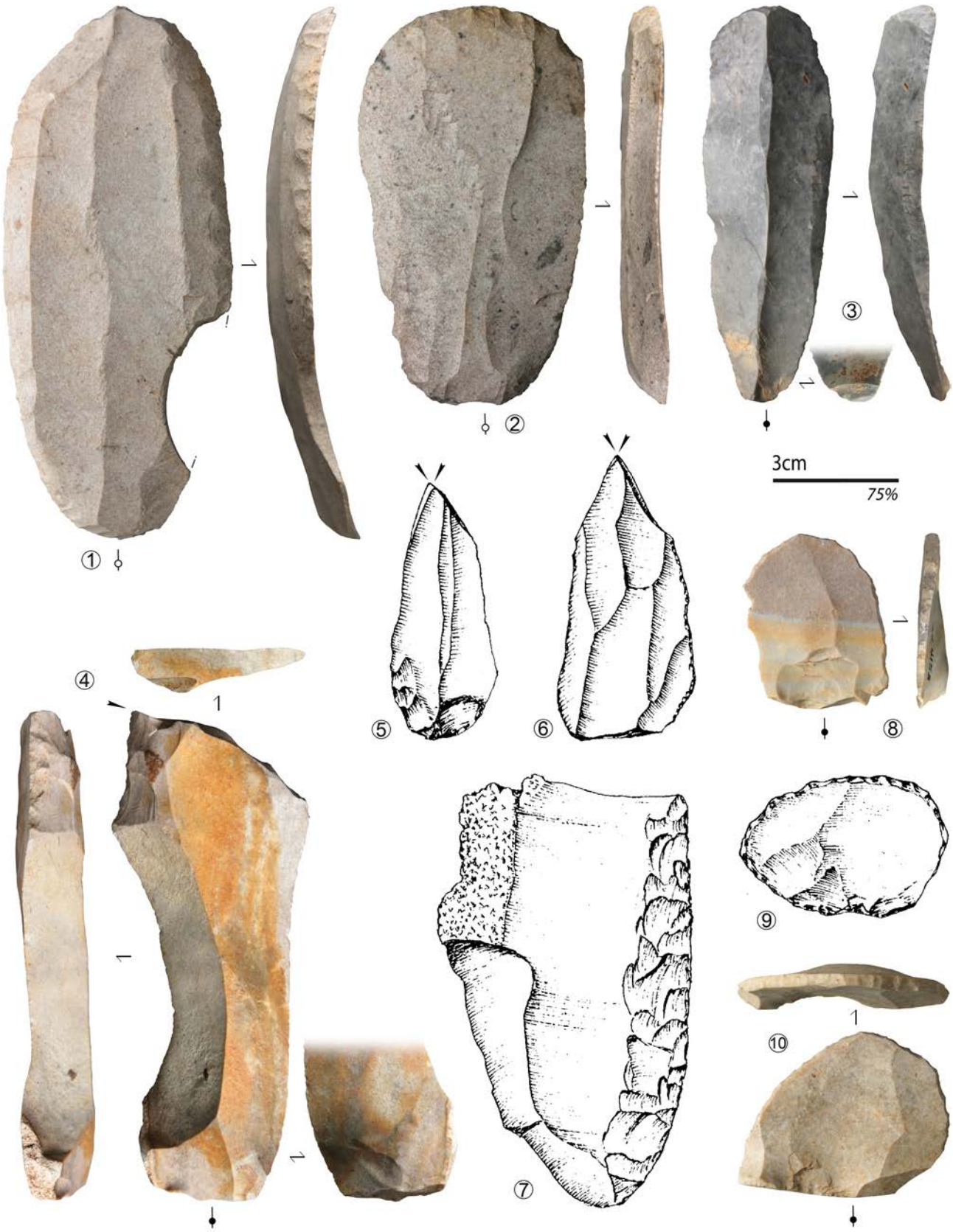


Fig. 9 – Solvieux Centre, couche 3A : exemples d'outils sur lames et éclats (nos 1 à 3 : grattoirs sur lame ; no 4 : burin transversal sur encoche ; nos 5 et 6 : burins dièdres sur lame ; no 7 : racloir, nos 8 à 10 : raclettes ; dessins J. Gaussen, d'après Sackett, 1999 ; clichés et infographie S. Ducasse).

***Fig. 9** – Solvieux Centre, layer 3A: Examples of blade and flake tools (nos. 1 to 3: endscapers; no. 4: transverse notched burin; nos. 5 and 6: dihedral burins; no. 7: sidescraper; nos. 8 to 10: raclettes; drawings J. Gaussen after Sackett, 1999; photos and infographics S. Ducasse).*

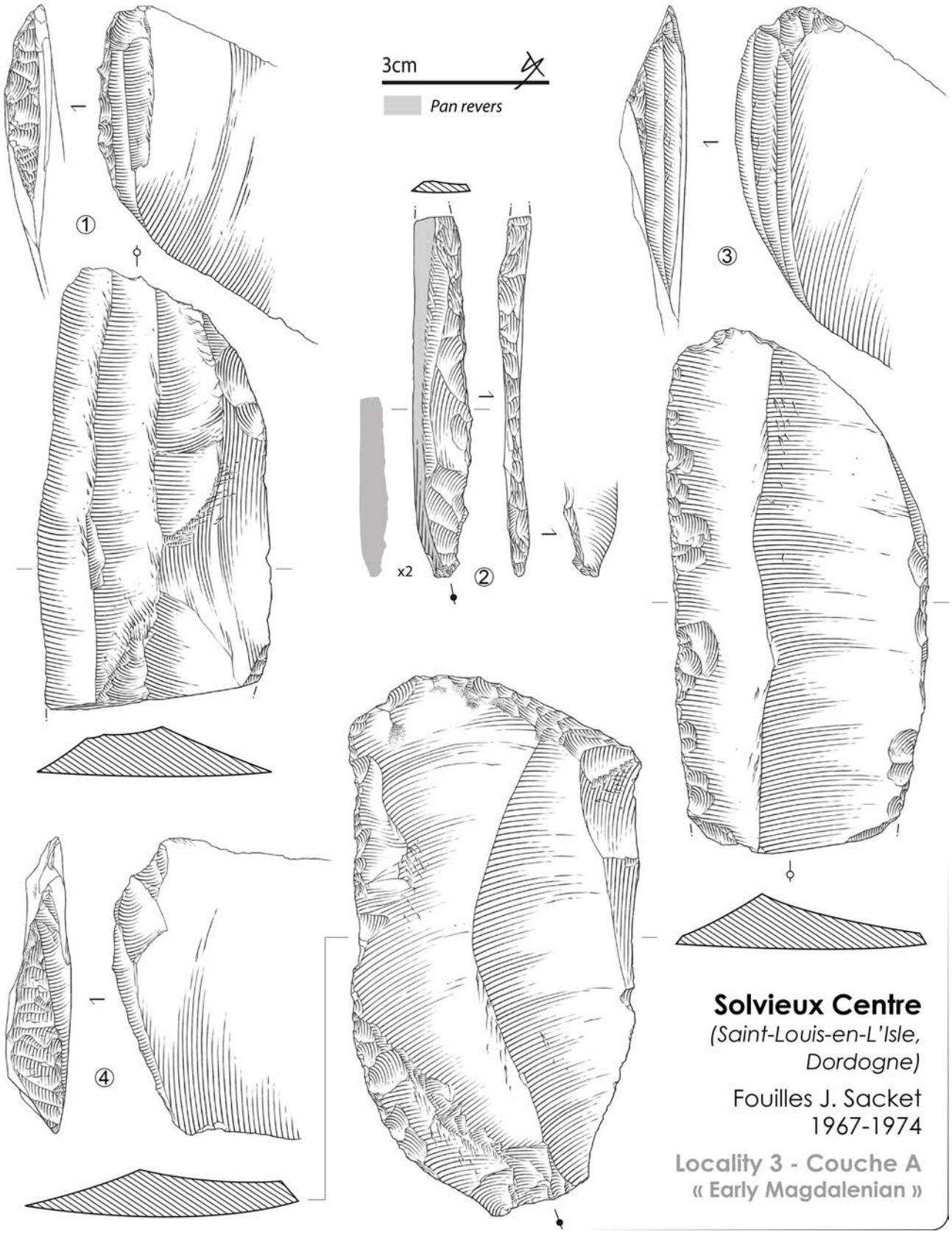


Fig. 10 – Solvieux Centre, couche 3A : nucléus « Bertonne » sur lames larges (n°s 1 et 3) et éclat laminaire (n° 4 ; noter le caractère atypique du nucléus en fin de course : voir détails dans le texte) ; n° 3 : lamelle néo-crête « à pan cannelé » (dessins et infographie S. Ducasse).

***Fig. 10** – Solvieux Centre, layer 3A: Bertonne-type core made on large blades (nos. 1 and 3) and laminar flake (no. 4; note the core's atypical nature at the end of the reduction sequence: see text for details); no. 3: neo-crested bladelet with a "fluted facet" (drawings and infographics S. Ducasse).*

production (fig. 10, n° 2 ; voir également Sackett, 1999, planche 15, u ; Cretin *et al.*, 2007, figure 6, n° 12) correspondent à une lamelle néo-crête à pan revers sur laquelle sont encore visibles les vestiges d'une troncature inverse visant à reconfigurer la surface de débitage après extraction d'une (première ?) lamelle. Si, malgré des configurations géométriques tout à fait compatibles entre cette lamelle néo-crête à pan « cannelé » (Ducasse et Langlais, 2008 ; Ducasse, 2010) et le nucléus précédemment décrit, nos tentatives de raccord sont restées infructueuses, ces éléments permettent néanmoins de décrire un procédé de réaménagement des tables lamellaires non documenté – à notre connaissance – à l'échelle des débitages de type Bertonne[15]. Quoi qu'il en soit, la nature des supports extraits (possiblement par pression : minceur, étroitesse, régularité et parallélisme des bords, réfléchissement « en marche » : Pelegrin *in* Chehmana *et al.*, 2010) est assez variée : lamelles classiques à deux pans (fig. 10, n° 3 : support central), lamelles à pan revers et lamelles à pan cannelé, ces dernières correspondant aux « lamelles d'Orville » décrites par C. Perlès sur le site éponyme (Perlès, 1982). Aucun de ces supports particuliers n'est par ailleurs documenté parmi les 76 lamelles à bords retouchés ou à dos que compte l'industrie de la couche A (Sackett, 1999, p. 162), corpus qui constitue l'originalité la plus marquante de l'assemblage badegoulien en même temps que le point de départ de notre critique archéostratographique.

Un morphotype lamellaire quasi exclusif : les LDDM

Relativement détaillée, l'analyse morphométrique des lamelles retouchées produite par J. Sackett (Sackett, 1999, p. 180-181) aboutit à l'individualisation de deux grandes catégories de pièces, essentiellement distinguées non par leur silhouette générale, mais par l'épaisseur des supports sélectionnés et le degré d'abattage du bord modifié. Ainsi, le préhistorien choisi de différencier – selon les catégories typologiques qu'il utilise – les lamelles à fine retouche directe, majoritaires (n = 66 ; corpus auquel s'ajoute une lamelle à fine retouche inverse), des véritables lamelles à dos (9). Tandis que les premières portent « une retouche continue, abrupte à semi-abrupte, sur [leur] bord droit » qui « dépasse rarement 10 % de la largeur de la pièce et atteint plus généralement moins de 5 % » (Sackett, 1999, p. 180)[16], les secondes, réalisées sur des supports plus épais, montrent une retouche abrupte beaucoup plus envahissante (35-65 % de la largeur initiale) définissant, pour J. Sackett, de véritables dos. L'examen direct mené par deux d'entre nous (S. Ducasse et M. Langlais) a permis de confirmer 1) la compatibilité technologique et morpho-typologique du groupe des lamelles à fines retouches directes avec les LDDM du Magdalénien inférieur ancien et 2) l'hypothèse, déjà formulée par J. Sackett[17], d'un continuum – certes partiel – entre ce groupe et celui des lamelles à dos. De fait, si l'on excepte la lamelle néo-crête à pan cannelé dont il a été question plus haut (fig. 10, n° 2 ; considérée de manière erronée comme une lamelle à dos : Sackett, 1999, planche 15, u) ainsi que six fragments de lamelles à dos envahissant à total, difficilement interprétables dans ce contexte, les 69 pièces observées présentent, dans leur variabilité, l'ensemble des caractéristiques propres aux LDDM (fig. 11 ; Jacquier *et al.*, ce volume). Fabriqués dans des matériaux sénoniens issus des alluvions de la vallée de l'Isle (Delvigne *et al.*, ce volume) et sur des supports aux gabarits lamino-lamellaires variés (fig. 11, n°s 1 et 2 à comparer aux n°s 8 à 13), ces éléments présentent une retouche directe dextre quasi systématique (63 cas documentés sur 68 pièces latéralisables, soit 92 %). Tandis qu'un seul cas de retouche bilatérale a pu être observé, les lamelles à retouche senestre restent de leur côté extrêmement rares (n = 4), ponctuellement corrélées à l'usage d'une retouche inverse (n = 1), modalité elle-même sous-représentée à l'échelle de l'ensemble du corpus (n = 2). À l'image des assemblages analysés aux Scilles, au Petit Cloup Barrat ou à l'abri Houleau (par ex. Langlais *et al.*, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Ducasse *et al.*, ce volume, Jacquier *et al.*, ce volume), la dissymétrie de certains supports (fig. 11, n°s 1, 5, 9 et 10) est parfois accentuée par un bordage proximal senestre qui confère au bord gauche une délinéation convexe assez caractéristique (fig. 11, n°s 11 et 12). Notons que cette dissymétrie est héritée des méthodes de débitage mises en œuvre qui favorisent par ailleurs l'obtention de supports aux bords convergents (fig. 11, n° 14). Si la profondeur de la retouche est, par définition, le plus souvent marginale (49 cas, soit 71 %), elle montre une certaine variabilité d'une extrémité à l'autre du bord concerné, passant d'une retouche marginale à une retouche envahissante dans 27 % des cas (soit n = 19) et, bien plus rarement, d'une retouche envahissante à un abattage total (n = 3, soit 4 %)[18]. Les gabarits largeur/épaisseur des 69 pièces analysées montrent un assez fort étalement (fig. 12a), notamment concernant les largeurs qui varient quasiment du simple au triple (5-14 mm), et ce pour des épaisseurs essentiellement comprises entre 2 et 4 mm. L'absence de spécimens compris entre 2 et 7 mm de largeur pour 1 mm d'épaisseur, bien représentés à la Grotte Bouyssonie, au Petit Cloup Barrat ou à l'abri Houleau (Jacquier *et al.*, ce volume, figure 3a), pourrait s'expliquer non seulement par un tamisage non systématique des sédiments[19], mais également par des facteurs pétro-techno-économiques qui restent malheureusement difficiles à aborder et à évaluer en l'état des collections. Rappelons en effet que l'ensemble des déchets de débitage – nucléus compris – a disparu dans un incendie criminel survenu en 1971 (Sackett, 1999, p. 22), empêchant toute restitution détaillée des modalités de production des supports de LDDM et l'éventuelle mise en évidence d'une production correspondant aux gabarits sous-représentés ou absents. Notons qu'un exemplaire bi-tronqué à dos dextre marginal (fig. 11, n° 21) a été intégré à cet ensemble compte tenu à la fois de la compatibilité technologique du support sélectionné, d'un gabarit largeur/épaisseur similaire, mais aussi d'un traitement du dos assimilable aux exemplaires-types de LDDM ; l'hypothèse d'une réfection ou d'un recyclage n'est ici pas à exclure. Bien que seules neuf lamelles aient conservé leur longueur initiale (hors LDDM bi-tronquée), la distribution

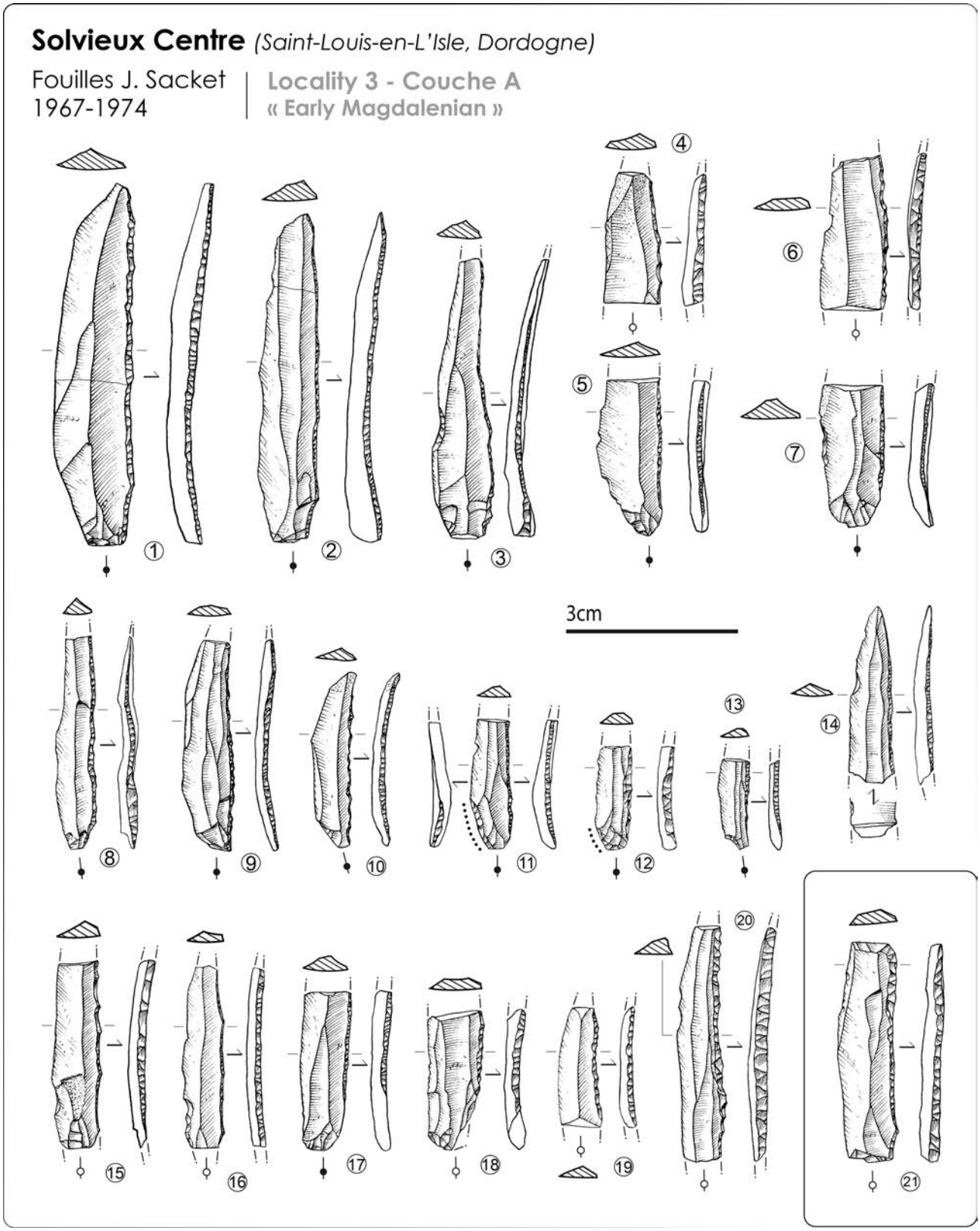


Fig. 11 – Solvieux Centre, couche 3A : exemples de lamelles à dos dextre marginal (LDDM ; n°s 1 à 19), lamelle à dos dextre envahissant (n° 20) et lamelle à dos dextre marginal bi-tronquée (n° 21 ; dessins G. Devilder, infographie S. Ducasse).

***Fig. 11** – Solvieux Centre, layer 3A: Examples of LDDM (nos. 1 to 19), semi-invasive right-backed bladelet (no. 20) and bi-troncated LDDM (no. 21; drawings G. Devilder, infographics S. Ducasse).*

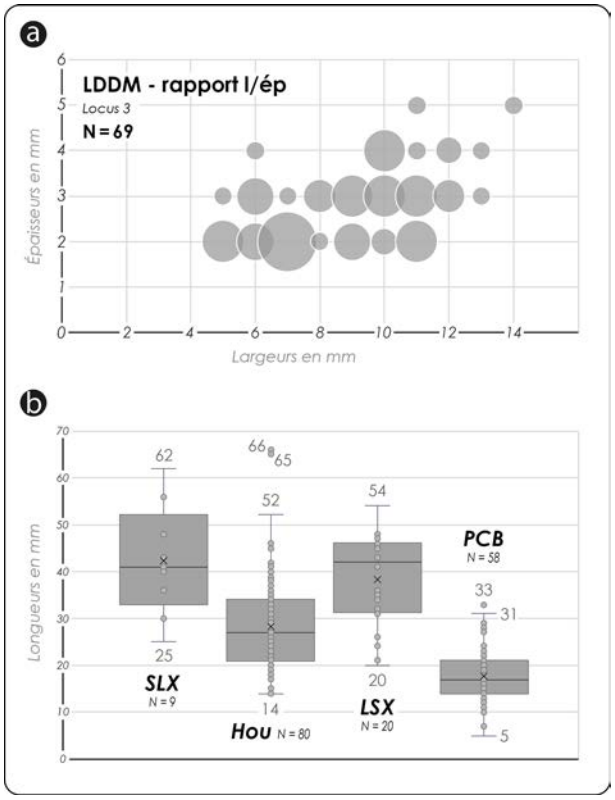


Fig. 12 – Solvieux Centre, couche 3A : gabarits des lamelles à dos dextre marginal (LDDM) ; a) rapport largeur/épaisseur ; b) distribution comparée de la longueur des pièces entières (en rouge) par rapport à une sélection de LDDM issues de sites régionaux ou non. SLX : Solvieux ; Hou : Houleau ; LSX : Lascaux ; PCB : Petit Cloup Barrat (infographie S. Ducasse).

***Fig. 12** – Solvieux Centre, layer 3A: Size characteristics of the marginal right-backed bladelets (LDDM); a) width/thickness ratios; b) length variability of the complete pieces (in red) compared to a selection of LDDM from regional and extra-regional assemblages (infographics S. Ducasse).*

de ces valeurs montre, sans surprise, un spectre dimensionnel relativement large – compris entre 25 et 62 mm, pour une médiane de 41 mm –, mais tronqué dans les catégories les plus basses (c.-à-d. 10-20 mm ; fig. 12b) documentées notamment au Petit Cloup Barrat et à la Grotte Bouyssonie (Jacquier *et al.*, ce volume, figure 3b). Ce profil rejoint celui des industries de la grotte de Lascaux (longueurs comprises entre 20 et 54 mm, pour une médiane de 42 mm : Jacquier *et al.*, ce volume, figure 3b), dont on connaît au demeurant les biais de représentativité induits par des modalités de collecte très variables (Jacquier *et al.*, ce volume ; Langlais *et al.*, ce volume a). Les plus grands exemplaires de LDDM observés à Solvieux trouvent par ailleurs des comparaisons probantes au sein des industries issues des couches C et D de l'abri Houleau (Ducasse *et al.*, ce volume). Enfin, l'observation des 29 talons conservés montre la mise en place de plans de frappe lisses, très fréquemment abrasés et associés à l'usage préférentiel d'une percussion tendre organique.

Reste que si ce corpus microlithique paraît homogène et cohérent avec les ensembles lamellaires du Magdalénien à LDDM, il n'est en revanche pas exclu qu'une part des fragments les moins typés puissent correspondre à certaines lamelles extraites à partir des nucléus Bertonne (cf. *supra*), voire à partir des quelques nucléus du Raysse documentés dans la série (annexe 1) et signant, comme l'avait déjà observé J. Sackett, une contamination depuis le niveau gravettien identifié plus au nord, au sein du locus 4 (couche B : Sackett, 1999, p. 196-197). De fait, bien qu'aucun élément technique discriminant n'ait pu être reconnu à ce stade de l'étude (c.-à-d. vestige du « facettage latéralisé oblique »), il est dans ce contexte théoriquement envisageable que certaines portions mésiales de lamelles à dos marginal puissent correspondre à des fragments de lamelles de la Picardie, par ailleurs documentées dans les ensembles gravettiens des locus 2, 4 et 6 (par ex. Klaric, 2003 et 2008).

Quand trop d'originalité tue l'originalité : arguments pour une déconstruction

Exception faite de ces contaminations gravettiennes évidentes, auxquelles s'ajoutent quelques indices solutréens épars dont l'origine reste débattue (ramassage paléolithique ? indices d'un niveau solutréen résiduel ? Sackett, 1999, p. 78-79 et 196), ces associations typo-technologiques (c.-à-d. raclettes, nucléus Bertonne et lamelles à dos dextre marginal) ne sont pas les seules originalités de l'assemblage de la couche A-locus 3. De fait, là où, à l'abri André Ragout, les liens entre raclettes, LDDM et lampes en grès étaient tout à fait hypothétiques (cf. *supra*), la couche dite badegoulienne de Solvieux concrétise cette association en livrant, au sein du même ensemble archéologique (couche A, en locus 3 et 4), deux des plus fameux exemplaires de lampes façonnées à manche (fig. 13). Rapportées, pour la première, au sous-type « la Mouthe » au regard de la forme triangulaire de son manche (fig. 13, n° 2) et, pour la seconde, au sous-type « Lascaux » caractérisé par un appendice quadrangulaire aux bords longitudinaux subparallèles (fig. 13, n° 1), elles ont toutes deux été découvertes « cuvette[s] tournée[s] vers le sol » (de Beaune *et al.*, 1986), à 13 m l'une de l'autre, associées dans l'un des cas au dense pavage documenté en couche A (fig. 13). Cette découverte unique, soutenue par des données issues d'une fouille « moderne », apporte une touche montignacoise originale à cet ensemble badegoulien, touche qui fait écho à une dernière et remarquable singularité, à savoir la découverte, à l'extrémité est du locus 3, d'une grande dalle de silex de près de 45 kg gravée de figurations animales (Gaussen et Sackett, 1984 ; fig. 14). Au-delà du caractère exceptionnel de cette découverte à l'échelle du Badegoulien (qui n'a livré que de très rares témoins d'art figuratif, qui plus est dans des contextes souvent problématiques : Clottes *et al.*, 1986 et 2012, et *infra*), cette dalle gravée est doublement singulière. Premièrement, elle témoigne de l'existence d'un art non mobile de plein air au sein même des espaces occupés[20], illustrant si besoin était la fluidité des bornes existant (pour le préhistorien) entre comportements économiques et symboliques. Ensuite, le style de ses représentations, malheureusement tronquées par l'érosion de la surface gravée, rappelle sans trop d'ambiguïté les canons stylistiques

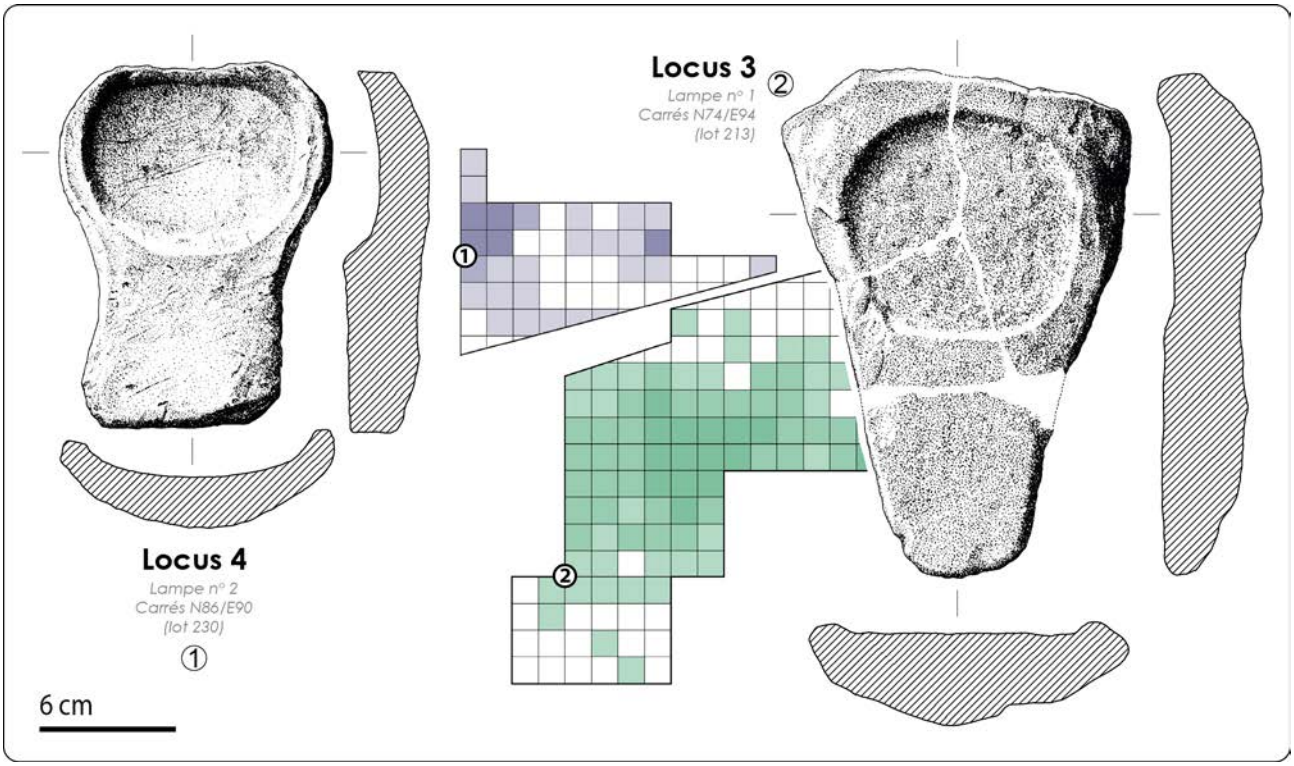


Fig. 13 – Solvieux Centre, couche 3A : lampes à manche en grès et leur localisation au sein des locus 3 et 4 (dessins P. Laurent, d'après de Beaune *et al.*, 1986 ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 13** – Solvieux Centre, layer 3A: Sandstone lamps with carved handles and their location within loci 3 and 4 (drawings P. Laurent, after de Beaune* et al.*, 1986; infographics S. Ducasse).*

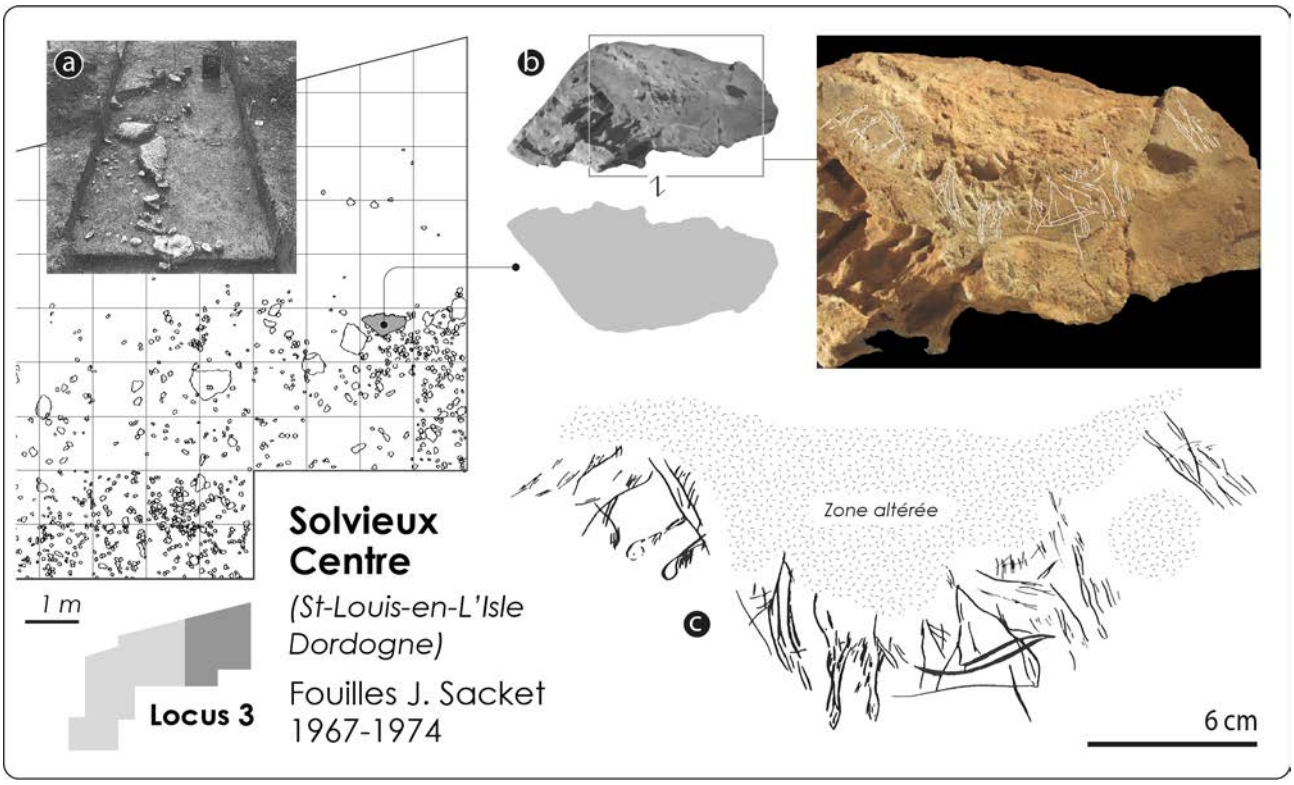


Fig. 14 – Solvieux Centre, couche 3A : a) localisation de la dalle de silex gravée, à l'extrémité est du locus 3, face ornée vers le sol (d'après Sackett, 1999) ; b) aperçu de la morphologie du bloc et report approximatif du décor gravé (cliché P. Jugie, musée national de Préhistoire) ; c) relevé du décor gravé (d'après Gaussen et Sackett, 1984 ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 14** – Solvieux Centre, layer 3A: a) Location of the engraved flint slab, at the eastern end of locus 3, decorated face towards the ground (after Sackett, 1999); b) overview of the morphology of the block and approximate location of the engraved decoration (photo P. Jugie, Musée de la Préhistoire des Eyzies); c) relevé of the engraved decoration (after Gaussen and Sackett, 1984; infographics S. Ducasse).*

définis à Lascaux (fig. 14c), notamment concernant le traitement réservé à l'extrémité des membres (c.-à-d. « sabot "bouletés" associés à la figuration de l'ergot » : Gaussen et Sackett, 1984 ; Petrognani, 2009).

Ainsi, déjà hétérogène sur le plan chronoculturel, l'assemblage de la couche A de Solvieux cumule les originalités et pointe – les raclettes en sus – non seulement vers les assemblages du Magdalénien inférieur à LDDM (voir cevolume), mais également vers la grotte de Lascaux dont il rassemble un certain nombre de marqueurs (c.-à-d. LDDM, lampes à manche en grès, style des gravures animalières). Face à cet *unicum* du registre archéologique badegoulien et malgré l'absence d'étude archéostratigraphique[21], nous proposons, sur la base des données de comparaison les plus fiables (Langlais *et al.*, ce volume, a et b), d'interpréter ces originalités comme le résultat d'un mélange stratigraphique entre différentes phases d'occupation attribuables à des traditions techniques distinctes. Deux principaux modèles archéostratigraphiques émergent de cette relecture critique (fig. 15a), uniquement distingués sur la base du statut conféré aux productions lamellaires de type Bertonne (c.-à-d. élément de la palette technique badegoulienne ou tradition technique autonome ; pour une discussion critique, voir par ex. Ducasse et Langlais, 2008 ; Chehmana, 2011 ; Primault *et al.*, 2020 ; Ducasse *et al.*, 2021). Quoi qu'il en soit, nous choisissons de distinguer, dans chacun de ces deux modèles, une composante badegoulienne essentiellement visible à travers ses marqueurs classiques (raclettes et burins transversaux, voire certains racloirs) et une composante magdalénienne à laquelle nous rattachons non seulement les LDDM, mais aussi les deux lampes en grès ainsi que la grande dalle gravée. S'il nous est impossible, en l'état, de valider définitivement cette nouvelle lecture de la séquence

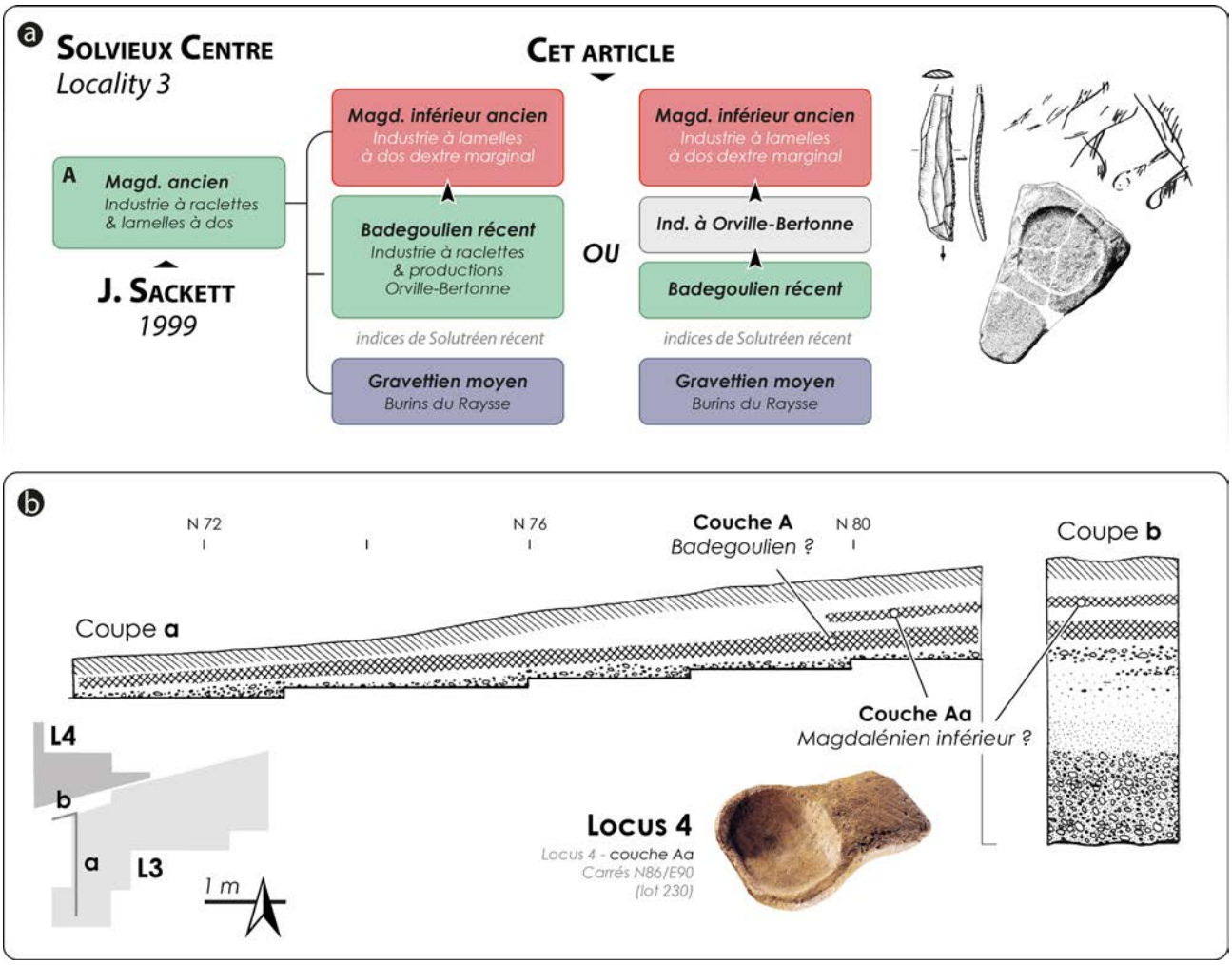


Fig. 15 – Solvieux Centre : a) proposition de relecture archéostratigraphique (dessins P Laurent et G. Devilder, relevé d'après Gaussen et Sackett, 1984) ; b) subdivision de la couche A en deux sous-ensembles (Aa et A) à la jonction des locus 3 et 4 (d'après Sackett, 1999) ; la lampe n° 2, découverte dans le locus 4, provient du niveau sommital (Aa ; cliché P. Jugie, musée de la Préhistoire des Eyzies ; infographie S. Ducasse).

***Fig. 15** – Solvieux Centre: a) Proposal for an archaeostratigraphic reinterpretation (drawings P. Laurent and G. Devilder, relevé after Gaussen and Sackett, 1984); b) subdivision of layer A into two subsets (Aa and A) at the junction of loci 3 and 4 (after Sackett, 1999, modified); lamp no. 2, discovered in locus 4, comes from the uppermost level (Aa; photo P. Jugie, Musée de la Préhistoire des Eyzies; infographics S. Ducasse).*

badegoulo-magdalénienne de Solvieux, notons qu'un argument supplémentaire nous est livré par les observations réalisées à la jonction des locus 3 et 4, et, plus spécifiquement, par la position stratigraphique de la lampe de type « Lascaux » découverte dans le locus 4 (fig. 15b). Ce secteur révèle en effet un dédoublement de l'ensemble attribué au Badegoulien (couche A), illustré par l'existence d'un horizon supérieur, baptisé couche Aa, et au sein duquel la lampe a été découverte, en association avec des éléments lithiques non diagnostiques (de Beaune *et al.*, 1986 ; Sackett, 1999, p. 91) : « The primary contribution of 4-A, apart from reminding us that couche 3-A is most likely a palimpsest of similar, more closely packed horizons, has been to provide a sound industrial context for the intact member of the pair of Early Magdalenian lamps found in Solvieux Centre » (Sackett, 1999, p. 159). L'hypothèse que la couche 3A de Solvieux corresponde en réalité à une accumulation de nappes de vestiges d'âges et de traditions techniques distincts est donc tout à fait plausible, compte tenu à la fois de la nature des ensembles lithiques, de leur comparaison avec les cadres chrono-typo-technologiques les plus récents, mais aussi au regard des incertitudes stratigraphiques déjà identifiés lors de la fouille.

La grotte de Pégourié : vers une résolution du problème ?

À l'image de la séquence solutréo-badegoulienne du Cuzoul de Vers (Saint Géry-Vers, Lot) fouillée en partie concomitamment (1982-1986 ; Clottes *et al.*, 2012a), la grotte de Pégourié a tenu – et tient encore – une place de choix dans l'établissement des modèles archéo-stratigraphiques, non seulement quercinois mais également ouest-européens. De fait, tandis que le Cuzoul de Vers alimente, depuis sa découverte, des questions essentiellement liées aux plus anciennes expressions du Badegoulien et à leur relations avec les traditions techniques et culturelles du Solutréen supérieur (par ex. Clottes et Giraud, 1985 et 1989 ; Ducasse et Renard, 2012), la séquence badegoulienne fouillée au sein de la grotte de Pégourié entre 1967 et 1988 (fouilles M.-R. Séronie-Vivien ; Séronie-Vivien *et al.*, 1981 et 1995) a été le support de modèles visant 1) à décrire les mécanismes d'évolution typo-technologiques conduisant, depuis les toutes dernières phases du Badegoulien, au développement des normes techniques magdaléniennes et 2) à discuter des liens ayant existé, durant le Badegoulien, entre sud-ouest de la France et péninsule Ibérique (par ex. Utrilla, 1986 ; Séronie-Vivien, 2005 ; Sauvet *et al.*, 2008). En dehors de cette dernière question, les caractéristiques ainsi que la chronologie des assemblages badegouliens de la grotte de Pégourié, conjuguées à celles des industries découvertes au Cuzoul de Vers, ont, de fait, longtemps laissé croire à l'enregistrement d'une archéoséquence régionale continue témoignant d'une évolution graduelle des comportements techniques du Badegoulien ancien jusqu'aux prémices du Magdalénien (par ex. Hemingway, 1980 ; Bosselin et Djindjian, 1988 ; Séronie-Vivien *et al.*, 1995). Tandis que ce modèle, alors également soutenu à Cassegros (Lot-et-Garonne ; Le Tensorer, 1996) ou à Lassac (Aude ; Sacchi, 1986 et 2003b), reposait essentiellement sur la place inhabituellement importante tenue par les lamelles à dos au sein de l'équipement lithique, les assemblages badegouliens de Pégourié s'illustraient également par une industrie osseuse originale, à la fois dans la diversité de ses types (Séronie-Vivien, 2005) et par sa technologie (Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p. 254). La réévaluation des assemblages, amorcée dans un cadre doctoral (Ducasse, 2010 ; Langlais et Ducasse, 2013) et poursuivie à une échelle interdisciplinaire à l'occasion du projet SaM[22] (Ducasse, 2016a et 2017 ; Pétillon et Chauvière, 2016 et 2017), a permis de proposer une première relecture critique de la séquence (Ducasse *et al.*, 2019a).

Rappels contextuels et détails de l'archéoséquence définie à la fouille

Découverte en 1963 par les membres de la Société spéléologique et préhistorique de Bordeaux, la grotte de Pégourié (Caniac-du-Causse, Lot) se situe au cœur du causse de Gramat, en forêt de la Braunhie, à la base de la paroi rocheuse d'une doline asymétrique creusée dans le calcaire jurassique (fig. 1 et fig. 16a). Elle se présente sous la forme d'un réseau de 75 m de long, constitué de « deux salles allongées, séparées par une petite étroiture, et prolongée par deux galeries » (Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p. 30 ; fig. 16b). En dehors des sondages réalisés devant l'entrée (fig. 16d) ou au sein de la galerie A (dite « Boyau Nord »), les travaux de fouille ont très essentiellement concerné la première salle qui, située à une dizaine de mètres de l'entrée et large d'environ 10 m, correspond à la zone d'occupation principale (« chantier principal »). D'une hauteur maximale de 3,5 m, le plafond de cette salle s'incline régulièrement vers le nord jusqu'à rejoindre le niveau du sol. Les 22 campagnes de fouille ont permis d'exploiter une zone d'environ 35 m^2 sur près de 2 m d'épaisseur. La stratigraphie reconnue par M.-R. Séronie-Vivien se compose de six « ensembles » regroupant dix couches archéologiques parfois structurées en plusieurs « horizons élémentaires » (fig. 16c et fig. 16e) :

– l'ensemble 1 (couche 1) correspond à un éboulis récent d'une épaisseur maximale d'environ 1 m ; il renfermait un matériel archéologique très pauvre (céramiques, monnaies), déposé entre le xve et le xxe siècle ; l'origine d'une part importante des éléments constitutifs de cet éboulis est sans doute liée à la construction du muret de pierre sèche qui séparait le porche, aménagé en bergerie, du reste de la cavité ;

– l'ensemble 2 (couche 2a), constitué par des apports sédimentaires depuis la doline alors probablement déboisée et mise en culture, a livré des indices archéologiques en position secondaire attribuables au premier âge du Fer (Hallstatt) et à l'époque gallo-romaine ;

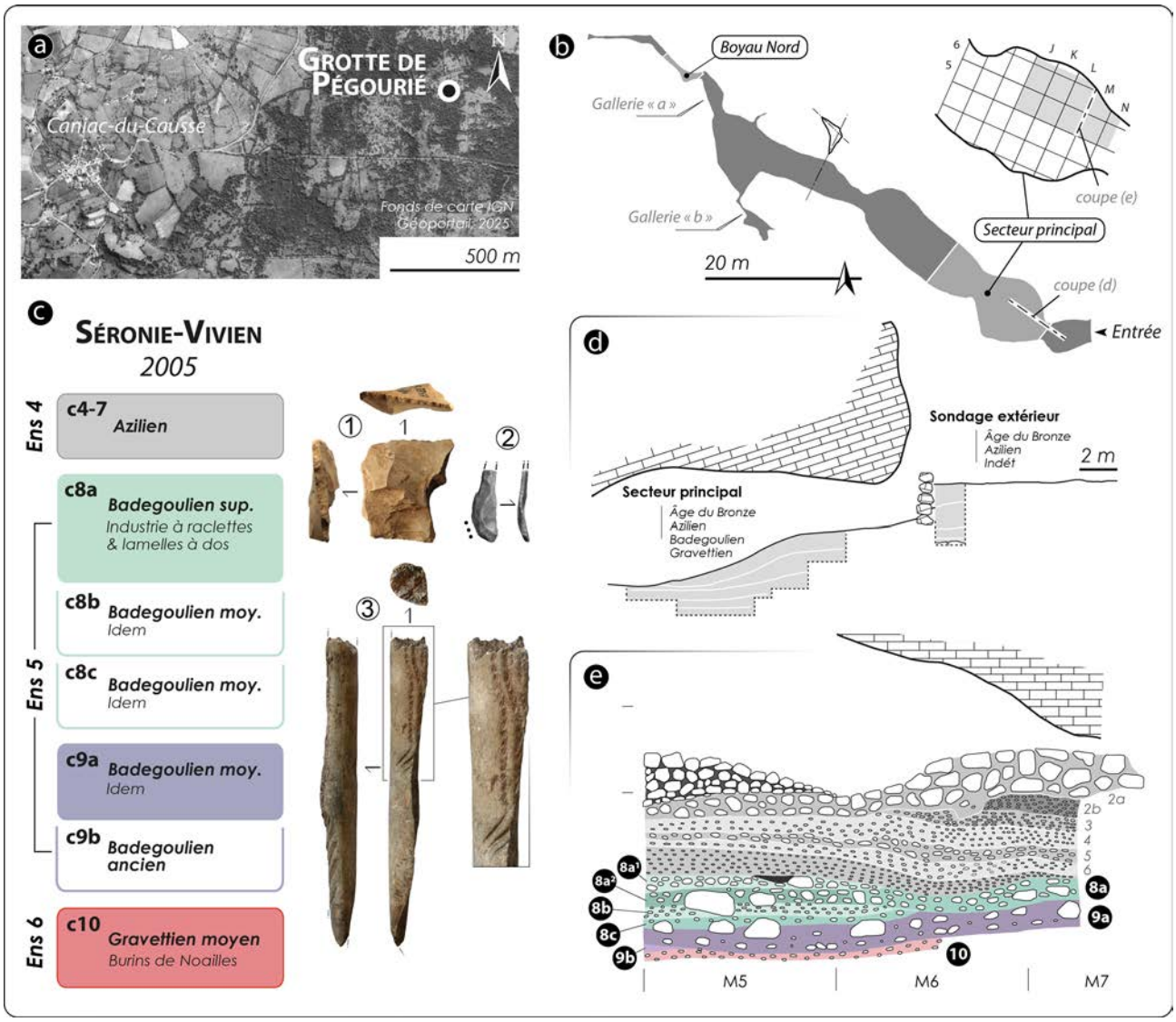


Fig. 16 – Grotte de Pégourié : a) localisation du site au cœur de la forêt de la Braunhie (photographie aérienne de 1981, source IGN, photothèque nationale) ; b) plan de la grotte et localisation du secteur principal de fouille ; c) détail de l'archéoséquence décrite par M.-R. Séronie-Vivien (2005) ; nº 1 : raclette, nº 2 : LDDM, nº 3 : pointe à biseau simple strié et décor « pseudo-excisé » ; d) coupe sagittale simplifiée ; e) coupe stratigraphique en M5-6-7 ; (b et e d'après Séronie-Vivien *et al.*, 1995 ; clichés J.-M. Pétillon et S. Ducasse, infographie S. Ducasse).

***Fig. 16** – Pégourié cave: a) Site location in the Braunhie forest (1981 aerial photograph, source IGN, national photo library); b) ground plan of the cave and location of the main excavated area; c) detail of the archaeosequence depicted by M.-R. Séronie-Vivien (2005); no. 1: Typical Badegoulian "raclette", no. 2: LDDM, no. 3: Decorated single beveled point using the "pseudo-excise" technique; d) simplified sagittal section; e) stratigraphic cross-section at M5-6-7; (b and e after Séronie-Vivien* et al.*, 1995, modified; photos by J.-M. Pétillon and S. Ducasse, infographics S. Ducasse).*

– l'ensemble 3 (couches 2b et 3), constitué « d'une argile noirâtre, compacte, légèrement sableuse » (Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p. 41), se développe sur une épaisseur n'excédant pas 25 cm ; le matériel archéologique, très riche (faune, céramique, etc.), témoigne d'occupations contemporaines de l'âge du Bronze ;

– l'ensemble 4 (couches 4 à 7), perturbé dans certaines zones par plusieurs terriers volumineux, correspond à un ensemble sédimentaire relativement homogène, composé d'argile grisâtre ou beige à cailloutis calcaire dont les éléments apparaissent émoussés et corrodés ; sa mise en place résulte, selon le fouilleur, « d'un transport en masse de matériaux allochtones, originellement déposés à proximité du porche d'entrée de la cavité » (Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p. 269) ; le riche matériel archéologique, attribué à l'Azilien, se trouvait donc en position secondaire ;

– l'ensemble 5 (couches 8 et 9), subdivisé en six unités correspondant, selon M.-R. Séronie-Vivien, à autant de phases d'occupations distinctes (c.-à-d. couches 8a1, 8a2, 8b, 8c, 9a et 9b ; cf. *infra*), se caractérise par un sédiment argileux brunâtre et compact « enrobant un cailloutis calcaire composé de plaquettes à bords émoussés » (Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p. 33) ;

probablement issu du stock de sédiments à cailloutis et éléments fins accumulés à l'entrée de la cavité, le remplissage de l'ensemble 5 est, contrairement à l'ensemble 4 azilien, interprété comme une accumulation anthropique contemporaine des occupations, attribuées au Badegoulien (Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p. 36) ;

– l'ensemble 6 (couche 10), qui correspond à l'horizon archéologique le plus ancien, se caractérise par une « argile compacte, rougeâtre [et] légèrement sableuse » ; il s'agit sans doute d'un dépôt mis en place depuis la doline par « un processus lent d'écoulement dans un milieu saturé en eau » (Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p. 33) ; cet ensemble a livré un matériel relativement pauvre et épars attribué au Gravettien moyen à burins de Noailles.

De longues phases de non-sédimentation, le plus souvent corrélées à la formation de paléosols, sont documentées à l'interface des ensembles 3 et 4 (âge du Bronze/Azilien), des ensembles 4 et 5 (Azilien/Badegoulien), mais aussi des ensembles 5 et 6 (Badegoulien/Gravettien). Comme le souligne M.-R. Séronie-Vivien, cette configuration favorise 1) la formation, à l'échelle de ces interfaces, d'ensembles archéologiques mixtes – qu'il nomme « conglomérats de base » –, mêlant aux vestiges antérieurs restés en surface les différents objets et déchets d'activités liés aux premiers épisodes de réoccupation et 2) l'intervention d'agents biologiques non anthropiques « entraînant autant de migrations *per ascensum* que de mélanges *per descensum* » (Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p 44).

En tenant compte des synthèses proposées par M.-R. Séronie-Vivien au terme de la fouille (Séronie-Vivien *et al.*, 1995 et Séronie-Vivien, 2005), des travaux conduits au cours des années 1970 par M. F. Hemingway (1980) ou encore des synthèses bibliographiques et statistiques produites par B. Bosselin et F. Djindjian (1988) puis par B. Bosselin (2000), différentes interprétations de la séquence badegoulienne se sont succédé, sans converger totalement, jusqu'au début des années 2000 (tabl. 2). Ainsi, tandis que pour M. F. Hemingway les différentes couches badegouliennes renfermeraient les indices d'une seule et même tradition culturelle, documentée dans sa variabilité (« Late Initial Magdalenian »), les restitutions bi- ou tripartites proposées par ailleurs s'accordent toutes sur l'existence d'une phase ancienne (couche 9b, voire 9a), à laquelle succèdent différents stades évolutifs du Badegoulien à raclette (couches 8c à 8a). Bien que les moments de césure entre chacun de ces ensembles ne coïncident pas parfaitement, tous les modèles reconnaissent l'existence d'un processus d'enrichissement des industries en lamelles à dos, parfois interprété comme le témoin d'une continuité technique entre Badegoulien et Magdalénien (cf. *supra*). Sur le plan chronologique, les données radiométriques obtenues par comptage Bêta au CDRC de Lyon entre 1977 et 1990, très cohérentes, définissent un intervalle de temps compris entre 22,5 et 19 cal ka BP, intervalle tout à fait compatible avec les données alors disponibles régionalement (par ex. Clottes et Giraud, 1989).

	Couches					
	9b	9a	8c	8b	8a2	8a1
Attributions chronoculturelles						
Séronie-Vivien, 2005	Badegoulien inférieur	Badegoulien moyen			Badegoulien supérieur	
Bosselin 2000	Badegoulien ancien ou Badegoulien type A		Non attribué	Badegoulien récent ou Badegoulien type B		
Djindjian *et al.*, 1999	Badegoulien ancien	Badegoulien récent			Badegoulien final	
Séronie-Vivien *et al.*, 1995	Badegoulien ancien	Badegoulien récent			Badegoulien terminal	
Bosselin et Djindjian, 1988	Badegoulien ancien à burins transversaux et rares raclettes		Badegoulien récent à raclettes			
Hemingway, 1980	Badegoulien récent - aka Late Initial Magdalenian					

Tabl. 2 – Grotte de Pégourié : synthèse des différentes interprétations archéostratigraphiques proposées entre 1980 et 2005 pour l'ensemble 5.

Table 2 *– Pégourié cave: Synthesis of the different archaeostratigraphic interpretations proposed between 1980 and 2005 for Ensemble 5.*

Quand le Badegoulien fait (encore) son original : une archéoséquence à l'épreuve des balles ?

À l'image des industries badegouliennes de Solvieux qui, nous l'avons vu, cumulent un certain nombre d'originalités susceptibles de traduire d'importants mélanges chrono-stratigraphiques, les équipements lithiques et osseux du Badegoulien de Pégourié illustrent, malgré une bonne cohérence radiométrique, des comportements techniques et des panoplies d'outils dont la diversité et la spécificité ont très vite nourri des doutes sérieux quant à l'homogénéité chronoculturelle des ensembles (Ducasse et Langlais, 2007 ; Ducasse, 2010 et 2015). Ainsi, en dehors même de sa composante lamellaire, au sein de laquelle un certain nombre de LDDM ont été très tôt documentées (Ducasse, 2010, p. 361-367 ; Langlais et Ducasse, 2013 ; fig. 17, n°s 8 à 16), la couche 8 renferme plusieurs fragments de pointes à cran à retouches plates et couvrantes (fig. 17, n°s 20-21 et 23-24) – pièces interprétées comme une « survivance » des traditions techniques solutréennes au Badegoulien (Séronie-Vivien, 2003) – ainsi qu'un certain nombre d'armatures osseuses de style nettement magdalénien. Entre 2014 et 2016, un retour collectif sur le matériel a permis de confirmer la très forte hétérogénéité du matériel, qui associe aux éléments typiquement badegouliens (raclettes [fig. 17, n°s 1, 2, 5 et 7], pointes à biseau simple strié de type « Placard », éclats de bois de cervidé, etc.) et solutréens (pointes à cran) des marqueurs techniques et typologiques habituellement rencontrés à différents moments du Magdalénien, pourtant non documentés sur le site (par ex. pointe de Lussac-Angles, baguette demi-ronde et fragment de pointe à biseau double strié, respectivement illustrés en fig. 18, n°s 1, 2 et 4 ; Pétillon et Chauvière, 2016 et 2017), ou attribuables

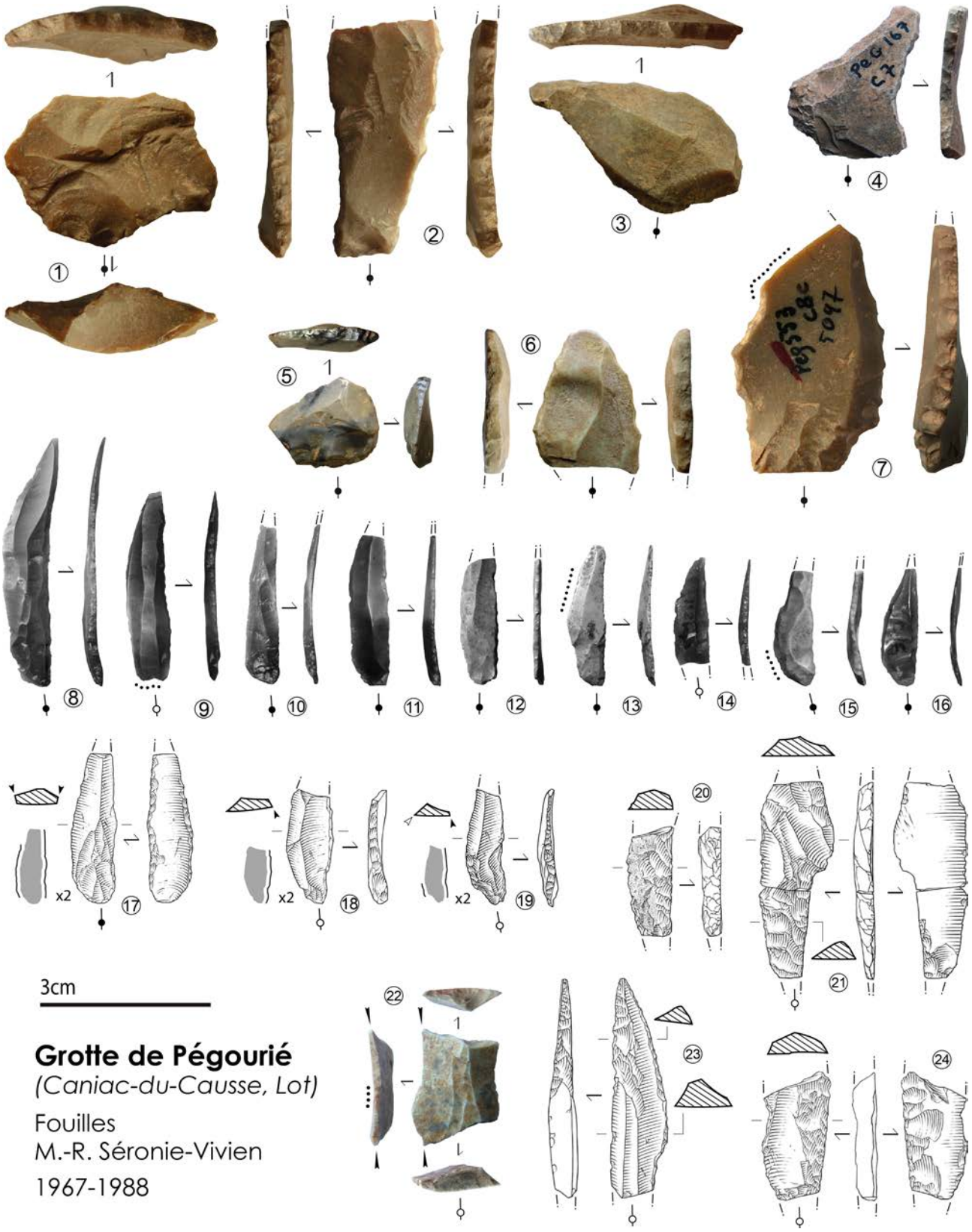


Fig. 17 – Grotte de Pégourié : exemples de raclettes (nos 1 à 7), de lamelles à dos dextre marginal (LDDM ; nos 8 à 16), de microlamelles à dos (nos 17 à 19 ; notez la retouche bilatérale inverse du no 17), de fragments de pointes solutréennes (nos 20 et 21, 23 et 24) et de burin de Noailles (no 22). Couche 8, excepté nos 3 (c. 6), 4 et 6 (c. 6 et 7) et no 22 (c. 9a). Dessins, clichés et infographie S. Ducasse.

***Fig. 17** – Pégourié cave: Examples of "raclettes" (nos. 1 to 7), LDDM (nos. 8 to 16), micro-backed bladelets (nos. 17 to 19; note the bilateral inverse retouch on no. 17), Solutrean point fragments (nos. 20 and 21, 23 and 24) and Noailles burin (no. 22). All objects are from layer 8, expect for nos. 3 (layer 6), 4 and 6 (layer 7) and no. 22 (layer 9a). Drawings, photos and infographics S. Ducasse.*

Fig. 18 – Grotte de Pégourié : aperçu non exhaustif de la diversité typologique des armatures osseuses issues des couches « badegouliennes » ; nº 1 : pointe de Lussac-Angles (c. 8a) ; nº 2 : baguette demi-ronde (c. 8a) ; nº 3 : bipointe (c. 8a) ; nº 4 : fragment de biseau double strié (c. 8c) ; nº 5 : fragment proximal de pointe à base pleine décorée (c. 8a) ; nº 6 : pointe à biseau simple strié recyclée en pièce intermédiaire de type « ciseau » (c. 8a) ; nº 7 : fragment de biseau simple strié en épi (c. 8a1) ; nº 8 : pointe à biseau simple strié et décor incisé (c. 9a). Clichés J.-M. Pétillon, infographie J.-M. Pétillon et S. Ducasse.

Fig. 18 (previous page) *– Pégourié cave: Non-exhaustive view of the typological diversity of the osseous hunting equipment from the "Badegoulian" assemblages; no. 1: Lussac-Angles point (layer 8a), no. 2: Half-round rod (layer 8a), no. 3: Bipoint (layer 8a), no. 4: Fragment of striated double bevel (layer 8c), no. 5: Proximal part of decorated simple-based point (layer 8a), no. 6: Recycled striated single-beveled point (layer 8a), no. 7: "En épi" striated single bevel fragment (layer 8a1), no. 8: Striated single-beveled point with incised decoration (layer 9a). Photos J.-M. Pétillon, infographics J.-M. Pétillon and S. Ducasse.*

au Gravettien (burins de Noailles : fig. 17, nº 22 ; pointes à biseau simple en os ?) et à l'Azilien (pointes à dos : Ducasse, 2010, p. 355-356). Face à ce constat, et en préalable à une analyse archéostratigraphique détaillée dont les limites pouvaient être entrevues à l'examen des données de terrain disponibles (cf. *infra*), une approche ciblée couplant remontages lithiques d'intérêt stratigraphique et datation directe de vestiges techniques et fauniques remarquables (c.-à-d. objets finis et déchets techniques caractéristiques en matières osseuses, dent de cerf, os gravé) a finalement montré 1) la perméabilité des couches et des sous-couches distinguées à la fouille, certains lots de raccords associant des objets distribués sur l'ensemble de ces unités théoriques (annexe 2) et 2) la très forte hétérogénéité des assemblages « badegouliens », les dates directes ayant en effet confirmé l'existence de composantes attribuables non seulement au Badegoulien récent, mais également au Magdalénien moyen et supérieur (pour le détail des protocoles mis en œuvre et des résultats obtenus, voir Ducasse *et al.*, 2019a). Ainsi, bien que ces premiers éléments de critique ne puissent prétendre cerner à eux seuls toute la complexité de l'archéoséquence fouillée par M.-R. Séronie-Vivien, ils nous conduisent à nuancer très fortement son statut de séquence de référence pour le Badegoulien, dont les industries correspondent en réalité à l'amalgame de vestiges abandonnés sur un intervalle de temps *a minima* compris entre 22,8 et 14 cal ka BP (Ducasse *et al.*, 2019a, figure 9), expliquant une grande part de leurs originalités.

La contradiction entre l'hétérogénéité de ces industries et la cohérence du cadre radiométrique établi au cours des années 1980 n'est par ailleurs qu'apparente, les choix opérés par le fouilleur ayant très probablement conduit à l'obtention de mesures « moyennées » à l'origine d'une cohérence factice (par ex. datation de lots d'esquilles parfois récoltées sur toute l'épaisseur de chacun des niveaux à dater : Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p. 45 ; Ducasse *et al.*, 2019a). Rappelons en outre que la datation attribuée à l'ensemble gravettien (couche 10 : 24200 ± 1100 BP, Lyon 1835 ; Séronie-Vivien *et al.*, 1995, p. 45) provient en réalité d'un échantillon osseux prélevé en couche 9b (Séronie-Vivien *et al.*, 1981, p. 253 ; voir l'annexe 3 pour un bilan détaillé des problèmes posés par le corpus de dates 14C classiques).

De l'hypothèse parcimonieuse à l'amorce d'une démonstration

Reste que, par définition, la démarche et les moyens mis en œuvre dans le cadre de cette première critique archéostratigraphique ne tiennent pas compte de la géométrie initiale des nappes de vestiges. De fait, bien que les apports de cette réévaluation sur notre appréhension et interprétation des assemblages badegouliens de Pégourié soit déjà importants, ils ne permettent pour autant ni de conclure à un bouleversement intégral de la séquence archéologique (la critique portant théoriquement sur sa restitution), ni, ce faisant, à une exclusion mutuelle entre composante badegoulienne et LDDM. Une telle proposition d'exclusion, que nous considérerons ici comme l'hypothèse parcimonieuse, est avant tout fondée sur 1) la démonstration du caractère très hétérogène des industries réunies en couches 8 et 9, notamment marquées par l'existence d'une composante magdalénienne affirmée, et 2) par l'exclusion systématique de ces marqueurs dans les contextes les mieux contrôlés, régionalement (Combe-Cullier) ou non (Langlais, 2020 ; Primault *et al.*, 2020 ; Ducasse *et al.*, ce volume ; Langlais *et al.*, ce volume, a et b). Ainsi, malgré les obstacles inhérents à certains des choix méthodologiques faits sur le terrain (c.-à-d. unités de fouille de 2 m de côté, faible taux de cotation – par ailleurs fréquemment réalisée par lots ou zones –, récolte par couche du matériel non coordonné, etc. ; voir annexe 4) ou en laboratoire (c.-à-d. mise en place d'une numérotation d'étude qui recoupe en partie la série numérique de terrain), qui viennent classiquement s'ajouter aux erreurs de saisie ou de marquage des objets, une base de données spatiales a finalement pu être constituée afin d'exploiter et interroger ces premiers résultats avec plus de nuance. Après la réalisation de quelques ajustements permettant l'intégration d'un maximum d'éléments ainsi que l'application de certains traitements facilitant la lecture des projections (annexe 4), l'analyse de cette base de données, enrichie de nouveaux groupes de remontages lithiques (Ducasse, 2021), nous a permis de poser plusieurs constats importants. Ainsi, avec toute la prudence nécessaire face à l'état initial du jeu de données, nous retiendrons ici quatre principaux points :

– la composante magdalénienne semble, dans sa diachronie, « coiffer » l'ensemble badegoulien déterminé ici par la répartition stratigraphique des raclettes, des éclats de bois de cervidé et des pointes à biseau simple strié de type Placard. De fait, comme c'est notamment le cas dans la bande J (fig. 19a et fig. 19b), une certaine cohérence verticale, indépendante des attributions de couche, est donc observable à travers la distribution spatiale des marqueurs du Magdalénien moyen *sensu lato* (pointe de Lussac-Angles et baguette demi-ronde), documentés dans un même intervalle altitudinal, et des quelques indices attribuables au Magdalénien supérieur, ici en couche 7 (fragment de harpons à deux rangs de barbelures) ; en revanche, cette portion de la séquence perd de sa lisibilité une fois projetés les marqueurs aziliens (pointes et bi-pointes à dos), témoignant d'une intrication relativement complexe des vestiges d'occupations tardiglaciaires et holocènes[23] ;

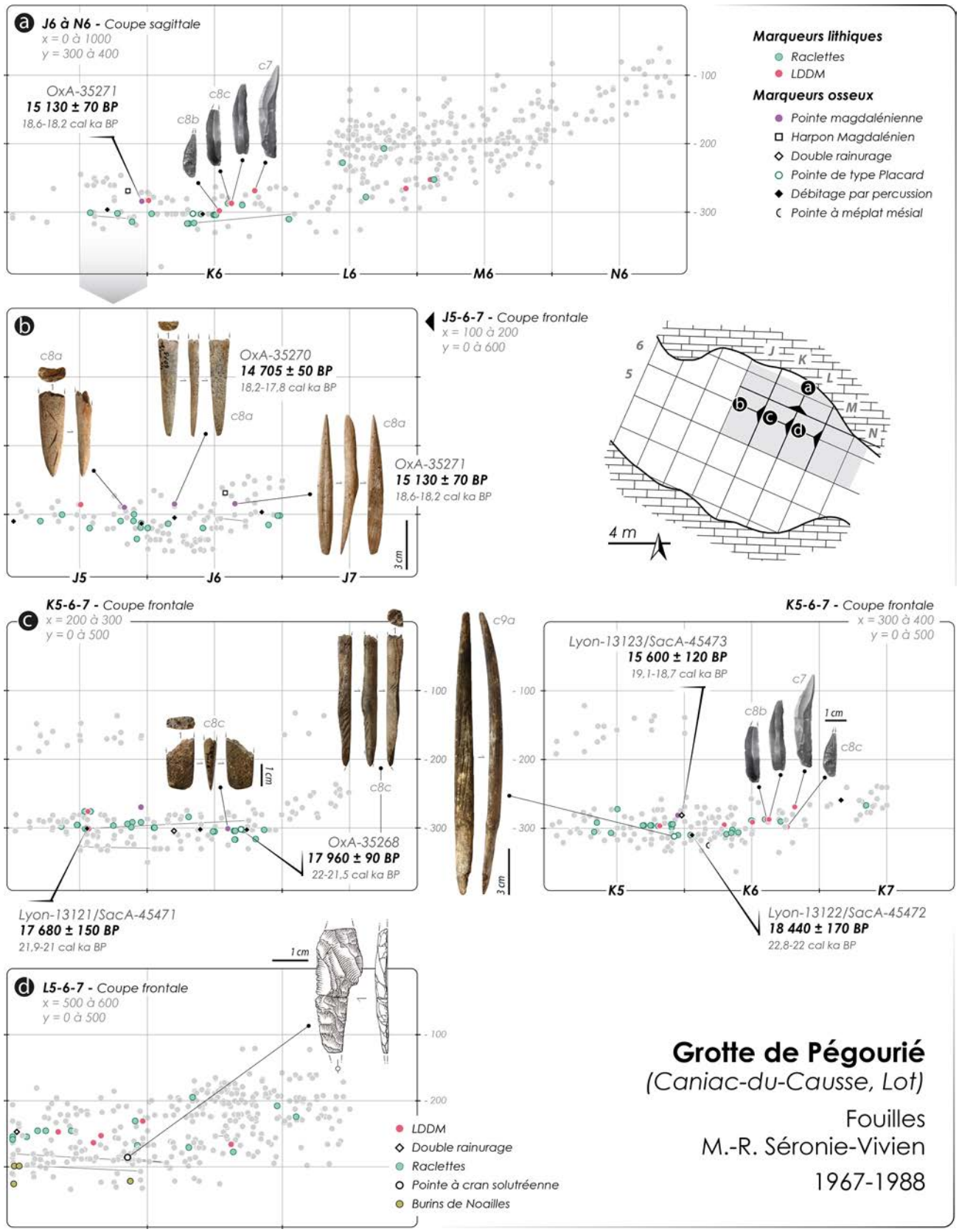


Fig. 19 – Grotte de Pégourié : position stratigraphique des principaux marqueurs lithiques et osseux gravettiens, solutréens, magdaléniens et badegouliens au sein de l'ensemble des objets coordonnés entre les couches 1 et 10 (clichés J.-M. Pétillon et S. Ducasse, dessins et infographie S. Ducasse).

***Fig. 19** – Pégourié cave: Stratigraphic position of the main Gravettian, Solutrean, Badegoulian and Magdalenian lithic and osseous markers compared to all coordinates objects from layers 1 to 10 (pictures J.-M. Pétillon and S. Ducasse, drawing and infographics S. Ducasse).*

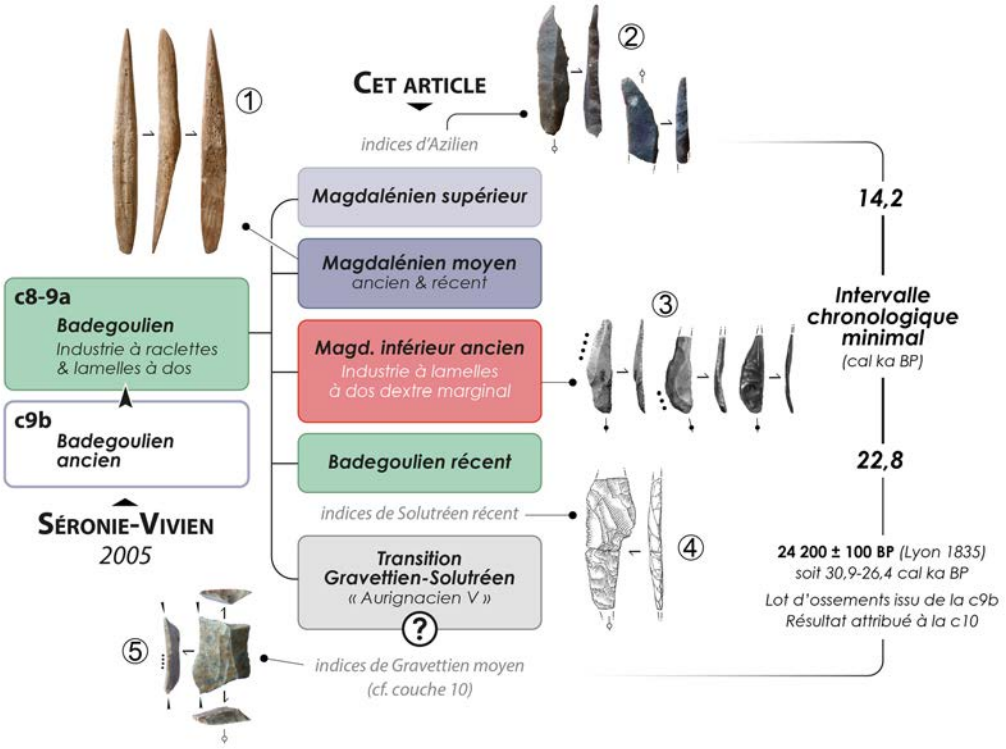


Fig. 20 – Grotte de Pégourié : proposition de relecture archéostratigraphique de l'ensemble 5 (clichés S. Ducasse et J.-M. Pétillon, infographie S. Ducasse).

***Fig. 20** – Pégourié cave: An alternative archaeostratigraphic framework for Ensemble 5 (pictures J.-M. Pétillon and S. Ducasse, drawing and infographics S. Ducasse).*

Couche	Référence	Matériau	Nature	Date conventionnelle (BP)	Âge calibré BP à 95,4 % (IntCal20)	Code laboratoire
8b	Peg 257_K5_3764	Bois de cervidé	Éclat	17680 ± 150	21912-20956	Lyon 13121 (SacA 45471)
8c	Peg 283_K6_3475	Bois de cervidé	Éclat	18440 ± 170	22854-22045	Lyon 13122 (SacA 45472)
8b	Peg 162_K5_2287	Bois de cervidé	Baguette extraite par double rainurage	15600 ± 120	19136-18686	Lyon 13123 (SacA 45473)
8	Peg c8 (non coordonné)	Bois de cervidé	Déchet technique de double rainurage	15780 ± 120	19385-18835	Lyon 13124 (SacA 45474)
8a2	*Peg c8 (non coordonné)*	*Os*	*Baguette extraite par double rainurage*	*«Failed due to a very low yield»*	.	.
8c	Peg 341_K6_4312	Bois de cervidé	Pointe à biseau simple strié et décor «pseudo-excisé»	17960 ± 90	22090-21454	OxA-35268
8a	*Peg 986_J5_7103*	*Bois de cervidé*	*Pointe à base pleine décorée*	*«Failed due to a high CN of 3.6»*	.	.
8a	Peg 395_K7_6070	Bois de cervidé	Pointe à biseau simple strié recyclée	18310 ± 90	22424-22070	OxA-35269
8a	*Peg 1242_M6*	*Bois de cervidé*	*Pointe monobarbelée (méplat mésial)*	*«Failed due to a high CN of 3.5»*	.	.
8a	Peg 1026_J6_6073	Bois de cervidé	Baguette demi-ronde	14705 ± 75	18216-17821	OxA-35270
8a	Peg 3496_J6_14253	Bois de cervidé	Pointe de Lussac-Angles	15130 ± 70	18648-18256	OxA-35271
8b	*Peg 3058_M6_13491*	*Os*	*Pointe à biseau simple*	*«Failed due to a very low yield»*	.	.
9	*Peg 514_K5_4863*	*Os*	*Pointe à biseau simple*	*«Failed due to a very low yield»*	.	.
8b	Peg 1229_L7_9915	Os	Os gravé (art mobilier)	12420 ± 50	14920-14260	Lyon 14001 (SacA 49554)
8c	Peg 460_L5	Dent	*Cervus elaphus*	12380 ± 60	14864-14160	Lyon 14002 (SacA 49555)

Tabl. 3 – Grotte de Pégourié : bilan des datations ^{14}C par AMS obtenues pour les couches 8a, 8b et 8c. Sur fond gris : datations attribuées au Badegoulien (voir Ducasse *et al.*, 2019a). Les calibrations ont été réalisées avec le logiciel OxCal (v4.4.4 : Bronk Ramsey, 2021) à partir de la courbe de calibration IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020).

***Table 3** – Pégourié Cave: Summary of AMS ^{14}C ages obtained for layers 8a, 8b and 8c. On a grey background: dates attributed to the Badegoulian (see Ducasse* et al.*, 2019a). Calibrations were done with OxCal (v4.4.4: Bronk Ramsey, 2021) which is based on the IntCal20 calibration curve (Reimer* et al.*, 2020).*

– la distribution comparée des raclettes et des LDDM montre plusieurs cas de (quasi-)exclusion stratigraphique, indices supplémentaires de l'existence d'une composante sans doute attribuable au Magdalénien inférieur ancien au sommet de l'ensemble 5. Tout en gardant en tête les biais susceptibles d'avoir affecté la distribution originelle des micro-vestiges (c.-à-d. imprécision des données spatiales, agents perturbateurs non anthropiques, etc.), les projections réalisées dans les bandes J et K (fig. 19b et fig. 19c) alimentent un modèle de succession entre vestiges typiquement badegouliens et LDDM, ces dernières étant par ailleurs difficiles à distinguer, sur le plan stratigraphique, des indices magdaléniens plus récents ; c'est par ailleurs dans ce même intervalle stratigraphique qu'a été découvert un fragment proximal de pointe en bois de cervidé, dont le type et le décor rappellent nettement le Magdalénien inférieur ancien (fig. 18, n° 5 et fig. 19b, à gauche ; Pétillon *et al.*, 2008 ; Chauvière *et al.*, ce volume ; Pétillon *in* Ducasse *et al.*, ce volume). Enfin, notons la concentration, en carré K6, de quatre LDDM en silex du Fumélois (dont trois possiblement issues du même nucléus) qui, à elles seules, illustrent la diversité des gabarits caractéristique du morphotype (Jacquier *et al.*, ce volume) ;

– la position stratigraphique des rares pièces solutréennes permet d'alimenter divers scénarios selon que l'on postule, ou non, l'hypothèse d'une origine commune. La pointe n° 2765 (fig. 17, n° 21), située en position intermédiaire entre la concentration de raclettes et les marqueurs du Gravettien moyen (fig. 19d), suggère l'existence d'un ensemble solutréen non identifié lors de la fouille ; en suivant l'hypothèse d'une origine commune de l'ensemble des indices solutréens, la distribution des trois autres fragments, intimement liée à celle des raclettes, pourrait résulter de remaniements post-dépositionnels ; dans le cas d'une origine disjointe, l'interprétation de cette association raclettes/pointes à cran solutréennes se révèle bien plus délicate en l'absence de données géoarchéologiques, l'hypothèse d'un ramassage « badegoulien » ne pouvant être complètement exclue ;

– la nature des industries comprises entre le Gravettien à Noailles de la couche 10 et la nappe de vestiges attribuable sans ambiguïté au Badegoulien récent permet difficilement leur attribution à une phase ancienne du Badegoulien. Bien que cela nous éloigne quelque peu des enjeux situés au cœur de cet article, soulignons les fortes divergences typo-technologiques existant entre ces assemblages et le Badegoulien ancien documenté au Cuzoul de Vers (par ex. Lelouvier, 1996 ; Ducasse, 2010 ; Ducasse, 2016b) ou à l'abri Casserole (Morala, 1993). S'il convient à ce stade de rester très prudents, l'association de productions lamellaires carénées (nucléus « sur front dorsal » : annexe 5, n°s 9 et 10) avec des débitages de produits allongés à la pierre ainsi qu'avec un *toolkit* laminaire très soigné témoignant de l'usage d'une percussion tendre organique (annexe 5, n°s 6 à 8) n'est pas sans évoquer les industries de transition entre Gravettien et Solutréen (ex. Aurignacien V : Sonneville-Bordes, 1983 ; Aubry *et al.*, 1995 ; Zilhão *et al.*, 1996 ; Renard, 2010) ; cette hypothèse est d'autant plus sérieuse qu'à ces éléments s'associent plusieurs exemplaires de pointes à biseau simple en os et de pointes à méplat mésial[24] (annexe 5, n°s 1 et 2), types bien documentés dans ces contextes (Leroy-Prost, 1979 ; Baumann, 2014)[25]. C'est en outre cette portion de la séquence qui a permis la réalisation d'un nombre relativement important de raccords lithiques, leur faible dispersion altitudinale suggérant, malgré l'association d'éléments coordonnés au sein de couches distinctes, une conservation relativement bonne de l'ensemble.

In fine, bien que préliminaires et fondés sur un nombre de critères somme toute limité (c.-à-d. projection comparée de marqueurs chronoculturels, remontages lithiques non exhaustifs), les résultats de cette analyse renouvellent considérablement notre perception de la séquence paléolithique de Pégourié et, au-delà de la déconstruction proposée initialement (Ducasse *et al.*, 2019a), nous conduisent à de nouvelles propositions archéostratigraphiques (fig. 20). Au sein de ce nouveau modèle, fondé sur le principe de parcimonie, l'association entre raclettes et LDDM est donc rejetée, considérée comme un « accident » stratigraphique lié tout autant aux difficultés de lecture des ensembles sur le terrain qu'aux effets de la remobilisation post-dépositionnelle des ensembles archéologiques. Les occupations badegouliennes, sans doute limitées aux seules industries à raclettes, mais documentées en diachronie (22,8-21 cal ka BP ; tabl. 3), ont été *a minima* suivies par l'installation de groupes porteurs des traditions techniques du Magdalénien inférieur ancien (LDDM), du Magdalénien moyen ancien (18,8-18,2 cal ka BP) et récent (18,2-17,8 cal ka BP), ainsi que du Magdalénien supérieur (ca. 14,5 cal ka BP). Cette proposition s'appuie sur une configuration archéostratigraphique finalement peu éloignée de celle de la couche 4 du Petit Cloup Barrat où, *a minima*, Badegoulien récent, Magdalénien à LDDM et Magdalénien moyen ont été reconnus au sein d'une même enveloppe sédimentaire, et ce dans des conditions de conservation spatialement très contrastées (voir Ducasse *et al.*, 2011 ; Langlais *et al.*, ce volume a, figure 2A). Sur le plan régional, la relecture de l'archéoséquence de Pégourié confirme, si besoin était, le peu de crédit que l'on doit accorder à l'association entre raclettes et LDDM documentée au Piage (couche CDE, obs. pers. S. Ducasse), aux Peyrugues (Ducasse, 2010, p. 364-365)[26] ou bien encore, de manière plus hypothétique, sur le site des Braugnes, à Lauzès (Allard, 1985 et 1983 ; Ducasse, 2013).

D'UN MARQUEUR À L'AUTRE : BADEGOULIEN ET LAMPES EN GRÈS

En interrogeant le lien existant entre LDDM et traditions techniques badegouliennes, un nouveau front de discussion s'est ouvert en filigrane de ce travail de réévaluation critique. Considérée comme un marqueur du Magdalénien à LDDM (par ex. Ducasse *et al.*, 2011), la présence de lampes à manche en grès, incertaine

à l'abri Ragout mais bien affirmée à Solvieux, a été utilisée dans ce cadre comme un élément supplémentaire de déconstruction du Badegoulien à LDDM, industrie chimérique faite d'amalgames chronoculturels. Cela étant dit, bien que cette argumentation repose aujourd'hui sur un corpus de comparaison magdalénien relativement solide (cf. *supra*), le fil d'Ariane qu'ont constitué les LDDM dans notre traque des plus discrets indices d'occupations contemporaines de Lascaux (Langlais *et al.*, ce volume a) nous a conduits à réinterroger le cas unique et atypique de l'abri Lachaud (Terrasson-Lavilledieu, Dordogne), notamment célèbre pour ses riches industries solutréennes et « proto-magdaléniennes » (Cheynier, 1953 et 1965 ; Cretin, 2000 ; Peschaux, 2017), son art mobilier (Cheynier, 1953 ; Godard, 2018) ou encore ses restes humains (Ferembach, 1957). L'objectif de ce réexamen était double : 1) confirmer la réalité de l'analogie, très tôt évoquée, entre la composante lamellaire du « Magdalénien à lamelles à bord retouché » de la couche 1 (Cheynier, 1953, p. 28) et les industries de Lascaux (Allain, 1979 ; Ducasse *et al.*, 2011), puis, sur cette base, 2) discuter de la réalité de la dissociation stratigraphique documentée entre cet ensemble magdalénien à possibles LDDM et les fragments de lampe en grès découvert dans le niveau sous-jacent, attribué au « Proto-Magdalénien Ic », *alias* Badegoulien récent (couche 2).

L'abri Lachaud : rappels historiques et archéostratigraphiques

Situé en rive gauche de la Vézère, dans le vallon du Rajol, l'abri Lachaud fait partie des trois grottes du Pouget (Terrasson-Lavilledieu, Dordogne), dont la plus grande, dite « la Tchioune », fut découverte et exploitée dès le milieu du XIXe siècle (Cheynier, 1965 ; ici fig. 21a et fig. 21b). Ouvert au sud-est, il fait face à l'abri Jolivet, célèbre pour la séquence magdalénienne que J. et A. Bouyssonnie mirent au jour dès la fin des années 1920 (Bouyssonie et Delsol, 1930 ; Bouyssonie, 1957). Après un sondage qui lui en révéla, dès 1938, tout le potentiel, A. Cheynier entreprit de conduire à Lachaud une fouille extensive qui durera quatre ans, entre 1941 et 1944, année de son emprisonnement au centre pénitentiaire de Mauzac (Tronel, 2014). Les résultats de ce travail donneront lieu à un premier article de synthèse (Cheynier, 1953), avant qu'une véritable monographie ne soit finalement publiée, près de vingt ans après la fin des opérations de terrain (Cheynier, 1965)[27]. La fouille prit la forme d'une tranchée de 2 m de large pour 17 m de long, depuis le fond de l'abri (profond de près de 5 m) jusqu'au chemin situé en contrebas du talus (fig. 21c). Ce talus, prolongeant les niveaux archéologiques reconnus dans l'abri sur près de 4 m selon un plan à peu près horizontal, plonge ensuite assez nettement, déterminant une pente relativement forte (fig. 21d). Bien que la géométrie, l'extension et l'épaisseur des ensembles archéologiques reconnus à la fouille, documentés à grand renforts de coupes frontales levées à intervalles relativement réguliers, se montrent relativement variables, l'archéoséquence décrite par A. Cheynier ne montre pas de différence notable entre talus et abri. C'est ce dernier, quasi intégralement comblé de sédiment au commencement de la fouille (fig. 21d, coupe E-F), qui va nous intéresser ici dans la mesure où l'industrie magdalénienne ainsi que les fragments de lampes en grès en proviennent exclusivement. L'archéoséquence y est décrite comme suit :

– couche 1 : coiffé d'une mince couche stérile de terre noirâtre et sableuse (couche 0), ce premier ensemble archéologique, enveloppé dans un sédiment rouge sableux, reposait sur un plancher stalagmitique ; son industrie, décrite comme un « Magdalénien à lamelles à bord retouché » (Cheynier, 1953), est comparée à celle de Jolivet et attribuée au Proto-Magdalénien II ; absente dans le talus, la couche 1 vient quasiment colmater l'abri, conduisant le fouilleur à s'interroger sur les modalités de sa mise en place (Cheynier, 1953, p. 28) ;

– couche 2 : couche jaune sableuse à cailloutis calcaire ; scellée en son sommet par le plancher stalagmitique, elle repose sur un lit de galets de quartz – parfois rougis – interprété par A. Cheynier comme un dallage sur lequel reposaient des « traces de foyer » (Cheynier, 1965, p. 51) ; l'industrie, notamment composée de très nombreuses raclettes et d'un outillage en os et bois de cervidé bien représenté, est attribuée au Proto-Magdalénien Ic (*alias* Badegoulien récent) ;

– couche 3 : couche à cailloutis calcaire dont l'aspect noirâtre et cendreux semble hérité de la couche 2 par imprégnation des cendres noires liées au fonctionnement des foyers ; bien que très proches des standards typo-technologiques de la couche 2, les assemblages lithiques et osseux sont ici attribués à une phase antérieure du Badegoulien à raclettes (c.-à-d. Proto-Magdalénien Ib) sur la base de discrètes variations typologiques ;

– couche 4 : couche d'« argile rouge intense » quasi stérile, à l'exception de deux concentrations de coquillages fossiles interprétées par le fouilleur comme des dépôts volontaires liées aux occupations badegouliennes documentées en couche 3 (Cheynier, 1965, p. 46-49 ; voir également Peschaux, 2017, p. 156-161 pour une recontextualisation et une étude détaillées) ;

– couche 5 : couche grisâtre stérile ;

– couche 6 : mince couche reposant directement sur le *bedrock* et livrant une industrie attribuable au Solutréen supérieur à pointe à cran ; essentiellement développé dans le talus, cet ensemble sédimentaire y est scindé en deux ensembles archéologiques distincts (fig. 21d).

Au centre de la grotte, cette succession cohérente d'occupations est assez fortement perturbée, le plancher stalagmitique localisé à l'interface entre les couches 1 et 2 ayant été démantelé et ses fragments retrouvés « jusqu'à plus d'un mètre de profondeur » (Cheynier, 1965, p. 7), c'est-à-dire jusqu'en couche 4. L'origine de ce creusement, largement commentée par le fouilleur, est corrélée au dépôt des nombreux vestiges humains – essentiellement crâniens – découverts dans cette zone (NMI = <8 ; Ferembach, 1957). Conscient de ces perturbations et méticuleux dans ses observations, A. Cheynier prit le

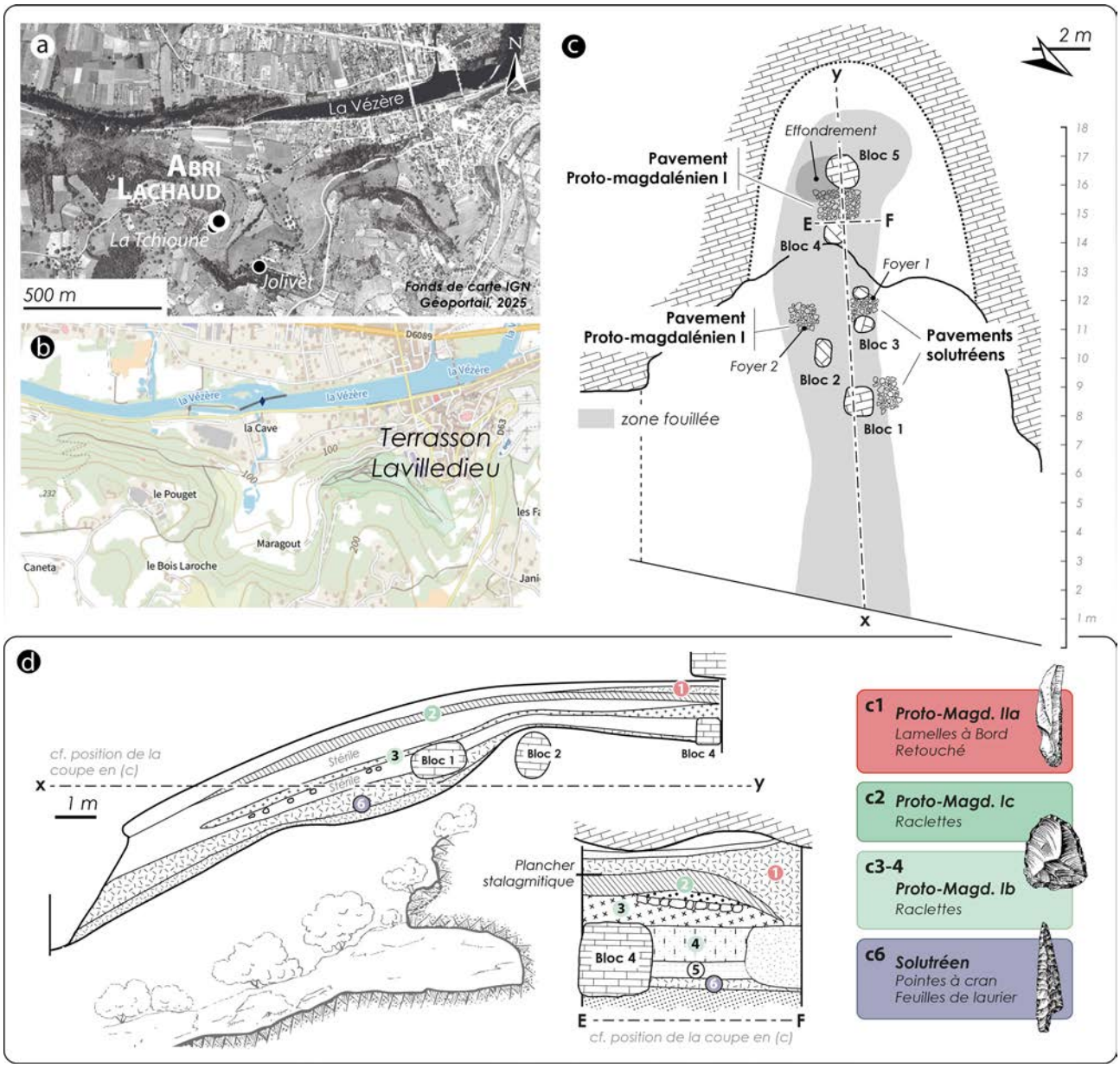


Fig. 21 – Abri Lachaud : a-b) localisation du site en rive gauche de la Vézère, dans le vallon du Rajol (a : photographie aérienne de 1950, source IGN, photothèque nationale) ; c) plan schématique illustrant l'emprise de la fouille conduite par A. Cheynier ; d) l'archéoséquence définie par A. Cheynier d'après la coupe sagittale du talus et l'une des coupes frontales relevées dans la grotte (voir la position exacte des coupes en c ; dessins et coupes d'après Cheynier, 1965, infographie S. Ducasse).

Fig. 21 – Lachaud rockshelter: a-b) Location of the site on the left bank of the Vézère, in the Rajol valley (a: 1950 aerial photograph, source IGN, national photo library); c) schematic plan illustrating the extent of the excavation conducted by A. Cheynier; d) Cheynier archaeo-sequence according to the embankment sagittal section and a frontal section described in the cave (see the exact position of each section in c; drawings and sections after Cheynier, 1965 modified, infographics S. Ducasse).

soin de distinguer zones « en place » et zones perturbées en définissant des ensembles intermédiaires hétérogènes (couche 1-2, couche 2-3 et couche 3-4) auxquels plusieurs lots de matériel ont pu être rattachés.

Du Magdalénien à lamelles à bord retouché au Magdalénien à LDDM, il n'y a qu'un pas…

Déjà considéré par J. Allain comme le « meilleur terme de référence » dans le cadre de son étude des industries lithiques de Lascaux (Allain, 1979, p. 115), l'assemblage de la couche 1 de l'abri Lachaud – et, plus particulièrement, sa composante lamellaire, précisément décrite et illustrée par A. Cheynier (1965), puis par C. Cretin (2000, p. 126-128 et p. 329-334) – offrait un parallèle effectivement flagrant avec les industries du Magdalénien à LDDM. L'examen de la collection lithique, mené en mars 2022 par deux d'entre nous (S. Ducasse et M. Langlais) au musée d'Archéologie nationale (MAN), a consisté en un rapide diagnostic qualitatif de l'ensemble du matériel, relativement

pauvre (n = 189 d'après Cheynier, 1953 ; 530 pièces selon Cretin, 2000, annexe II.4), assorti d'une observation ciblée des 47 lamelles[28]. Ce travail nous a, sans ambigüité, conduits à confirmer l'attribution d'une part importante de cette composante lamellaire au morphotype LDDM (n = 37, soit 75 % : fig. 22).

Sur le plan morphométrique, notons une silhouette quasi-systématiquement dissymétrique, opposant un bord

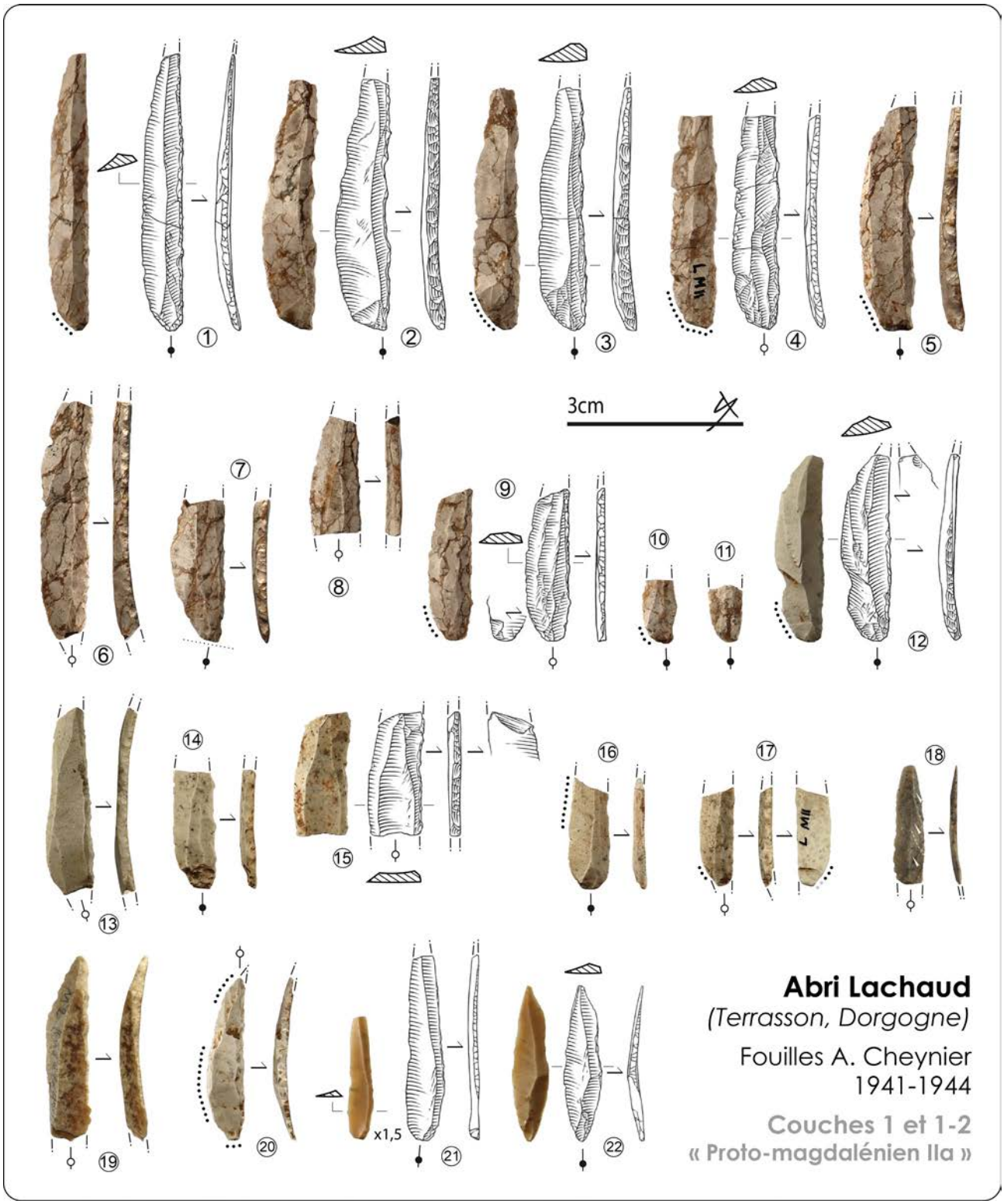


Fig. 22 – Abri Lachaud : exemples de lamelles à dos dextre marginal (LDDM) issues des couches 1 et 1-2 documentées dans la grotte (« Proto-magdalénien IIa » de Cheynier ; dessins et infographie S. Ducasse).

***Fig. 22** – Lachaud rockshelter: Examples of the marginal right-backed bladelets (LDDM) from layers 1 and 1-2 documented in the cave (cf. Cheynier's "Proto-magdalénien IIa"; drawings and infographics S. Ducasse).*

droit retouché subrectiligne à un bord gauche brut dont la convexité est souvent accentuée par une discrète retouche proximale (par ex. n°s 1, 3, 4, 5, 9, 10, 12 et 17). Tandis que les pièces entières ou sub-entières (n = 11) montrent une nette tendance à l'utilisation de supports naturellement appointés (par ex. n°s 1 et 12), l'examen des profils, lorsqu'il a été possible (n = 39), révèle une sélection de lamelles indifféremment torses (n = 14) ou rectilignes (n = 11). Les dos, majoritairement marginaux (par ex. n°s 1, 4, 9 et 12), sont parfois plus envahissants et irréguliers (n°s 2 et 5), et ce pour un calibrage des largeurs relativement marqué (fig. 23a). Si tant est que cela soit signifiant compte tenu du biais granulométrique affectant sans nul doute l'assemblage (absence de microfraction liée à un défaut de tamisage et/ou de tri[29]), la distribution des longueurs (entre 20 et 47 mm) inscrit cet ensemble dans un intervalle peu ou prou similaire à celui de Lascaux ; en revanche, la médiane s'en éloigne assez nettement (31,5 mm contre 42 mm à Lascaux), plaçant Lachaud dans une position intermédiaire entre deux groupes, le premier composé de Solvieux et de Lascaux, et le second réunissant Houleau

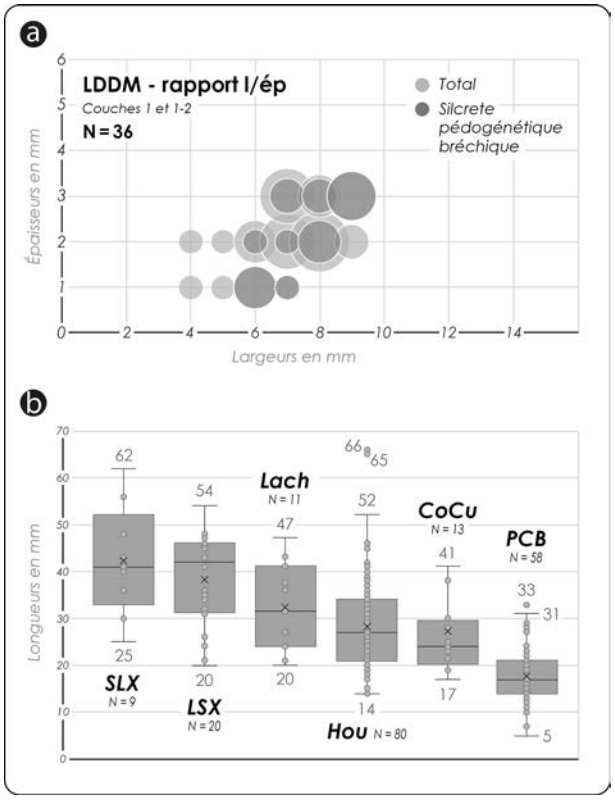


Fig. 23 – Abri Lachaud : gabarits des lamelles à dos dextre marginal (LDDM) ; a) rapport largeur/épaisseur ; b) distribution comparée de la longueur des pièces entières (en gris) par rapport à une sélection de LDDM issues de sites régionaux ou non. SLX : Solvieux ; LSX : Lascaux ; Lach : Lachaud ; Hou : Houleau ; CoCu : Combe-Cullier ; PCB : Petit Cloup Barrat (infographie S. Ducasse).

***Fig. 23** – Lachaud rockshelter: Size characteristics of the marginal right-backed bladelets (LDDM); a) width/thickness ratios; b) length variability of the complete pieces (in grey) compared to a selection of LDDM from regional and extra-regional assemblages (infographics S. Ducasse).*

et Combe-Cullier (fig. 23b et Jacquier *et al.*, ce volume, figure 3b). Remarquons l'existence d'une lamelle à dos senestre dont le bord droit, modifié par une fine retouche discontinue, présente une délinéation régulièrement convexe qui favorise, en partie proximale, sa convergence avec le bord opposé (fig. 22, n° 20). Nous interprétons cette pièce comme une possible adaptation du morphotype à un support initialement peu adapté[30]. Enfin, strictement unipolaire, le débitage est réalisé à partir de plans de frappe lisses et abrasés, l'examen des talons (n = 15) montrant par ailleurs l'usage d'une percussion tendre, majoritairement organique. Mais la spécificité de ce petit ensemble lamellaire, largement commentée par A. Cheynier (1965, p. 81 et 91), réside dans le fait que près de la moitié des pièces semble provenir d'un même bloc de silcrète pédogénétique brèchique (fig. 22, n°s 1 à 11) évoquant les matériaux issus des formations lacustres des Calcaires de Castillon (Delvigne *et al.*, ce volume), notamment documentés au sein des ensembles magdaléniens de l'abri Houleau (Ducasse *et al.*, ce volume). Malgré les limites interprétatives dues au biais de récolte rappelé plus haut, l'absence de nucléus et de (sous-)produits[31], ainsi que l'échec de nos tentatives de raccord de débitage nous incitent à considérer comme probable l'hypothèse d'un import de ces éléments sous la forme de supports bruts et/ou déjà retouchés.

En dehors des LDDM, le reste de l'équipement lamellaire se compose d'éléments peu compatibles avec le Magdalénien inférieur ancien (n = 10, dont quatre pièces sans marquage ; fig. 24). Composé de quelques fragments mésiaux de lamelles à dos envahissant (à total) dextre ou senestre (n = 5 ; fig. 24, n° 2), de quelques (micro-) lamelles à dos étroites (n = 2 ; fig. 24, n° 4) et d'une lamelle à troncature oblique, ce lot de pièces s'illustre également par la présence d'une bipointe étroite à dos total (fig. 24, n° 3), ainsi que d'une grande lamelle à troncature distale rectiligne dont la base est aménagée par une retouche proximale dextre (fig. 24, n° 1). Cette lamelle, étonnamment absente des descriptions et des dessins produits par A. Cheynier et vierge de tout marquage, se distingue par l'usage d'un matériau à patine blanche opaline et « zébrures » d'oxyde de fer (détermination pétrographique V. Delvigne) dont l'origine reste indéterminée. Ces éléments discordants signent, en toute probabilité, le caractère hétérogène de l'assemblage, déjà mis en évidence au sein de l'équipement en matières dures d'origine animale (Pétillon et Borao, *in* Chauvière *et al.*, ce volume). Ainsi, tandis que l'une des quatre pointes en bois de cervidé documentées dans cet ensemble renvoie sans doute au Magdalénien inférieur récent, les déchets techniques associés témoignent tous de la mise en œuvre d'un schéma opératoire de transformation des bois par percussion. De fait, malgré les singularités de cet ensemble sommital à l'échelle de l'archéoséquence, exprimées non seulement par sa composante lamellaire, mais également par un spectre faunique spécifique où l'antilope saïga fait son apparition (Cheynier, 1953, p. 30), l'industrie de la couche 1 doit être considérée comme l'amalgame probable de composantes magdaléniennes (Magdalénien à LDDM, voire plus récent) et badegouliennes (débitage

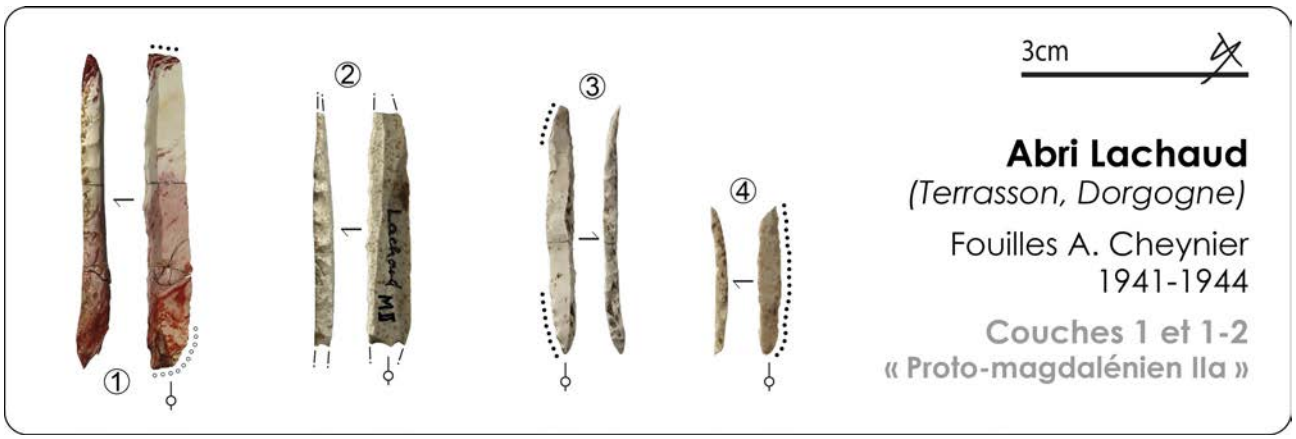


Fig. 24 – Abri Lachaud : divers types de lamelles à dos issues des couches 1 et 1-2 documentées dans la grotte (« Proto-magdalénien IIa » de Cheynier ; clichés et infographie S. Ducasse).

***Fig. 24** – Lachaud rockshelter: Other types of backed bladelets from layers 1 and 1-2 documented in the cave (cf. Cheynier's "Proto-magdalénien IIa"; photos and infographics S. Ducasse).*

du bois de cervidé par percussion). Dans un tel contexte, l'association entre composante badegoulienne et fragments de lampes en grès documentée en couche 2 – donc disjointe de la composante à LDDM –, méritait d'être discutée sur la base d'un examen critique de la documentation disponible.

Everything in its right place

Bien que la présence d'objets en grès ne soit signalée par A. Cheynier qu'au sein du niveau badegoulien le plus récent (Proto-Magdalénien Ic, couches 1-2, 2 et 2-3), le marquage des pièces conservées au MAN indique une provenance distincte pour l'un d'entre eux, a priori issu de la couche 3 (annexe 6, nº 4). Quoi qu'il en soit, cette présence ne concerne, d'après les rares mentions de localisation disponibles, que les ensembles documentés dans la grotte. C'est le cas non seulement des deux fragments de lampe (fig. 25a), mais aussi de celui d'un objet interprété comme un « fragment de vase », publié dès 1949 et décrit comme « fortement brûlé, rougi en dehors, noirci en dedans » (Cheynier, 1949). Tandis que certains fragments présentent des zones de piquetage et/ou de percussion (annexe 6, nº 2), d'autres montrent des tracés incisés susceptibles d'être interprétés comme des gravures non figuratives (annexe 6, nº 3 ; Godard, 2018). La lampe « badegoulienne » correspond quant à elle à une portion semi-circulaire de godet dont la cuvette, bien régulière, est aménagée par piquetage. Elle est composée de deux fragments jointifs, et sa comparaison avec les lampes à manche sculpté, suggérée par A. Cheynier à partir d'une proposition de restitution relativement audacieuse (fig. 25a, en bas), ne tient en réalité que sur la régularité et le parallélisme des bords de la margelle, caractéristiques du type. Si cette hypothèse reste séduisante, elle est loin d'être exclusive et diverses options peuvent être envisagées (voir par ex. les hypothèses de reconstitution du godet de Laugerie-Haute : Roussot, 1974).

La découverte de ces deux fragments au fond de l'abri, intimement liés au « dépôt » des restes humains (cf. *supra*), renvoie donc à l'une des zones les plus complexes et les moins fiables du site, comme en témoigne l'appartenance d'au moins l'une des deux pièces à la couche 1-2 (fig. 25a, fragment droit). Malgré ces incertitudes, Cheynier attribue invariablement cette « lampe » au « Proto-Magdalénien I à raclettes » (Cheynier, 1949, 1965 et 1953). Étant entendu que, quelle que soit l'hypothèse privilégiée, toute tentative d'attribution chronoculturelle s'avère ici totalement dépendante de la compréhension et de l'interprétation de l'événement qui est venu bouleverser les ensembles archéologiques, le scénario développé par le fouilleur semble en totale contradiction avec l'origine badegoulienne du fragment de godet. De fait, tandis qu'il considère le démantèlement du plancher stalagmitique comme : 1) intentionnel, 2) à vocation funéraire et 3) contemporain des occupations magdaléniennes de la couche 1, A. Cheynier note la position particulière des deux fragments de lampe, selon lui brisés et disposés volontairement de part et d'autre des restes crâniens d'un individu adolescent de sexe féminin (mandibule A : Ferembach, 1957). Ces vestiges, situés à des altitudes peu ou prou identiques (fig. 25b et fig. 25c), étaient également accompagnés d'une « pendeloque en jais » (Cheynier, 1965, p. 64, figure 26, nº 43), ainsi que d'une aiguille interprétée comme une « épingle à cheveux » (Cheynier, 1965, p. 64, figure 26, nº 44). Le caractère ritualisé de ce dépôt d'objet est par ailleurs étendu à la présence des LDDM en silcrète pédogénétique brèchique (cf. *supra*) qu'il considère comme des « lamelles à bord abattu votives (…) sans doute faites dans cet unique but » (Cheynier, 1965, p. 91). S'il reste extrêmement difficile, voire impossible, d'interpréter ce dépôt *a posteriori* et que d'autres explications, moins flatteuses pour l'intégrité des assemblages, pourraient faire figure d'alternative et/ou se combiner aux premières (cf. proximité immédiate d'un terrier de renard), les éléments réunis par A. Cheynier lui-même convergent vers une attribution de ces fragments de godets au Magdalénien et, plus précisément, au

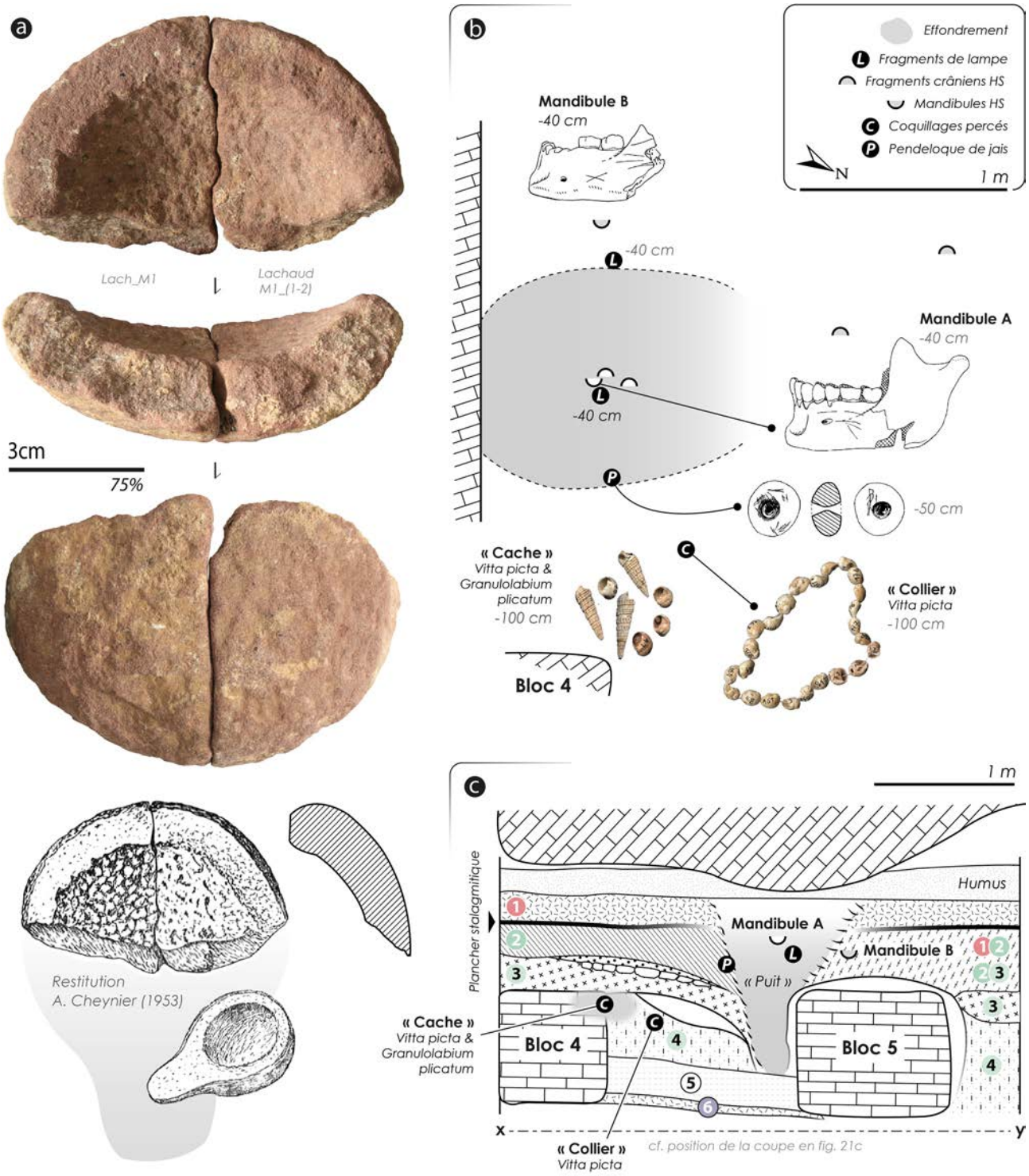


Fig. 25 – Abri Lachaud : a) fragments de lampe en grès issus des couches 1-2 et 2 et attribués au Badegoulien (« Proto-magdalénien Ic » de Cheynier ; clichés S. Ducasse) ; b) localisation planimétrique des deux fragments (L) en périphérie et au sein du « puits » creusé dans la grotte aux dépens du plancher stalagmitique ; notez leur proximité spatiale avec certains vestiges humains ainsi qu'une perle en jais (P) ; c) coupe sagittale précisant la localisation stratigraphique de l'un des fragments ; notez leur dissociation tant spatiale que stratigraphique avec les deux concentrations de coquillages (C ; clichés d'après Peschaux, 2017). Infographie S. Ducasse, d'après Cheynier, 1953 et 1965.

***Fig. 25** – Lachaud rockshelter: a) Sandstone lamp fragments from layers 1-2 and 2 and attributed to the Badegoulian (Cheynier "Proto-Magdalenian Ic"; photos S. Ducasse); b) planimetric location of the two fragments (L) on the periphery and within the shaft dug in the cave through the stalagmitic floor; note their spatial proximity to certain human remains as well as a jet bead (P); c) sagittal section specifying the stratigraphic location of one of the two fragments; note their dissociation, both spatial and stratigraphic, with the two concentrations of shells (C; photos after Peschaux, 2017). Infographics S. Ducasse after Cheynier, 1953 and 1965, modified.*

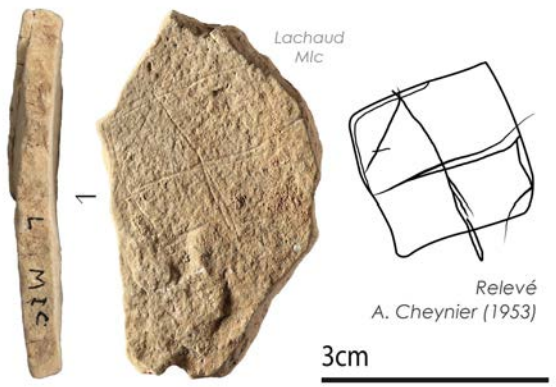


Fig. 26 – Abri Lachaud : signe quadrangulaire gravé sur une plaquette calcaire issue de la couche 3 (« Proto-magdalénien Ib » de Cheynier ; cliché et infographie S. Ducasse).

Fig. 26 – Lachaud rockshelter: Quadrangular sign engraved on a limestone plaque from layer 3 (Cheynier "Proto-Magdalenian Ib" ; photos and infographics S. Ducasse).

Magdalénien inférieur ancien auxquelles doivent être rattachées les LDMM. C'est l'hypothèse que nous retiendrons ici, les industries badegouliennes des couches 2 et 3 conservées dans la grotte ayant par ailleurs livré un certain nombre d'objets magdaléniens indubitables dont plusieurs déchets techniques de l'exploitation des bois de cervidé par double rainurage ainsi qu'un fragment de pointe évoquant les armatures osseuses du Magdalénien à LDDM de la grotte des Scilles (Chauvière *et al.*, ce volume ; Cheynier, 1965, p. 60, figure 24, n°s 25-26 et figure 29, n° 1). Enfin, il n'est sans doute pas inutile de rappeler l'existence d'un fragment de plaquette calcaire *a priori* issu de la couche 3 et gravé d'un signe quadrangulaire (fig. 26 ; Godard, 2018) qui n'est pas sans rappeler l'art de Lascaux (par ex. Leroi-Gourhan, 1979).

Reste que cette première relecture critique de l'archéoséquence de l'abri Lachaud nécessitera, pour être consolidée, la mise en place d'un programme de datation ^{14}C ciblé sur certains des déchets techniques identifiés (Pétillon et Borao *in* Chauvière *et al.*, ce volume), ainsi que sur les principales espèces reconnues dans chacun des ensembles (c.-à-d. renne, antilope saïga). Une telle démarche pourrait notamment s'inscrire dans un travail de recontextualisation archéologique et anthropobiologique du (ou des) dépôt(s) funéraires dont l'attribution chronologique reste aujourd'hui incertaine.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Sauf découverte future ou assemblage inédit au contexte univoque, l'ensemble des éléments réunis ici impose donc un constat peu discutable : il n'existe aucun exemple solidement étayé d'association entre composante badegoulienne et lamelles à dos dextre marginal. Chacun des « cas d'espèce » analysés, au-delà de la diversité des contextes, de la documentation disponible ou de la nature de nos interventions (de la critique bibliographique à la réévaluation directe), livre des indices clairs d'hétérogénéité chronoculturelle dont l'ampleur, certes variable, rend dans certains cas illusoire toute analyse détaillée des industries, hors marqueurs chronoculturels. Sans revenir ici sur des considérations historiographiques développées par ailleurs (Ducasse *et al.*, ce volume), on ne peut que s'étonner des trajectoires strictement parallèles suivies par les préhistoriens ayant exploité, parfois simultanément (tabl. 1), ces différentes archives paléolithiques. Tandis que la première publication de l'abri Lachaud (1953) a précédé le début des fouilles à l'abri Houleau (1957-1964), de son côté exploité au même moment que l'abri André Ragout (1957-1968), les fouilles conduites ensuite à Pégourié et à Solvieux n'ont manifestement pas bénéficié des acquis et questionnements soulevés par ces différentes séquences. La présence de « lamelles à retouches marginales » (Séronie-Vivien *et al.*, 1995) et de « lamelles à fine retouche directe » (Sackett, 1999) en contexte badegoulien n'y a en effet jamais été interrogée à la lueur des découvertes *princeps* réalisées au sein des assemblages magdaléniens de Houleau ou de Lachaud, ni même au regard des industries de l'abri André Ragout qui, publiées quasi-conjointement (Balout, 1958), auraient pourtant pu alimenter les discussions ouvertes par J. Sackett sur la spécificité des microlithes « badegouliens » découverts à Solvieux en couche 3A (cf. *supra*), sur leur signification dans le cadre de l'évolution des équipements entre Badegoulien récent et Magdalénien moyen, mais aussi sur la nécessité de mieux définir la typologie interne de cette catégorie « fourre-tout » que constituaient pour lui les « lamelles à dos » (Sackett, 1999, p. 283-284).

In fine, le Badegoulien récent ne peut donc, sur la base des données présentées et critiquées ici, être considéré comme le point d'origine des traditions techniques aujourd'hui rassemblées sous l'appellation de « Magdalénien inférieur ancien » (Langlais *et al.*, ce volume a). Cette hypothèse est d'autant moins pertinente que, malgré d'importants recouvrements radiométriques (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume), ces deux ensembles chronoculturels se succèdent sans continuité directe (Langlais *et al.*, ce volume b). De fait, après des décennies de débats (par ex. Perlès, 1982 ; Lenoir, 1987 ; Allain, 1989 ; Parisot, 1995 ; Soriano et Lechenet, 2000 ; Ducasse et Langlais, 2008 ; Ducasse, 2010 ; Chehmana, 2011), les fouilles menées au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne) sont venues offrir aux industries à nucléus Orville/Bertonne un cadre stratigraphique et chronologique, à l'interface entre Badegoulien à raclettes et Magdalénien à LDDM (Primault *et al.*, 2020 et 2023a). Mais il est désormais légitime 1) de se demander dans quelle mesure, au-delà de modalités de production par définition distinctes, les lamelles à retouche dextre marginale obtenues à partir des nucléus Orville/Bertonne et les LDDM ne représentent pas les différentes expressions et variations chronologiques d'un même objet technique[32], et 2) d'interroger la place tenue par les rares industries badegouliennes à raclettes et nucléus Orville/Bertonne dans ce processus (hors collections de surface ; les Sablons, Gironde :

Ortega *et al.*, 2005 ; Cabannes, Landes : Gellibert et Merlet, 2001 ; Ducasse et Langlais, 2008 ; le Mont Saint-Aubin, à Oisy, Nièvre : Bodu et Chehmana, 2008). Tandis que répondre à la première question nécessitera notamment la mise en œuvre d'une analyse morphométrique et fonctionnelle comparée, aborder la seconde passera par une démarche critique préalable visant, comme nous l'avons fait ici, à discuter de la fiabilité de ces associations typo-technologiques. Quoi qu'il en soit, sans anticiper les résultats d'une telle approche ni gommer les nuances et les spécificités propres aux assemblages du Taillis des Coteaux (Houmard *in* Chauvière *et al.*, ce volume), notons tout de même que la mise en œuvre d'un débitage du bois de cervidé par fracturation ainsi que le façonnage de pointes à base pleine de section ovale au sein des ensembles à nucléus Orville/Bertonne (Primault *et al.*, 2020 ; Houmard *in* Chauvière *et al.*, ce volume) rappellent assez nettement les normes techniques et typologiques badegouliennes (par ex. Averbouh et Pétillon, 2011 ; Pétillon et Ducasse, 2012 ; Pétillon et Chauvière *in* Ducasse *et al.*, 2019b et 2021).

Des dommages collatéraux

La « traque » des LDDM en contexte badegoulien, en même temps qu'elle aura permis de questionner, voire de confirmer, l'hétérogénéité de certains assemblages de référence (Solvieux, Pégourié), aura dans son sillage généré un certain nombre de dommages collatéraux. L'un d'eux, relativement attendu, aura donc été de réattribuer, sur des arguments stratigraphiques, les fragments de lampes et/ou godets « badegouliens » issus des couches 3A et 4Aa de Solvieux (de Beaune *et al.*, 1986) ainsi que des couches 1-2 et 2 de l'abri Lachaud (Cheynier, 1965) à une composante magdalénienne et, plus spécifiquement, au Magdalénien inférieur ancien dont ils constituent sans doute un marqueur (Ducasse *et al.*, 2011). Mais le plus fort préjudice causé au registre archéologique badegoulien réside assurément dans la proposition de réattribution du bloc gravé de Solvieux à cette même composante magdalénienne : cohérente sur le plan contextuel et stylistique, cette nouvelle hypothèse vient réduire encore le corpus – déjà indigent et discutable – des œuvres graphiques traditionnellement attribuées au Badegoulien. Une vision critique de ce corpus (Clottes *et al.*, 1986 et 2012b), en grande partie composé d'objets (parfois douteux) issus de fouilles anciennes, ne permet aujourd'hui de retenir que 1) les décors « pseudo-excisés » sur pointes et baguettes en matières osseuses (Utrilla, 1986 ; Séronie-Vivien, 2005 ; Duarte *et al.*, 2014), datés directement de la fin du Badegoulien (Ducasse *et al.*, 2019a et 2021), et 2) le galet gravé de deux bisons imbriqués et d'un cervidé/capriné découvert dans la couche 3 du Cuzoul de Vers (Clottes *et al.*, 2012b). Tandis que le contexte de ce dernier, dont le style magdalénien a par ailleurs pu être évoqué (Lorblanchet et Welté, 1990, p. 42), sera prochainement réévalué dans le cadre du projet REVOL-VERS[33], précisons que l'attribution au Badegoulien récent des objets arciformes ou « anneaux ouverts » en bois de cervidé, fondée sur la datation directe de l'ébauche découverte au sein de la couche 4 du Petit Cloup Barrat (Chauvière *et al.*, 2017), doit aujourd'hui être fortement nuancée (voir, pour un argumentaire détaillé : Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume ; Chauvière *et al.*, ce volume).

Pourquoi s'arrêter en si bon chemin ?

Finalement, bien qu'originellement centré sur un objet technique spécifique (LDDM) pour interroger les liens phylétiques unissant – ou non – Badegoulien et Magdalénien inférieur ancien, ce retour critique ravive un certain nombre de questionnements et débats relatifs aux critères de définition et aux dynamiques d'évolution des traditions techniques et culturelles badegouliennes. Si l'anachronisme de l'association entre raclettes et LDDM nous semble aujourd'hui établi et s'accorde, nous l'avons vu, avec la discontinuité chrono-stratigraphique mise en évidence au Taillis des Coteaux, il contribue, en disqualifiant certains sites emblématiques, à marginaliser encore un peu plus les rares industries badegouliennes à (micro-) lamelles à dos documentées entre Seine et Garonne (par ex. Bodu et Chehmana, 2008 ; Langlais *et al.*, 2016). Ainsi, au-delà d'un Badegoulien « final » déjà largement déconstruit (par ex. Ducasse, 2010, p. 408 ; Pétillon et Ducasse, 2012 ; Ducasse *et al.*, 2021)[34] et sans confondre objectif lamellaire et fabrication d'armatures microlithiques, il semble aujourd'hui indispensable de poser un regard critique sur ces ensembles, dont la rareté ne semble *a priori* pas nécessairement corrélée avec des pratiques de tamisage défaillantes et/ou avec une mauvaise compréhension technologique. Ce travail, largement entamé dans le Sud-Ouest français (par ex. PCR Cassegros : Ducasse et Ferullo, 2018 ; projet LA_BA : Ducasse et Sacchi, 2019), sera susceptible de nous conduire, lentement mais sûrement, à repenser – et à épurer – nos cadres interprétatifs.

Remerciements : Nous adressons tous nos remerciements à C. Cretin, N. Fourment, C. Schwab, M.-S. Larguèze et B. Defois qui ont autorisé et/ou facilité l'accès aux collections consultées ou étudiées au musée national de Préhistoire (Solvieux), au musée d'Archéologie nationale (Lachaud) ainsi qu'au centre de Préhistoire du Pech-Merle (Pégourié). Remercions également W. Wendrich, directrice du Cotsen Institute of Archeology de l'université de Californie, à Los Angeles, pour le partage d'informations concernant les archives des fouilles de J. Sackett à Solvieux, ainsi que R. Nespoulet, J.-F. Tournepiche et L. Crépin pour leur accompagnement autour des collections et archives issues des fouilles L. Balout à l'abri André Ragout. Merci à C. Cretin et à T. Bismuth à qui nous devons l'accès aux minutes de fouille d'A. Cheynier à Lachaud. Remercions, enfin, les deux rapporteurs anonymes ainsi que C. Letourneux, C. Tardif et L. Mevel pour leur patience et leur efficacité. Ces recherches ont été menées dans le cadre du projet DEX_TER (Ducasse et Langlais coord.), financé par le LabEx "LaScArBx" (ANR-10-LABX-52).

NOTES

1. Projet LabEx DEX_TER : « Lascaux au cœur d'un réseau culturel inédit à la fin du Pléniglaciaire ? Les industries à lamelles à dos DEXtre marginal dans leur TERritoire » (Ducasse et Langlais coord., 2018-2021).
2. Précisons qu'une part importante des informations reportées et discutées ici sont issues non seulement des rares publications disponibles (Balout, 1957, 1958 et 1965), mais aussi – et surtout – des archives de fouille mises depuis peu en ligne par A. J. Balout, fils de L. Balout (Balout, 2023). Voir https://www.catilluscarol.com/flipbook/AbriAndreRagout/AbriAndreRagout-wn.html
3. …et suggérer aux fouilleurs clandestins, *a priori* identifiés, de restituer le matériel dérobé sous peine d'éventuelles suites judiciaires.
4. « […] l'industrie osseuse est plus petite en B qu'en A ; il n'y a de burins transversaux typiques qu'en A et toutes les raclettes à retouche vraiment abrupte trouvées jusqu'ici en proviennent » (Balout, 1958, p. 610).
5. Malgré une une enquête au long cours menée par l'un d'entre nous (S. Ducasse) et la sollicitation de plusieurs institutions et/ou centres de conservation (IPH, CCE de Poitiers, etc.), les collections issues des fouilles L. Balout à l'abri André Ragout ont longtemps été considérées comme perdues (les collections déposées au Centre de conservation et d'étude de Poitiers correspondant très probablement aux déblais des fouilles clandestines : Balout, 1957 ; J. Primault com. pers., 2006). Or, c'est parallèlement à la vente, en 2021, de la collection privée F. Bigot (†2009) à l'hôtel Drouot (https://www.gazette-drouot.com/telechargement/catalogue?venteId=116982) que les collections de l'abri Ragout sont réapparues sous les radars de la recherche académique, conservées jusqu'alors au sein des collections du musée de Préhistoire du collectionneur privé C. Douce (Aubas, Dordogne). Acquises quelques mois après par le musée d'Angoulême (J.-F. Tournepiche, R. Nespoulet et L. Crepin com. pers.), ces collections n'ont été consultées par deux d'entre nous (S. Ducasse et M. Langlais) qu'après la rédaction de ces lignes (le 16 décembre 2025) ; ce rapide examen nous a permis d'entrevoir l'hétérogénéité de l'assemblage « badegoulien », de confirmer la présence de LDDM et d'en faire une sélection pour étude pétrographique dans le cadre d'un mémoire de master 1 à l'université Paris-Nanterre (L. Atlan ; V. Delvigne et L. Anderson, dir.).
6. L'hypothèse qu'il puisse s'agir de micro-ébréchures inverses liés à l'utilisation de ces lamelles en armature de projectile (Jacquier *et al.*, ce volume) devra être testée.
7. On ne peut s'empêcher de penser ici aux « lamelles à dos *grignoté* », dites « lamelles S » de l'abri Houleau (Ducasse *et al.*, ce volume).
8. « Unfortunately the sample material was not very suitable for radiocarbon dating » (J. C. Vogel, courrier à L. Balout daté du 23 août 1966). Précision qu'une seconde datation, réalisée à partir du même échantillon mais cette fois sur la fraction « extraite » (par opposition au comptage de la fraction « résiduelle » ayant fourni la première mesure), a donné un résultat tout aussi incompatible : 9490 ± 90 BP (GrN-4693 ; Vogel et Waterbolk, 1972).
9. Association considérée comme valide par L. Balout : « [La fouille] a, d'autre part, accru les données qui obligent à poser le problème des raclettes solutréennes, antérieures à celles qui caractérisent le vieux Magdalénien (Badegoulien). Recueillis dans toute l'épaisseur du Solutréen à pointes à cran (= 50 cm) et dans plusieurs carrés de fouilles, ces objets ne peuvent décidemment plus être considérés comme des imprégnations » (rapport inédit, campagne de fouille 1967 : Balout, 2023, p. 1179).
10. Les archives de fouilles disponibles en ligne (voir note 2) laissent malheureusement peu d'espoir sur la possibilité d'une restitution précise des ensembles archéologiques compte tenu de l'absence de fiches de relevés systématiques : seules les pièces jugées remarquables semblent avoir bénéficié de coordonnées 3D, directement reportées au sein des minutes de fouille. Un travail préalable de compilation de ces coordonnées spatiales mériterait néanmoins d'être mené, et ce parallèlement à une retranscription des notes et observations journalières ainsi que d'une mise au net des plans les plus informatifs.
11. Découverte à la fin du XIXe siècle par les ouvriers de J. Fermond, cette lampe est attribuée à « l'abri du Bois-du-Roc », c'est-à-dire – sans certitude – à l'abri dit « du Bronze » situé en contrebas de l'abri André Ragout sur le même versant de la colline (de Beaune, 1987, p. 161) ; notons par ailleurs, après D. Sacchi (Sacchi, 2003a), que cet objet a par la suite été, par erreur, attribué à la grotte du Placard (Airvaux, 2001).
12. Comme le rappelle J. Gaussen, le site de Solvieux fut en effet le premier gisement de plein air paléolithique découvert et fouillé en France, et ce avant « Pincevent, Corbiac ou Terra-Amata » (Gaussen, 1996, p. 337).
13. « […] the 3-A industry samples in representative fashion the full repertory of design in manufacturing standards practiced by artisans living at the same time in the region. It presents, then, a generic or 'normative' picture of the Early Magdalenian of the Perigord » (Sackett, 1999, p. 197).
14. « In overall quality of workmanship the industry ranges from stolid competency to a kind of rugged handsomeness, definitely more adroit than the Raysse Perigordian assemblages if not as well fashioned as those of the Middle Magdalenian » (Sackett, 1999, p. 159).
15. Mais qui pourrait rappeler, malgré une intention sans doute différente, les aménagements de la face supérieure des supports de nucléus « Orville » qui, menés depuis la troncature inverse, semblent destinés à corriger localement les surfaces de plans de frappe nécessaires à leur réfection (Perlès, 1982, figure 1 nº 5, figure 2 nos 1 et 3) ; ici, la néocrête, postérieure à la troncature inverse, semble avoir eu pour but de réduire la largeur de la table lamellaire et, ce faisant, de faciliter l'extraction de la lamelle.
16. Traduction des auteurs.
17. « Thus, while these specimens technically may qualify as backed bladelets, it is not unreasonable to regard them as part of the range of variation described by the 3-A industry's distinctive component of bladelets with direct retouch » (Sackett, 1999, p. 181).
18. Cette variabilité du degré d'abattage des dos est notamment illustrée *in* Jacquier *et al.*, ce volume, annexes 1 à 4.
19. « The déblais is collected in subquadrant units and, where conditions permit, washed through a succession of screens to isolate the spalls and chipping debris that might otherwise be overlooked » (Sackett, 1999, p. 37). [Souligné par nous.]
20. Signalons la découverte récente d'un cas probablement similaire au sein du « Magdalénien inférieur initial » de

Bellegarde, contemporain du Magdalénien inférieur à LDDM (Gard ; https://www.inrap.fr/l-origine-du-monde-magdalenien-bellegarde-gard-17135#).

21. Malgré l'existence de documents théoriquement exploitables (c.-à-d. bordereaux de fouille consignant les coordonnées cartésiennes des objets relevés à la fouille : Sackett, 1999, p. 33 et suivantes, figure 2.14, p. 40), l'analyse archéostratigraphique n'a pu être menée dans le cadre du projet DEX_TER, faute d'un accès aux archives de terrain. Absentes de la documentation conservée au Musée National de Préhistoire, où sont actuellement stockées les collections lithiques, ces archives ont néanmoins pu être localisées au Cotsen Institute of Archaeology de l'université de Californie, à Los Angeles (UCLA). Les démarches entreprises par l'un de nous (S. Ducasse) auprès de W. Wendrich, alors directrice du Cotsen Institute, n'ont à ce jour pas pu aboutir.
22. Projet collectif de recherche (PCR) SaM : « Du Solutréen au Magdalénien : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 Ka cal. BP » (Ducasse et Renard coord., 2012-2017).
23. Rappelons que la question de l'homogénéité de l'ensemble azilien a été posée à de multiples reprises, différents auteurs s'accordant sur la présence d'éléments attribuables non seulement à ses phases ancienne et récente, mais également à une composante mésolithique (Valdeyron et Detrain, 2009 ; Fat Cheung *et al.*, 2014 ; Fat Cheung, 2015).
24. Initialement attribuées, à tort, au Badegoulien, par comparaison avec les exemplaires documentés au Cuzoul de Vers (Ducasse *et al.*, 2021).
25. Il n'est pas inutile de mentionner ici la date de 22400 ± 150 BP (OxA-26875) obtenue à partir d'une très probable ébauche de grande pointe à biseau simple en os issue de la couche D des Harpons (Lespugue, Haute-Garonne ; Ducasse *et al.*, 2017, figure 14). Rappelons également que nos tentatives de datation des exemplaires de Pégourié (Ducasse *et al.*, 2019a) ou de l'abri Casserole (Ducasse *et al.*, 2020) se sont révélées infructueuses.
26. Bien qu'un travail de fond mériterait sans doute d'être mené aux Peyrugues autour de la séquence badegoulienne (couches 5 à 9 : Allard, 1992), l'observation des assemblages menée entre 2005 et 2007 (Ducasse, 2010), la forte incohérence des datations ^{14}C (en partie situées hors de l'intervalle chronologique accepté pour le Badegoulien et marquées par plusieurs inversions stratigraphiques : Ducasse, 2013) ainsi que les résultats de l'étude géologique (fort impact de la solifluxion, contexte peu favorable à la bonne préservation des niveaux d'occupation : Bertran, 2005), nous laissent très pessimistes sur la « rentabilité » d'une telle démarche. De fait, l'ensemble des éléments d'ores et déjà réunis convergent pour proposer l'hypothèse d'un mélange post-dépositionnel entre composante badegoulienne et éléments attribuables aux phases anciennes et, probablement, moyennes du Magdalénien.
27. Les carnets de terrain, inédits, font néanmoins état de deux brefs épisodes de fouille, en 1952 et 1961 (tabl. 1).
28. Les décomptes initialement proposés par A. Cheynier montrent de menues variations d'une publication à l'autre (n = 50 en 1953, n = 52 en 1965) ; les 47 exemplaires conservés au musée d'Archéologie nationale, (auxquels s'ajoutent deux fragments de lamelles brutes) incluent la totalité des pièces illustrées par le préhistorien.
29. Il est néanmoins à noter qu'A. Cheynier signale, à l'occasion d'une description de la zone de découverte des restes humains, avoir tamisé l'ensemble du sédiment (Cheynier 1965, p. 91) ; en dehors de la maille utilisée, non précisée, la question reste ouverte de savoir si un tel traitement a été appliqué à l'ensemble du site.
30. La prise en compte de cet objet explique la légère différence numérique existant entre le décompte proposé ici (n = 37) et le chiffre présenté *in* Delvigne *et al.*, ce volume (n = 36).
31. Précisons néanmoins que nous n'avons pas consulté les assemblages badegouliens susceptibles, dans ce contexte, de contenir des éléments issus de l'ensemble magdalénien (voir également Chauvière *et al.*, ce volume).
32. Précisons qu'au Taillis des Coteaux la succession stratigraphique entre les différents morphotypes lamellaires (LDDM, lamelles Orville et microlamelles à dos) ou techniques d'exploitation des bois de cervidé (fracturation et rainurage) n'est jamais stricte, de sorte que les niveaux AG-IIIf et g (à lamelles Orville et débitage par fracturation) possèdent déjà quelques LDDM et de rares indices de rainurage, et que, inversement, les assemblages du niveau AG-IIIe (à LDDM) ont livré quelques lamelles Orville et plusieurs vestiges techniques liés au débitage du bois de cervidé par fracturation (Primault *et al.*, 2020 ; Houmard *in* Chauvière *et al.*, ce volume). Si elle n'est pas privilégiée par les auteurs, l'hypothèse de discrets mélanges d'industries (qui est par ailleurs évoquée pour expliquer la présence de quelques raclettes au sein des niveaux AG-IIIf et g : Primault *et al.*, 2020) ne doit pas selon nous être totalement exclue.
33. Projet REVOL-VERS : « Retour sur l'ÉVOLution des stratégies de subsistance entre Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de VERS » (Ducasse et Renard coord., 2022-en cours).
34. Précisions que J. Primault et collaborateurs (Primault *et al.*, 2023b, p. 597-598) nous (S. Ducasse) prêtent à tort 1) le maintien de l'existence d'un Badegoulien « final » que nos travaux ont pourtant contribué à interroger puis à rejeter (voir par ex. Ducasse et Langlais, 2007 ; Ducasse, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2019a et 2021) et 2) l'idée que le Badegoulien constituerait « l'unique candidat à l'émergence du Magdalénien », et ce en s'appuyant sur la présentation orale dont est issue le présent article, présentation expliquant précisément le contraire et formulant, en creux, une autocritique des modèles proposés antérieurement (voir également Ducasse *et al.*, ce volume, « Discussion et conclusion »).

DONNÉES SUPPLÉMENTAIRES

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F. - Le Badegoulien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) : racines du phénomène technique ou télescopage stratigraphique ?/ *When "raclettes" meet LDDM: the origin of the Magdalenian culture, or a simple stratigraphic mixing?*

ID collection : https://nakala.fr/collection/10.34847/nkl.af8886ym

Annexe 1 – Solvieux : exemples de nucléus du Raysse issus de la couche 3A

Annex 1 *– Solvieux: examples of Raysse-burin cores from layer 3A*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.a5c49785

Annexe 2 – Grotte de Pégourié, couches 8 et 9 : exemples de remontages lithiques inter-couches

Annex 2 *– Pégourié cave, layers 8 and 9: examples of inter-layer lithic refitting*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.56788435

Annexe 3 – Grotte de Pégourié : bilan critique des données radiocarbone obtenues entre 1977 et 1990 pour les couches 8 et 9 (14C par comptage bêta)

Annex 3 *– Pégourié cave: critical assessment of radiocarbon ages obtained between 1977 and 1990 for layers 8 and 9 (Beta counting 14C ages)*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.b2f80o8k

Annexe 4 – Grotte de Pégourié : état initial de la base de données de terrain et protocole de préparation préalable au traitement spatial des vestiges coordonnés

Annex 4 *– Pégourié cave (Lot): main characteristics of the field database and preparation protocol prior to the spatial processing of coordinated remains*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.726f4904

Annexe 5 – Grotte de Pégourié : exemples d'objets osseux et lithiques issus de la base de l'Ensemble 5 et compatibles avec une attribution aux industries de transition entre Gravettien et Solutren (ex. Aurignacien V)

Annex 5 *– Pégourié cave: examples of lithic, bone and antler artifacts from Unit 3 evocating the transitional industries between Gravettian and Solutrean (e.g. Aurignacian V)*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.fe7bva9t

Annexe 6 – Abri Lachaud : exemples de fragments de grès façonnés, utilisés et/ou gravés issus des couches attribuées au Badegoulien à raclettes (« Proto-Magdalénien » Ic et Ib)

Annex 6 *– Lachaud rockshelter: examples of shaped, used and/or engraved sandstone fragments from levels attributed to the raclettes-yielding Badegoulian (Cheynier "Proto-Magdalenian" Ib and Ic)*
DOI : https://doi.org/10.34847/nkl.6f13oq05

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AIRVAUX J. (2001) – *L'art préhistorique du Poitou-Charentes : sculptures et gravures des temps glaciaires*, Paris, La Maison des Roches, 223 p.

ALLAIN J. (1979) – L'industrie lithique et osseuse de Lascaux, *in* Arl. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 87-120.

ALLAIN J. (1989) – La fin du Paléolithique supérieur en région Centre, *in* J.-P. Rigaud (dir.), *Le Magdalénien en Europe. La structuration du Magdalénien*, actes du colloque de Mayence, 11e congrès de l'UISPP (1987), université de Liège, service de Préhistoire (ERAUL, 38), p. 193-217.

ALLAIN J., FRITSCH R. (1967) – Le Badegoulien de l'abri Fritsch aux Roches de Pouligny-Saint-Pierre (Indre), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64, p. 83-93.

ALLAIN J., FRITSCH R., RIGAUD A., TROTIGNON F. (1974) – Le débitage du bois de renne dans les niveaux à raclettes du Badegoulien de l'abri Fritsch et sa signification, *in* H. Camps-Fabrer (dir.), *Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire* (abbaye de Sénanque, 18-20 avril 1974), Aix-en-Provence, université de Provence, p. 67-71.

ALLARD M. (1983) – *Abri des Braugnes, Lauzès (Lot)*, Rapport de sauvetage urgent, Service régional de l'Archéologie Midi-Pyrénées, Toulouse, 17 p.

ALLARD M. (1985) – Lauzès : abri des Braugnes, *Gallia Préhistoire*, 28, 2, p. 353.

ALLARD M. (1992) – Les magdaléniens de l'abri des Peyrugues à Orniac (Lot). Leur culture et leurs relations avec le milieu, *in* J.-P. Rigaud, H. Laville et B. Vandermeersch (dir.), *Le peuplement magdalénien. Paléographie physique et*

humaine, actes du colloque de Chancelade (Chancelade, 10-15 octobre 1988), Paris, éditions du CTHS (Documents préhistoriques, 2), p. 377-385.

AUBRY T., KERZAVO B., DETRAIN L. (1995) – Les niveaux intermédiaires entre le Gravettien et le Solutréen de l'abri Casserole (Les Eyzies-de-Tayac) mise en évidence d'un mode de production original de microlithes et implications, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 92, 3, p. 296-301.

AVERBOUH A., PÉTILLON J.-M. (2011) – Identification of "debitage by fracturation" on reindeer antler: case study of the Badegoulian levels at the Cuzoul de Vers (Lot, France), *in* J. Baron et B. Kufel (dir.), *Written in bones: Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*, Wroclaw, Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, p. 41-51; http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00644933/fr/ ; http://www.archeo.uni.wroc.pl/index.php?sw=6&st=8

BALOUT L. (1956) – L'abri du Chasseur au Bois-du-Roc, commune de Vilhonneur (Charente), note préliminaire, *in 15e Congrès préhistorique de France* (Poitiers-Angoulême, 15-22 juillet 1956), Paris, Société préhistorique française, p. 199-205.

BALOUT L. (1957a) – Grottes et abris sous roche de Vilhonneur (Charente), *in Actes du 82e Congrès national des sociétés savantes*, Bordeaux, p. 13-25.

BALOUT L. (1957b) – Un gisement martyr : l'abri André Ragout, au Bois-du-Roc Ragout au Bois-du-Roc (Vilhonneur, Charente), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 54, 1-2, p. 51-53.

BALOUT L. (1958) – L'abri André Ragout au Bois-du-Roc (Vilhonneur, Charente), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 55, 9, p. 589-627.

BALOUT L. (1965) – Le Bois-du-Roc. Abri du Chasseur, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 2, 3-4, p. 233-236.

BALOUT L. (2023) – *Abri André Ragout, Bois du Roc (Vilhonneur, Charente). Fouilles 1956-1968*, archives de terrain et rapports de fouilles, https://www.catilluscarol.com/flipbook/AbriAndreRagout/AbriAndreRagout-wn.html

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAULT J. (ce volume) – Les contours chronologiques du « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal & ChronoModel), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 37-78.

BAUMANN M. (2014) – *À l'ombre des feuilles de laurier... Les équipements osseux solutréens du sud-ouest de la France. Apports et limites des collections anciennes*, thèse de doctorat, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 595 p., http://www.theses.fr/s89190

BEAUNE S. A. DE (1987) – *Lampes et godets au paléolithique*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 23), 278 p.

BEAUNE S. A. DE, ROUSSOT A., SACKETT J. (1986) – Les lampes de Solvieux (Dordogne), *L'Anthropologie*, 90, 1, p. 107-119.

BERTRAN P. (2005) – Stratigraphie du site des Peyrugues (Lot), une coupe de référence pour le dernier pléniglaciaire en Aquitaine, *Quaternaire*, 16, 1, p. 25-44.

BODU P., SENÉE A. (2001) – Le gisement « badegoulien » du Mont-St-Aubin à Oisy (Nièvre, 58), *Archéologie en Haut-Nivernais, Vaux d'Yonne Archéologie*, 19, p. 3-59.

BODU P., CHEHMANA L. (2008) – Le Badegoulien du Bassin parisien présente-t-il des « caractères régressifs » ? Réflexions à partir de l'étude du gisement de plein air du Mont-St-Aubin a Oisy (Nièvre, France), *in* T. Aubry, F. Almeida, A. C. Araujo et M. Tiffagom (dir.), *Space and time: Which diachronies, which synchronies, which scales? / Typology vs Technology*, actes du 15e congrès de l'UISPP, sessions C64 et C65 (Lisbonne, 4-9 septembre2006), Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1831), p. 167-176.

BODU P., CHEHMANA L., DEBOUT G. (2007) – Le Badegoulien de la moitié nord de la France. Un état des connaissances, *in* P. Bodu, L. Chehmana, C. Cretin, S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Le dernier Maximum glaciaire et après... en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 661-680.

BOSSELIN B. (2000) – Le Badegoulien en Europe sud-occidentale : faciès régionaux, paléoenvironnement et filiations, *in* V. Oliveira Jorge (dir.), *Paleolítico da península ibérica*, actas do 3° Congresso de Arqueologia Peninsular, Porto, ADCAP, p. 363-401.

BOSSELIN B., DJINDJIAN F. (1988) – Un essai de structuration du Magdalénien français à partir de l'outillage lithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 85, p. 304-331.

BOURGEOIS A. (1877) – Grotte sépulcrale de Vilhonneur (Charente), *Matériaux pour l'histoire primitive de l'homme*, 9, p. 49-56.

BOUYSSONIE J. (1957) – L'abri magdalénien de Jolivet, *Mélanges Pittard, offerts au professeur Eugène Pittard par ses collègues et ses amis en l'honneur de son 90e anniversaire*, Brive, Chastrusse, p. 81-99.

BOUYSSONIE J., DELSOL H. (1930) – L'abri préhistorique de Jolivet près Terrasson (Dordogne), *Revue anthropologique*, 10-12, p. 1-11.

BREUIL H. (1954) – Le Magdalénien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 51, 8, p. 59-64.

CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., L'HOMME X., CAMUS H. (2006) – Un nouveau gisement du Paléolithique supérieur récent : le Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 2, p. 263-273.

CHAUVET G. (1904) – Vieilles lampes charentaises, *Bulletin et mémoires de la Société archéologique et historique de la Charente*, p. 68-80.

CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., L'HOMME X., CAMUS H., LANGLAIS M., DAULNY L., DEFOIS B., DUCASSE S., MORALA A., RENARD C., TURQ A. (2008) – Ein neuer Fundort aus dem späten Jungpaläolithikum in Südwestfrankreich: Le Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot), *Quartar*, 55, p. 159-163.

CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., DUCASSE S., LANGLAIS M., RENARD C. (2017) – L'attribution chrono-culturelle des « objets arciformes » du Paléolithique supérieur : apports de la datation directe de l'ébauche du Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot, France) et discussion autour de l'hypothèse badegoulienne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 4, p. 619-635.

CHAUVIÈRE F.-X., BORAO ÁLVAREZ M. I., HOUMARD C., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M. (ce volume) – Industries et parures sur matières dures d'origine animale à l'aube du Magdalénien (21,5-20,5 cal. ka BP), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 135-162.

CHEHMANA L. (2003) – *Le Badegoulien de Bourgogne. Mise en évidence des chaînes de fabrication des outils lithiques à Oisy (Nièvre)*, mémoire de maîtrise, université de Paris 1, 85 p.

CHEHMANA L. (2011) – La méthode Orville : une invention badegoulienne ? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108, 1, p. 7-25.

CHEHMANA L., HOLZEM N., PELEGRIN J., BAZIN P. (2010) – La fonction des pièces de la Bertonne : un problème en partie résolu, *PALEO*, 21, p. 65-102.

CHEYNIER A. (1939) – Le Magdalénien primitif de Badegoule, niveaux à raclettes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 36, p. 334-396.

CHEYNIER A. (1949) – Un vase magdalénien en grès, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 46, 3, p. 120-121.

CHEYNIER A. (1951) – Les industries proto-magdaléniennes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 48, 3-4, p. 192.

CHEYNIER A. (1953) – Stratigraphie de l'abri Lachaud et les cultures des bords abattus, *Archivo de Prehistoria Levantina*, 4, p. 25-56.

CHEYNIER A. (1965) – *L'abri Lachaud à Terrasson (Dordogne)*, Paris, Presses universitaires de France, 120 p.

CLOTTES J., GIRAUD J.-P. (1985) – Le gisement magdalénien ancien et solutréen du Cuzoul à Vers (Lot), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 82, p. 5-6.

CLOTTES J., GIRAUD J.-P. (1989) – Le gisement préhistorique du Cuzoul (Vers, Lot), *Quercy Recherche*, 65-66, p. 82-91, 16 fig.

CLOTTES J., GIRAUD J.-P., SERVELLE C. (1986) – Un galet gravé Badegoulien à Vers (Lot), *in Estudios en homenaje al Dr Antonio Beltran Martinez*, Saragosse, université de Saragosse, p. 61-84.

CLOTTES J., CHALARD P., GIRAUD J.-P. (2012a) – *Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de Vers : des chasseurs de rennes en Quercy*, Liège, université de Liège, service de Préhistoire (ERAUL, 131), 488 p.

CLOTTES J., FRITZ C., GIRAUD J.-P., SERVELLE C. (2012b) – L'art mobilier : le galet gravé badegoulien, *in* J. Clottes, P. Chalard, J.-P. Giraud (dir.), *Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de Vers. Des chasseurs de rennes en Quercy*, Liège, université de Liège, service de Préhistoire (ERAUL, 131), p. 199-204.

CRETIN C. (2000) – *Tradition et variabilité dans le comportement technique. Le cas du Badegoulien et du Magdalénien en Périgord*, thèse de doctorat, université de Paris 1, 451 p.

CRETIN C., FERULLO O., FOURLOUBEY C., LENOIR M., MORALA A. (2007) – Le Badegoulien du nord de l'Aquitaine : de nouveaux moyens de lecture, *in* P. Bodu, L. Chehmana, C. Cretin, S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Le dernier Maximum glaciaire et après... en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4,p. 715-734.

DELIBRIAS G., ÉVIN J. (1974) – Sommaire des datations ^{14}C concernant la préhistoire en France. I.- Dates parues de 1955 à 1974, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 71, 5, p. 149-156.

DELVIGNE V., DUCASSE S., LANGLAIS M., CONSTANS G., PESCHAUX C., PRIMAULT J., SANCHEZ DE LA TORRE M. (ce volume) – Quelle spatialité pour les industries à lamelles à dos dextre marginal ? Apport de la pétrologie et de l'analyse de réseaux, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 9-18.

DUARTE E., RASILLA M. DE LA, AURA J.-E. (2014) – La técnica pseudoexcisa en el Badeguliense/Magdaleniense arcaico de Asturias, *Archivo de Prehistoria Levantina*, 30, p. 27-55.

DUCASSE S. (2004) – *Produire des lames et des lamelles au Badegoulien, technologie et économie : analyse préliminaire d'ensembles lithiques du Badegoulien méridional*, mémoire de DEA, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 67 p.

DUCASSE S. (2010) – *La « parenthèse » badegoulienne : fondements et statut d'une discordance industrielle au travers de l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum glaciaire*, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 460 p.

DUCASSE S. (2012) – What is left of the Badegoulian "interlude"? New data on cultural evolution in southern France between 23,500 and 20,500 cal. BP, *Quaternary International*, 272-273, p. 150-165.

DUCASSE S. (2013) – Badegoulien versus Magdalénien. I.- Le Badegoulien récent quercinois : état de la recherche, réflexions et questionnements, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal

et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupations et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes du colloque 67 du 15e congrès de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 361-378.

DUCASSE S. (2015) – La grotte de Pégourié. Compte rendu de diagnostic, *in* S. Ducasse et C. Renard (coord.), *PCR SaM « Du Solutréen au Magdalénien » : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal. BP*, rapport annuel de PCR, exercice 2014, service régional de l'archéologie, Toulouse, p. 55-60.

DUCASSE S. (2016a) – Grotte de Pégourié. Premier regard sur l'industrie lithique « badegoulienne », *in* S. Ducasse et C. Renard (coord.), *PCR SaM « Du Solutréen au Magdalénien » : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal. BP*, rapport annuel de PCR, exercice 2015, service régional de l'archéologie, Toulouse, p. 53-63.

DUCASSE S. (2016b) – Le Cuzoul de Vers : le Badegoulien ancien de la couche 24 : note de bilan des remontages effectués, *in* S. Ducasse et C. Renard (coord.), *PCR SaM « Du Solutréen au Magdalénien » : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal. BP*, rapport annuel de PCR, exercice 2015, service régional de l'archéologie, Toulouse, p. 35-42.

DUCASSE S. (2017) – Grotte de Pégourié. Remontages lithiques d'intérêt stratigraphique : phase 2, *in* S. Ducasse et C. Renard (coord.), *PCR SaM « Du Solutréen au Magdalénien » : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal. BP*, rapport annuel de PCR, exercice 2016, service régional de l'archéologie, Toulouse, p. 37-52.

DUCASSE S. (2021) – Grotte de Pégourié. Note complémentaire sur l'archéoséquence du secteur principal, *in* S. Ducasse et C. Renard (coord.), *PCR SaM « Du Solutréen au Magdalénien » : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal. BP*, rapport annuel de PCR, exercice 2017, service régional de l'archéologie, Toulouse, p. 53-59.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – Entre Badegoulien et Magdalénien, nos cœurs balancent... Approche critique des industries lithiques du sud de la France et du Nord-Est espagnol entre 19000 et 16500 BP, *in* P. Bodu, L. Chehmana, C. Cretin, S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Le Dernier Maximum glaciaire et après... en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4), p. 771-786.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2008) – Interprétation technologique et discussion autour du statut culturel des « pièces de la Bertonne ». L'exemple de la série lithique de Seyresse (Landes, France), *PALEO*, 20, p. 59-88.

DUCASSE S., RENARD C. (2012) – De 20000 à 18000 BP en Quercy : apports de la séquence du Cuzoul de Vers à la compréhension de l'évolution des comportements socio-économiques entre Solutréen récent et Badegoulien, *in* J. Clottes, P. Chalard et J.-P. Giraud (dir.), *Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de Vers. Des chasseurs de rennes en Quercy*, Liège, université de Liège service de Préhistoire (ERAUL, 131), http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00799191

DUCASSE S., RENARD C. (2017) – Projet collectif de recherche « SaM ». Du Solutréen au Magdalénien : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal BP, *in Bilan scientifique de la région Midi-Pyrénées 2015*, direction régionale des Affaires culturelles, service régional de l'Archéologie, Toulouse, p. 191-194, https://journals.openedition.org/adlfi/53567

DUCASSE S., FERULLO O. (2018) – Trentel. L'ensemble solutréo-badegoulien de la grotte Cassegros. Réévaluation collective et interdisciplinaire d'une séquence de référence pour le Dernier Maximum glaciaire dans le Sud-Ouest français, *in Bilan scientifique de la région Nouvelle-Aquitaine 2016*, direction régionale des Affaires culturelles, service régional de l'Archéologie, Bordeaux, p. 514-516.

DUCASSE S., RENARD C. (2019) – Projet collectif de recherche « SaM ». Du Solutréen au Magdalénien : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal BP, *in Bilan scientifique de la région Occitanie 2016*, direction régionale des Affaires culturelles d'Aquitaine, service régional de l'Archéologie, Toulouse, p. 455-458.

DUCASSE S., SACCHI D. (2019) – *Projet LA_BA. Le gisement de plein air de Lassac (Sallèles-Cabardès, Aude). Un Badegoulien qui porte mal son nom ?* rapport de PCR, service régional de l'Archéologie, Montpellier, 77 p.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (ce volume) – D'une lamelle en silex originale à la définition d'une nouvelle tradition technique. Genèse et apports du projet DEX_TER, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, 9-18 p.

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum glaciaire, *PALEO*, 22, p. 101-154.

DUCASSE S., RENARD C., PÉTILLON J.-M., COSTAMAGNO S., FOUCHER P., FOUCHER C., CAUX S. (2017) – Les Pyrénées au cours du Dernier Maximum glaciaire. Un no man's land badegoulien ? Nouvelles données sur l'occupation du piémont pyrénéen à partir du réexamen des industries solutréennes de l'abri des Harpons (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, p. 257-294.

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., CHAUVIÈRE F.-X., RENARD C., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., MUTH X. (2019a) – Archaeological recontextualization and first direct ^{14}C dating of a "pseudo-excise" decorated antler point from France (Pégourié Cave, Lot). Implications on the cultural geography of southwestern Europe during the Last Glacial Maximum, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 23, p. 592-616.

DUCASSE S., RENARD C., BAUMANN M., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M.

(2019b) – Pour une palethnologie du pauvre : apports des séquences du sud-ouest de la France à la définition des comportements techno- et socio-économiques lors de la transition solutréo-badegoulienne, *in* C. Montoya, C. Paris et P. Bodu (dir.), *Palethnologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous ?* actes du 28e Congrès préhistorique de France, *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et entités culturelles* (Amiens, 30 mai-4 juin 2016), Paris, Société préhistorique française, p. 117-140.

DUCASSE S., PÉTILLON J.-M., AUBRY T., CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., DETRAIN L., LANGLAIS M., MORALA A., BANKS W. E., LENOBLE A. (2020) – The abri Casserole (Dordogne, France): Reassessing the ^{14}C chronology of a key upper paleolithic sequence in southwestern France, *Radiocarbon*, 62, 5, p. 1237-1260.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M. (2021) – Breaking bad? Discarding the Solutrean norms: Chronology, evolution and geographical extent of the Badegoulian phenomenon in Western Europe, *Quaternary International*, 581-582, p. 61-83.

DUCASSE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., SÉCHER A., avec la collaboration de S. KRENTNER (ce volume) – Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 191-252.

EHLERS J., EHLERS J., GIBBARD P. L., HUGHES P. D. (2011) – *Quaternary glaciations. Extent and chronology: A closer look*, Elsevier, 1128 p.

FAT CHEUNG C. (2015) – *L'Azilien pyrénéen parmi les sociétés du Tardiglaciaire ouest-européen : apport de l'étude des industries lithiques*, thèse de doctorat, université de Toulouse-Jean Jaurès, Toulouse, 437 p.

FAT CHEUNG C., CHEVALLIER A., BONNET-JACQUEMENT P., LANGLAIS M., FERRIE J.-G., COSTAMAGNO S., KUNTZ D., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., VALDEYRON N., BALLISTA S. (2014) – Comparaison des séquences aziliennes entre Dordogne et Pyrénées : état des travaux en cours, *in* M. Langlais, N. Naudinot et M. Peresani (dir.), *Les groupes culturels de la transition Pléistocène-Holocène entre Atlantique et Adriatique*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Bordeaux, 24-25 mai 2012), Paris, Société préhistorique française (Séance de la Société préhistorique française, 3), p. 17-44.

FEREMBACH D. (1957) – Les restes humains de l'abri Lachaud, *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 8, 1, p. 61-80.

FERULLO O. (1995) – *Essai d'approche économique de l'industrie lithique de Bordeneuve (Beaugas, Lot-et-Garonne)*, mémoire de DEA, université de Bordeaux 1, 97 p.

FOURLOUBEY C. (1996) – *Étude de la variabilité des industries post-solutréennes de transition vers le Magdalénien par l'analyse des travaux de taille du silex. L'exemple du Badegoulien et du Magdalénien ancien de plein air dans la moyenne vallée de l'Isle (Dordogne)*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 452 p.

FOURLOUBEY C. (1998) – Badegoulien et premiers temps du Magdalénien. Un essai de clarification à l'aide d'un exemple : la vallée de l'Isle en Périgord, *PALEO*, 10, p. 185-209.

GAUSSEN J. (1980) – *Le Paléolithique supérieur de plein-air en Périgord. Secteur Mussidan-Saint-Astier, moyenne vallée de l'Isle*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 14), 292 p.

GAUSSEN J. (1991) – Le Paléolithique supérieur et la vallée de l'Isle (Secteur Périgueux-Montpon), *Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*, 118, p. 329-342.

GAUSSEN J. (1996) – Solvieux et le Beauronnien, *PALEO*, 8, p. 337-358.

GAUSSEN J., SACKETT J. (1984) – La pierre gravée de Solvieux, *L'Anthropologie*, 88, 4, p. 655-660.

GAUSSEN J., MOISSAT J.-C. (1990) – Le Chatenet à Saint-Front-de-Pradoux (Dordogne). Station magdalénienne à raclette, *Gallia Préhistoire*, 32, p. 29-63.

GAUSSEN J., JOYEL S., HESAULT B. (1993) – Parrain Ouest (station magdalénienne de plein air), *PALEO*, 5, p. 209-237.

GAUSSEN J., HESAULT J.-C., JOYEL S. (1994) – Parrain Nord, station magdalénienne de plein air, *PALEO, Revue d'archéologie préhistorique*, 6, p. 115-160.

GELLIBERT B., MERLET J.-C. (2001) – Le gisement badegoulien de Cabannes (commune de Brocas-les-Forges, Landes), *Archéologie des Pyrénées occidentales et des Landes*, 20, p. 81-104.

GLORY A. (1961) – Le brûloir de Lascaux, *Gallia Préhistoire*, 4, p. 174-183.

GODARD A. (2018) – *Du Solutréen au Badegoulien : le puzzle d'une transition artistique et symbolique. Bilan critique et relecture stylistique, technologique et archéostratigraphique des plaquettes gravées de l'abri Lachaud (Terrasson, Dordogne)*, mémoire de master 2, université de Bordeaux, 71 p.

GOMEZ DE SOTO J. (2001) – Un nouveau locus du Bronze final au Bois du Roc à Vilhonneur (Charente) : le réseau de la Cave Chaude, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98, 1, p. 115-122.

HEMINGWAY M. F. (1980) – *The Initial Magdalenian in France*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 90), 502 p.

JACQUIER J., LANGLAIS M., DUCASSE S. (ce volume) – Les lamelles à dos dextre marginal : enquête techno-fonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 109-134.

KLARIC L. (2003) – *L'unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la variabilité culturelle au Gravettien à partir des exemples de la Picardie, d'Arcy-sur-Cure, de Brassempouy et du Cirque de la Patrie*, thèse de doctorat, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 427 p., https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00366006/document

KLARIC L. (2008) – Anciennes et nouvelles hypothèses d'interprétation du gravettien moyen en France : la question de la place des industries à burins du Raysse au sein de la mosaïque gravettienne, *PALEO*, 20, p. 257-276.

LAFARGE A. (2014) – *Entre plaine et montagne : techniques et cultures du Badegoulien du Massif central, de l'Allier au Velay*, thèse de doctorat, université de Montpellier, Montpellier, 686 p.

LANGLAIS M. (2020) – Des segments chronoculturels au modèle archéo-stratigraphique du Magdalénien dans le Sud-Ouest français (21000-16000 cal BP), *in* L. G. Straus, M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chronostratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and Beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 109-135.

LANGLAIS M., DUCASSE S. (2013) – Badegoulien versus Magdalénien. II. Le Magdalénien inférieur quercinois, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupation et d'exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes du 15e congrès de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 379-394.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., BEAUNE S. A DE, CATTELAIN P., CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) – Une occupation de la fin du Dernier Maximum glaciaire dans les Pyrénées : le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 5-51.

LANGLAIS M., DUCASSE S., SITZIA L., CONSTANS G., CHALARD P., FAIVRE J.-P., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., MUTH X. (2016) – Le site de plein air de Mirande 2 (Vaïssac, Tarn-et-Garonne) : un nouveau jalon bagedoulien en Bas-Quercy, *PALEO*, 27, p. 207-233.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., JACQUIER J., LENOBLE A., BEAUVAL C., PESCHAUX C., ORTEGA FERNANDEZ A. M., LESVIGNES E., LACRAMPE-CUYAUBERE F., BISMUTH T., PESESSE D. (2019) – Une nouvelle archéo-séquence pour le Magdalénien en Corrèze. Focus sur le Magdalénien moyen ancien de la grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze), *PALEO*, 30, p. 204-229.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., DUCASSE S. (ce volume a) – Un exemple de structuration techno-économique originale des productions lamino-lamellaires. Analyse comparée du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal de Combe-Cullier (Lacave, Lot) et de la grotte Bouyssonie (Brive, Corrèze), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 79-108.

LANGLAIS M., DUCASSE S., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LESVIGNES E., PESESSE D., PRIMAULT J. (ce volume b) – Synthèse archéostratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 19-36.

LE TENSORER J.-M. (1996) – La question magdalénienne : Magdalénien ancien ou Badegoulien ? Éléments de réponse à partir d'exemples en Aquitaine et en Suisse, *Tübinger Monographien zur Urgeschichte*, 11, p. 297-307.

LELOUVIER L.-A. (1996) – *Le Magdalénien initial du gisement du Cuzoul (Vers, Lot). Approche techno-économique de l'industrie lithique de la couche 23*, mémoire de maîtrise, université de Paris 10-Nanterre, 96 p.

LENOIR M. (1987) – La pièce de la Bertonne, « fossile directeur » du Magdalénien ancien ? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 84, 6, p. 167-171.

LEROI-GOURHAN A. (1979) – Les animaux et les signes, *in* Arl. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 343-366.

LEROY-PROST C. (1979) – L'industrie osseuse aurignacienne. Essai régional de classification : Poitou, Charente, Périgord (suite), *Gallia Préhistoire*, 22, 1, p. 205-370.

LORBLANCHET M., WELTÉ A.-C. (1990) – L'art mobilier paléolithique du Quercy : chronologie et thèmes, *in* J. Clottes (dir.), *L'art des objets au Paléolithique*, tome 1 L'*art mobilier et son contexte*, actes des colloques de la direction du Patrimoine (Foix-le Mas d'Azil, 16-21 novembre 1987), Paris, ministère de la Culture, de la Communication, des Grands Travaux et du Bicentenaire, p. 31-64.

MORALA A. (1993) – Technologie lithique du Magdalénien ancien de l'abri Casserole (Les Eyzies de Tayac, Dordogne), *PALEO*, 5, p. 193-208.

ORTEGA I., FOURLOUBEY C., BERTRAN P., GRIGOLETTO F., BEUGNIER V. (2005) – *Les Sablons (Marsas, Gironde)*, rapport final d'opération, INRAP Grand Sud-Ouest, service régional de l'Archéologie, Bordeaux, 83 p.

PARISOT O. (1995) – *Analyse typo-technologique du matériel lithique du siet d'Orville (Indre, France)*, mémoire de maîtrise, université de Paris 10-Nanterre, 145 p.

PERLÈS C. (1982) – Les « outils d'Orville » : des nucléus à lamelles, *Studia Praehistorica Belgica*, 2, p. 129-148.

PESCHAUX C. (2017) – *La parure des sociétés du Dernier Maximum glaciaire : évolution des pratiques et traditions ornementales entre la fin du Solutréen, le Badegoulien et le début du Magdalénien dans les Bassins parisien, ligérien et aquitaine*, thèse de doctorat, université de Paris 1, Paris, 296 p., http://www.theses.fr/2017PA01H092

PESESSE D. (2011) – *Une lampe*, in D. Pesesse (dir.), *Grotte Bouyssonie, Brive-la-Gaillarde, Corrèze*, rapport de fouille programmée triannuelle, 2009-2011, service régional de l'Archéologie, Bordeaux, p. 149-151

PÉTILLON J.-M., DUCASSE S. (2012) – From flakes to grooves: A technical shift in antlerworking during the last glacial maximum in southwest France, *Journal of Human Evolution*, 62, 4, p. 435-465.

PÉTILLON J.-M., CHAUVIÈRE F.-X. (2016) – Grotte de Pégourié : l'industrie osseuse au musée de Pech Merle, *in* S. Ducasse et C. Renard (dir.), *PCR SaM « du Solutréen au Magdalénien » : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal. BP*, rapport annuel de PCR, exercice 2015, service régional de l'Archéologie, Toulouse, p. 65-77.

PÉTILLON J.-M., CHAUVIÈRE F.-X. (2017) – Grotte de Pégourié : complément d'étude sur l'industrie osseuse, *in* S. Ducasse et C. Renard (dir.), *in* S. Ducasse et C. Renard (dir.), *PCR SaM « du Solutréen au Magdalénien » : changements dans l'organisation socio-économique des groupes humains entre 24 et 19 ka cal. BP*, rapport annuel de PCR, exercice 2016, service régional de l'Archéologie, Toulouse, p. 53-59.

PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., BEAUNE S. A. DE, CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BEUKENS R., DAVID F. (2008) – Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités nationales*, 39, p. 57-71.

PETROGNANI S. (2009) – *De Chauvet à Lascaux. Approche critique des ensembles ornés anté-magdaléniens franco-ibériques*, thèse de doctorat, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 373 p.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOÉ A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLÂTRE V., PESCHAUX C. (2020) – L'émergence du Magdalénien : rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L.-G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian chronostratigraphic correlations and cultural connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 205-231.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GABILLEAU J., GIOÉ A. (2023a) – Les industries lithiques du Magdalénien inférieur (ensemble AG-III), *in* J. Primault, L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, Institut national de recherches archéologiques du Luxembourg (ArchéoLogiques, 9), p. 169-252.

PRIMAULT J., BROU L., GAUSSEIN P. (2023b) – Le Magdalénien : émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur, *in* J. Primault, L. Brou et P. Gaussein (dir.), *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, Institut national de recherches archéologiques du Luxembourg (ArchéoLogiques, 9), p. 575-599.

RENARD C. (2010) – *Les premières expressions du Solutréen dans le Sud-Ouest français évolution techno-économique des équipements lithiques au cours du Dernier Maximum glaciaire*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2070), 315 p.

RIGAUD A. (2004) – Fiche transformation du bois de renne au Badegoulien. L'exemple de l'abri Fritsch (Indre, France), *in* D. Ramseyer (dir.), *Industrie de l'os préhistorique*, cahier 11 *Matières et techniques*, p. 75-78.

RIGAUD A. (1974) – Lampes sculptées paléolithiques de Laugerie Basse et de Laugerie Haute, *Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord*, 101, 3, p. 252-260.

SACCHI D. (1986) – *Le Paléolithique supérieur du Languedoc occidental et du Roussillon*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 21), 276 p.

SACCHI D. (2003a) – Airvaux J. (2001). L'art préhistorique du Poitou-Charentes, sculptures et gravures des temps glaciaires, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 1, p. 183-184.

SACCHI D. (2003b) – Retour sur la station badegoulienne de Lassac (Aude), *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*, 58, p. 157-162.

SACKETT J. (1999) – *The archaeology of Solvieux, an Upper Paleolithic open air site in France*, Los Angeles, UCLA Institute of Archaeology ed. (Monumenta Archaeologica, 19), 328 p.

SAUVET G., PÉREZ F. J. F., FRITZ C., TOSELLO G. (2008) – Échanges culturels entre groupes humains paléolithiques entre 20000 et 12000 BP, *Préhistoire, art et sociétés : bulletin de la Société préhistorique de l'Ariège*, 63, p. 73-92.

SÉRONIE-VIVIEN M.-R. (2003) – Sur quelques sites à pointes à cran du causse de Gramat (Lot), *in* E. Ladier (dir.), *Les pointes à cran dans les industries lithiques du Paléolithique supérieur récent. De l'oscillation de Lascaux à l'oscillation de Bölling*, actes de table ronde (Montauban, 26-27 avril 2002), Cressensac, Préhistoire du Sud-Ouest (supplément, 6), p. 67-72.

SÉRONIE-VIVIEN M.-R. (2005) – L'industrie osseuse du Badegoulien de Pégourié (Caniac-du-Causse, Lot) et le décor pseudo-excisé, *in* V. Dujardin (dir.), *Industrie osseuse et parures du Solutréen au Magdalénien en Europe*, actes de la table ronde sur le Paléolithique supérieur récent (Angoulême, 28-30 mars 2003), Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 39), p. 149-160.

SÉRONIE-VIVIEN M.-R., BENSCH C., CAPDEGELLE R., CHEVET B., HEMINGWAY M., LEROI-GOURHAN ARL. (1981) – La grotte de Pégourié à Caniac-du-Causse (Lot). Le gisement azilien et magdalénien initial, *in Actes du 21e Congrès préhistorique de France* (Montauban-Cahors, 3-9 septembre 1979), Paris, Société préhistorique française, p. 250-265.

SÉRONIE-VIVIEN M.-R., BENOIST F., BOULESTIN B., BOURHIS J.-R., DUDAY H., GUADELLI J.-L., LE GALL O., IOANNIDÈS N., MARINVAL P., MARQUET J.-C., MARTIN H., SOLARI M.-E., VERNET J.-L (1995) – *La grotte de Pégourié, Caniac-du-Causse (Lot) : Périgordien, Badegoulien, Azilien, âge du Bronze*, Cressensac, Préhistoire quercinoise (*Préhistoire quercinoise*, supplément 2), 334 p.

SONNEVILLE-BORDES D. DE (1983) – L'évolution des industries aurignaciennes, *in Aurignacien et Gravettien en Europe*, actes des réunions de la 10e commission de l'UISPP, section 4 Paléolithique supérieur, bilan des recherches de 1976 à 1981, Liège, université de Liège, service de Préhistoire (ERAUL, 13), p. 339-360.

SORIANO S., LECHENET H. (2000) – Des « Orvilles » en Bourgogne. L'occupation du site de la Roncière (Bèze, Côte d'Or) au Paléolithique supérieur, *in* G. Pion (dir.), *Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement*, actes de table ronde (Chambéry, 12-13 mars 1999), Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 28), p. 223-233.

TIXIER J. (1958) – Les burins de Noailles de l'abri André Ragout, Bois-du-Roc, Vilhonneur (Charente), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 55, 10, p. 628-644.

TRONEL J. (2014) – André Cheynier, un éminent préhistorien détenu au camp de Mauzac, *Secrets de Pays*, 3, https://espritdepays.com/dordogne/des-hommes/andre-cheynier-un-eminent-prehistorien-detenu-au-camp-de-mauzac

TROTIGNON F. (1984) – I. Les industries lithiques badegouliennes, *in* F. Trotignon, T. Poulain, Arl. Leroi-Gourhan (dir.), *Études sur l'abri Fritsch (Indre)*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 19), p. 13-100.

TROTIGNON F., POULAIN T., LEROI-GOURHAN ARL. (1984) – *Études sur l'abri Fritsch (Indre)*, Paris, éditions du CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 19), 122 p.

UTRILLA P. (1986) – La varilla « pseudoexcisa » de Aitbitarte IV y sus paralelos franceses, *in Estudios en homenaje al Dr Antonio Beltran Martinez*, université de Saragosse, Saragosse, p. 205-225.

VALDEYRON N., DETRAIN L. (2009) – La fin du Tardiglaciaire en Agenais, Périgord et Quercy : état de la question, perspectives, *in* J. M. Fullola Pericot, N. Valdeyron et M. Langlais (dir.), *Les Pyrénées et leurs marges durant le Tardiglaciaire. Mutations et filiations techno-culturelles, évolutions paléo-environnementales*, actes du 14e colloque international d'archéologie de Puigcerdà (10-12 novembre 2006), Puigcerdà, Institut d'Estudis Ceretans, p. 493-517.

VOGEL J. C., WATERBOLK H. T. (1972) – Groningen radiocarbon dates X, *Radiocarbon*, 14, 1, p. 6-110.

ZICKEL M., BECKER D., VERHEUL J., YASA Y., WILLMES C. (2016) – Paleocoastlines GIS dataset, http://crc806db.uni-koeln.de/dataset/show/paleocoastlines-gis-dataset1462293239

ZILHAO J., AUBRY T., ALMEIDA F. (1996) – Un modèle technologique pour le passage du Gravettien au Solutréen dans le sud-ouest de l'Europe, *in* D. Sacchi (dir.), *Les faciès leptolithiques du Nord-Ouest méditerranéen : milieux naturels et culturels*, actes du 24e Congrès préhistorique de France (Carcassonne, 26-30 septembre 1994), Paris, Société préhistorique française, p. 165-184.

Sylvain DUCASSE
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
sylvain.ducasse@cnrs.fr

François-Xavier CHAUVIÈRE
Office de l'archéologie cantonale
de Neuchâtel (OARC), Hauterive, Suisse
francois-xavier.chauviere@ne.ch

Jean-Marc PÉTILLON
CNRS, UMR 5608 TRACES
Toulouse, France
jean-marc.petillon@cnrs.fr

Mathieu LANGLAIS
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
SERP-Institut d'Arqueologia
de l'universitat de Barcelona (Espagne)
mathieu.langlais@cnrs.fr

François LACRAMPE-CUYAUBÈRE
ARCHÉOSPHÈRE
Quillan, France
f.lacrampe@archeosphere.com

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 301-324
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

Des expressions techniques du Magdalénien inférieur dans le Massif central ? Identification de composantes microlithiques originales (LDDM et MLD) dans l'industrie du chantier 1 du Blot (Cerzat, Haute-Loire)

Possible Lower Magdalenian evidence in the Massif Central. The original microlithic components (LDDM and MLD) from Le Blot-Chantier 1 (Cerzat, Haute-Loire)

Raphaël ANGEVIN, Vincent DELVIGNE, Sylvain DUCASSE,
Mathieu LANGLAIS, Jacques VIRMONT et Jean-Paul RAYNAL

Résumé : Découvert en 1934 par M. Estival lors de travaux de captage d'eau, le gisement du Blot, à Cerzat (Haute-Loire), s'étend de façon discontinue sur plus de 300 m au pied d'une haute falaise basaltique, en rive droite de l'Allier. Si l'un des locus (le chantier 3) a révélé une séquence de presque 6 m de puissance présentant des niveaux du Gravettien récent, du Gravettien final (dit Protomagdalénien) et du Badegoulien, un second locus (chantier 1), repéré à une soixantaine de mètres au nord-ouest du premier, a fourni une riche industrie attribuée dès l'origine au Magdalénien terminal par H. Delporte (1966). La reprise récente de la publication monographique des fouilles du Blot a entraîné la révision critique d'une partie des industries lithiques. À la faveur de cette réévaluation, deux composantes originales ont pu être mises en lumière au sein du corpus des armatures du chantier 1, dominé par des morphotypes diagnostiques du Magdalénien moyen. Elles s'inscrivent dans la variabilité des microlithes documentés à la fin du Dernier Maximum glaciaire (DMG) et témoignent en définitive d'expressions techniques propres au Magdalénien inférieur ancien (à lamelles à dos dextre marginal ou LDDM) et récent (à microlamelles à dos ou MLD). Si le protocole d'enregistrement retenu lors de la fouille ne permet pas de restituer efficacement la géométrie des différentes nappes de vestiges, la reconnaissance de marqueurs techniques caractéristiques des phases anciennes du Magdalénien mais aussi du Badegoulien récent (à raclettes) place la séquence inférieure du chantier 1 entre 23 cal. ka BP et 19,5 cal. ka BP, et vient alimenter la réflexion déjà ancienne sur la structuration des archéoséquences du DMG dans le Massif central. Cette attribution est confortée par le résultat d'une datation ^{14}C réalisée sur un fragment osseux provenant d'une des unités stratigraphiques de base (1 fg) qui s'inscrit dans ce spectre chronologique. Dans ces conditions, l'identification – inédite à l'échelle régionale – de composantes à LDDM et MLD au sein du corpus du chantier 1 ouvre un large champ à l'analyse paléogéographique, à travers la restitution de réseaux sociotechniques à moyenne et longue distance, désormais élargis au Massif central et à ses marges septentrionales.

Mots-clés : Magdalénien inférieur, armature lithique, lamelle à dos dextre marginal (LDDM), microlamelle à dos, archéostratigraphie, taphonomie, Massif central.

Abstract: Discovered in 1934 by M. Estival during water catchment work, the site of "Le Blot" (Cerzat, Haute-Loire, France) extends discontinuously over more than 300 m at the foot of a high basalt cliff on the right bank of the Allier which flows about 10 m below. Informed by the owner, J. Combier carried out two evaluation drillings in 1956 and 1957. The first, re-excavated by H. Delporte in 1967, revealed a sequence of nearly 6 m that delivered industries from the recent Gravettian, the final Gravettian

Article reçu le 24 mai 2022, accepté le 19 août 2022.

(so called Protomagdalenian), and the Badegoulian (Chantier 3). A second test pit was opened about 6 m to the northwest in order to verify the extent of the site in this sector. A rich industry attributed to a "regional terminal Magdalenian" (Delporte, 1966) was collected thanks to this intervention, justifying the continuation of an extensive excavation on an area of approximately 25 m² between 1966 and 1967 (Chantier 1). At the end of the excavation, a dozen levels had been found, divided into three main sets. Succinctly described by one of us in his PhD (Virmont, 1981, pp. 184 – 185), its stratigraphy was not included in any description in the publications of H. Delporte and remained largely unpublished. To date, the sorting of the Magdalenian lithic series of Le Blot has only led to the identification of 2,493 artefacts, including 1,090 transformation tools. While a significant amount of verification work still needs to be done, we can already note the importance of bladelet production in the technical system and its implementation on pre-knapped volumes within the framework of ramified *chaînes opératoires*. Moreover, the weakness of the blade component seems to testify to a strong spatio-temporal segmentation of this production, realized outside the site before the installation. The autonomy of the blade and bladelet production, the implementation of original debitage on the edge of flakes or blades, combined with the predominance of weapons in the equipment found, with an almost exclusive morphotype ("narrow single-backed bladelet"), led one of us to attribute these assemblages to the Middle Magdalenian (Angevin, 2010a).

Beyond these general considerations, the inventory undertaken as part of the ongoing monographic publication program (Delvigne and Raynal coord.) led us to propose a new but partial stratigraphic classification, in particular by isolating the artefacts from the deepest levels. These assemblages present obvious technical originalities: laminar expressions reduced to a few transformation tools on regular robust blades, lamellar production carried out on flakes following a conception of the debitage *sur front ventral déjeté* (sensu Ducasse and Langlais, 2007; Langlais, 2007), significant presence of raclettes, etc. Their specific features go hand in hand with the presence of several bladelets with distinct morpho-technical properties and the recognition of some types of microliths that clearly depart from the dominant morphotype of the Middle Magdalenian.

At least some of these pieces correspond to an original morphotype, documented in the south-west of France under the name of *lamelle à dos dextre marginal* ("marginal right-backed bladelet" or LDDM: Langlais, 2007 and 2010; Langlais et al., 2007 and 2010; Chauvière et al., 2008; Pétillon et al., 2008; Ducasse, 2010; Ducasse et al., 2011; Langlais and Ducasse, 2013; Langlais, 2020a; Jacquier et al., this volume). Numbering 55, these items were most often arranged on thin, asymmetrical supports showing a dextrorotatory (or anti-clockwise) torsion in the proximal part. Alongside the LDDM, we were able to isolate 37 elements that we associate with a morphotype of bladelets (*microlamelles à dos*: "backed micro-bladelets" or MLD), characteristic of the Lower Magdalenian defined in the Aquitaine Basin and the south of the Paris Basin (Lenoir et al., 1991; Ladier, 1995; Cazals, 2005; Primault et al., 2007; Langlais, 2007 and 2010; Kildéa et al., 2013).

While the recording protocol adopted during the excavation does not allow the various sets of remains to be effectively restored, recognition of technical markers characteristic of the Badegoulian and the ancient early phases of the Magdalenian, as well as the result of the ^{14}C dating (17780 ± 60 BP, i.e. 21851–21376 cal. BP) place the lower sequence of Chantier 1 within the Badegoulian to Magdalenian transition and support reflections on the structuring of the archaeosequences of the end of the Last Glacial Maximum in the Massif central. Thus, this first evidence of LDDM and MLD components in this geographic area offers significant potential for a precise restitution of the internal evolution of the regional Lower Magdalenian, while raising questions about its relations with the Late Badegoulian, which only new excavations can clarify. Beyond that, the inclusion of Le Blot rockshelter within the distribution of the LDDM and MLD technocomplex areas opens up a wide field for paleogeographic analysis through the restitution of medium and long-distance socio-technical networks now extended to the Massif central and its northern margins.

Keywords: Lower Magdalenian, lithic armature, marginal right-backed bladelet (LDDM), backed microbladelet (MLD), stratigraphy, taphonomy, French Massif central.

La reprise récente de la publication monographique des fouilles du Blot (Cerzat, Haute-Loire ; dirigée par J.-P. Daugas et H. Delporte, et désormais par V. Delvigne et J.-P. Raynal) a entraîné la réévaluation des industries de ce gisement, jusqu'alors rapportées au Magdalénien classique. À la faveur de cette opération, le réexamen technologique du mobilier du chantier 1 a mis en lumière la présence d'éléments inédits, questionnant l'attribution chronologique d'une partie des séries constituées entre 1965 et 1967.

Si les assemblages recueillis ont d'abord été rapprochés du Magdalénien terminal (Delporte, 1966 et 1980), puis requalifiés comme Magdalénien moyen (Angevin, 2010a), l'identification récente de lamelles à dos dextre marginal (LDDM) et de microlamelles à dos (MLD) au sein du cortège des armatures a conduit à rattacher une fraction de ce corpus au Magdalénien inférieur *lato sensu*. Au regard des progrès accomplis dans la description des systèmes techniques associés, il n'est pas exclu qu'une partie de la production lamellaire décrite sur le site puisse également être associée à ces composantes. À la lumière des données stratigraphiques collectées anciennement, la réalisation d'une datation radiométrique permet désormais de contraindre chronologiquement ces témoignages au sein de la séquence du chantier 1 dont le développement demeure incertain.

LE CHANTIER 1 DU BLOT : HISTORIQUE DES RECHERCHES, MÉTHODOLOGIE ET ÉTAT DE LA DOCUMENTATION

Découvert en 1934 par A. Estival lors de travaux de captage d'eau, le gisement du Blot, situé à 490 m NGF, s'étend de façon discontinue sur plus de 300 m au pied d'une haute falaise basaltique orientée au sud-ouest, en rive droite de l'Allier qui coule une dizaine de mètres en contrebas

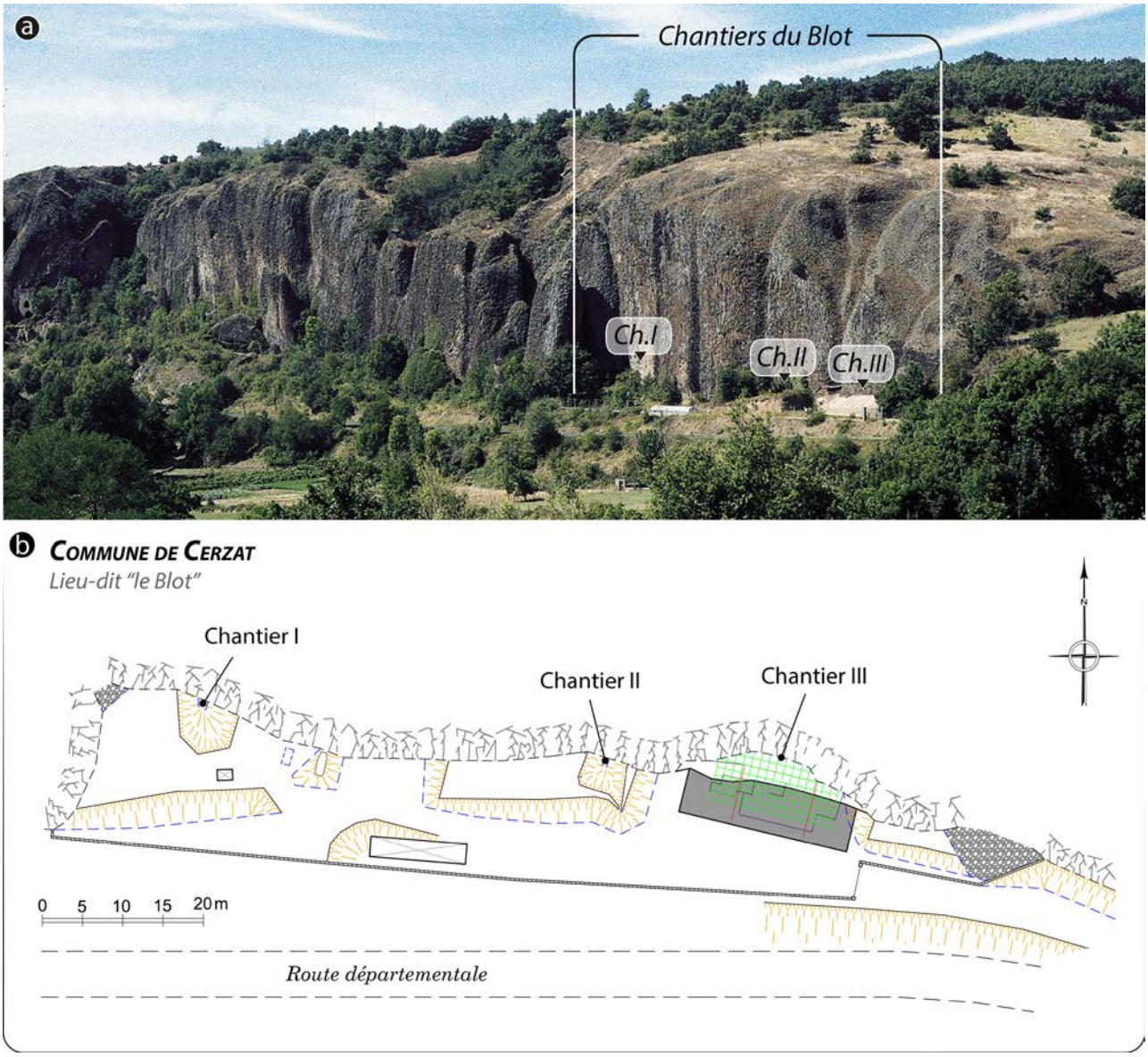


Fig. 1 – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire) : a) vue de la falaise, depuis le sud-est. En bas à droite de la falaise, il est possible d'apercevoir le toit couvrant la fouille du chantier 3 (ch. III), le chantier 1 (ch. I) étant localisé dans le bosquet d'arbres situé au pied de la falaise,au centre de la photographie ; b) plan de localisation des chantiers 1 (ouest), 2 (centre) et 3 (est ; cliché J.-P. Raynal, modifié par V. Delvigne ; infographie D. Chomette et S. Ducasse).

***Fig. 1** – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire):* a) *View from the south-east of the Blot cliff, at the bottom right of the cliff, it is possible to see the roof covering the excavation of Chantier 3 (ch. III), Chantier 1 (ch. I) is located in the trees located at the foot of the cliff in the center of the photograph; b) location map of Chantier 1 (west), Chantier 2 (centre) and Chantier 3 (east; photo J.-P. Raynal, modified by V. Delvigne; infographics D. Chomette and S. Ducasse).*

(fig. 1a). Informé de l'existence de ce site, J. Combier effectua en 1956 et 1957 deux sondages d'évaluation. Le premier était situé à hauteur du futur chantier 3 qui révélera une séquence de près de 8 m de développement sur laquelle nous ne reviendrons pas. Une seconde fenêtre fut ouverte à une soixantaine de mètres au nord-ouest dans l'objectif de vérifier l'étendue du gisement. À la suite d'une première évaluation du potentiel archéologique à cet emplacement, H. Delporte et R. de Bayle des Hermens proposèrent, sur les conseils de J. Combier, d'élargir cette tranchée : un nouveau sondage de 2 m² noté S1. Engagé en 1965, il a révélé une importante séquence archéologique. Une riche industrie attribuée au Magdalénien terminal (Delporte, 1966) fut notamment collectée sur plus de 1 m de puissance, justifiant la poursuite, entre 1966 et 1967, d'une fouille sur une emprise de 25 m² environ (fig. 1b).

Le sondage profond, poursuivi en pied de falaise, avait mis en évidence l'absence d'abri et, à la base de la séquence, l'existence d'un épais niveau stérile à blocs basaltiques sous les principaux niveaux archéologiques (Virmont, 1981). Ces derniers sont contenus dans une unité sédimentaire complexe : le dépôt, qui présente d'importantes variations de puissance et de composition

d'un point à un autre, est en outre marqué par des processus de ruissellement, par des chutes de blocs (d'aspect et de calibre différents) et par des apports de limons et de sables dont l'origine n'est pas clairement établie (crues de l' Allier, remaniement de dépôts du plateau ?). Compte tenu de ces variations latérales, aucune stratigraphie générale n'a pu être établie à l'issue des travaux. Considérées sous un prisme méthodologique, les méthodes de fouille mises en œuvre (c.-à-d. absence de relevé tridimensionnel des objets, description stratigraphique par mètre carré, pas de suivi géologique ni de mise en contexte géomorphologique global) ne sont sans doute pas étrangères à ces imprécisions stratigraphiques.

La fouille du chantier 1 a été conçue en aire ouverte, dans l'extension du sondage 1 de 1965, sur une emprise initiale de 5 × 5 m qui a par la suite été adaptée au tracé de la paroi (fig. 2a). Elle adopte un carroyage régulier à maille de 1 m, l'axe des abscisses étant repéré de *A* à *X* d'ouest en est, celui des ordonnées de *a* à *x* du nord (soit depuis la falaise) au sud. La travée *a*, couverte à l'ouest par un « bâti de bois » (carrés Aa et Ba) et déterminée à l'est par le tracé NO-SE de la falaise, n'a pratiquement pas été explorée. De même, la bande A semble avoir été maintenue en place dès le début de la fouille afin d'installer une berme pour le relevé des stratigraphies directrices. En revanche, plusieurs carrés ouverts sur les travées f et g marquent l'extension des recherches vers le sud en 1967. Ils confèrent *in fine* au chantier 1 l'aspect d'un rectangle de 6 × 4 m (soit 24 m²), auquel s'ajoute un mètre carré exploratoire dans la bande F. Les unités de fouille (carrés Bc, Ee, etc.) ont été régulièrement – bien que pas systématiquement – reportées par un marquage sur les éléments mobiliers, apportant une information relative sur la localisation de ces derniers, mais les objets mis au jour ne semblent avoir fait l'objet d'aucun repérage en coordonnées cartésiennes. Le récolement des archives de fouille conservées au musée d'Archéologie nationale n'a permis d'identifier aucun carnet de démontage associé au chantier 1, et les rapports des campagnes de 1966 et de 1967 ne font pas état d'un protocole de ce type, contrairement au chantier 3, dont la progression s'est accompagnée d'un enregistrement tridimensionnel systématique de près de 50 000 objets.

Du point de vue stratigraphique, l'emprise n'a jamais été fouillée de manière continue, et l'exploration a été poursuivie de manière différenciée d'une unité à l'autre : seuls quelques carrés ont été explorés en profondeur au niveau du sondage 1 (carrés Bb et Cb, contre la falaise) et dans la partie centrale de l'emprise (bandes B, D et E ; travées e et f, pour l'essentiel), ce que révèle le marquage des pièces. Ce dernier, dans sa forme la plus développée, se présente de la manière suivante : B[lot][année de campagne]-[carré]-[US]-[n°] (ex : B66-Ed-1s-216). Les unités stratigraphiques sont indiquées sous la forme *1x*, chaque lettre représentant alors un sous-niveau, bien que l'attribution générique *1* soit la plus fréquente. Les formes les plus développées renvoient à la séquence décrite par les fouilleurs. De ce point de vue, les niveaux profonds, notés « 1f », « 1g » et « 1s », semblent avoir bénéficié d'un report plus systématique : leur mention apparaît régulièrement dans la série, alors que les niveaux intermédiaires notés *b* à *e* (sous l'ensemble de surface noté « 1a ») n'ont jamais été reproduits sur les marquages définitifs. Enfin, de nombreuses pièces ne présentent aucune indication stratigraphique.

LA SÉQUENCE D'OCCUPATION : APPORTS ET LIMITES DES OBSERVATIONS ANCIENNES

Au terme de la fouille, en 1967, une douzaine de niveaux articulés en trois ensembles principaux ont été relevés. Exposée succinctement par l'un d'entre nous dans sa thèse de doctorat (Virmont, 1981, p. 184 et 185), la stratigraphie du chantier 1 n'a toutefois fait l'objet d'aucune description dans les publications de H. Delporte (1966, 1969, 1976, 1980 et 1982) et demeure par conséquent largement inédite.

Envisagée dans sa globalité, elle voit se succéder, depuis le sommet de la séquence (fig. 2c) :

1- des niveaux de terre végétale remaniés (A) « correspondant à la zone de mise en culture de la vigne. Ces niveaux ont fourni de l'industrie lithique, parfois dans des densités remarquables » ;

2- des niveaux attribués à un ensemble supérieur (Magdalénien classique) :

« niveau B : en place, brunâtre, compact ; niveau C : sédiment sablo-limoneux ; niveau D : couche compacte noirâtre » ;

3- des niveaux attribués à un ensemble inférieur (antérieur au Magdalénien classique) :

« niveau E : couche sablo-limoneuse, homogène, contenant une industrie réduite en silex et en quartz et des vestiges osseux ; niveau F : couche compacte reposant sur un lit de blocaille dans laquelle les vestiges osseux sont rares, mais régulièrement associés à une industrie sur silex et sur quartz ; niveau G : couche sableuse meuble, peu de blocaille stérile ; niveau H : couche compacte plus riche en blocaille ; niveau I : couche à blocaille comprenant des poches de sédiment brun-noir ; niveau S : couche épaisse à blocaille ».

L'ensemble inférieur, et notamment la couche F, « a fourni des raclettes typiquement badegouliennes et trois fragments d'aiguille à chas en os » (Virmont, 1981, p. 184 et 185).

L'analyse des relevés et des schémas stratigraphiques établis au niveau des bandes B, C et D met clairement en lumière les limites de ces observations, dans un contexte où les variations latérales des dépôts sont très importantes (fig. 2b) et les ruptures nombreuses, ce qui induit parfois des incohérences majeures d'enregistrement d'un carré à l'autre (fig. 2c). Ce constat avait été formulé dès le début des années 1980 par l'un d'entre nous (Virmont, 1981) : d'un secteur à l'autre du gisement, les couches apparaissent en effet plus ou moins

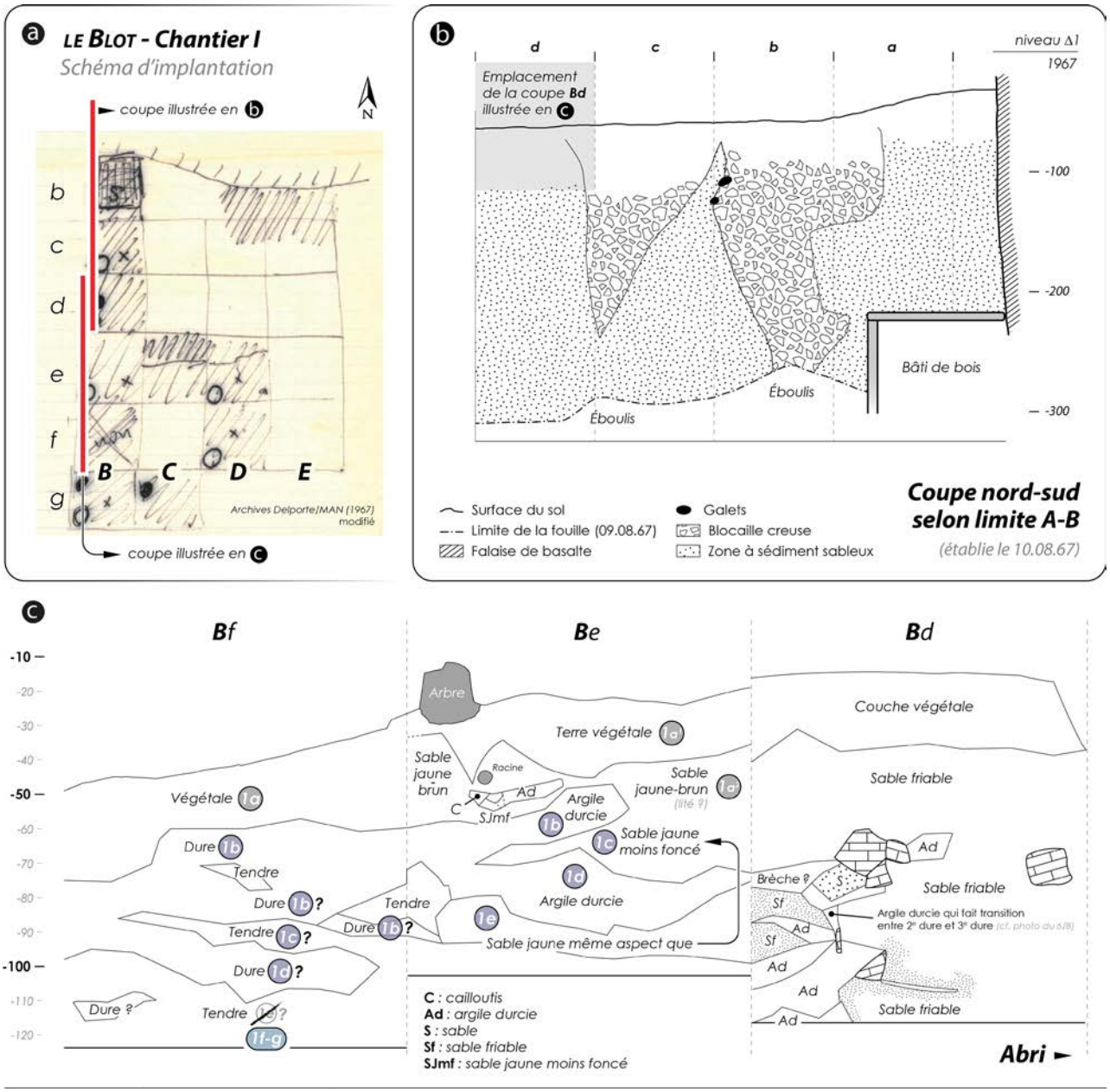


Fig. 2 – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire) : a) schéma d'implantation du chantier 1 en 1967 ; b) coupe sud-nord des carrés Bd à Ba, relevée à la limite des bandes A et B du carroyage, à l'emplacement et dans la continuité du sondage 1 de 1965 (10 août 1967) ; c) coupe sud-nord des unités Bf à Bd, établie à la limite des bandes A et B du carroyage (1967). Cette coupe a été établie à partir des sections relevées en paroi ouest des différents carrés, induisant des décalages mineurs. On remarquera les incohérences d'enregistrement stratigraphique entre les carrés Bf et Be, faisant peser d'importantes incertitudes sur l'intégrité de la séquence et la sériation initiale des dépôts. De fait, la distinction entre les différentes unités semble avoir été réalisée a posteriori, aucun assemblage de mobilier n'étant rapporté aux US 1b à 1e (archives Delporte, MAN, 1967 ; infographie R. Angevin et S. Ducasse).

***Fig. 2** – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire): a) schematic map of Chantier 1 in 1967; b) south-north section of squares Bd to Ba, taken at the limit of bands A and B of the grid, at the location and in the continuity of 1965 test pit 1 (August 10, 1967); c) south-north section of units Bf to Bd, established at the limit of bands A and B of the grid (1967). The latter was established from the sections drawn on the west wall of the various squares, inducing minor shifts. Consequently, we note the inconsistencies in the stratigraphic recording between squares Bf and Be, raising serious suspicions about the integrity of the sequence and the initial seriation of the deposits. In fact, the distinction between the different units seems to have been made after the excavation, no set of artifacts being reported to US 1b to US1e (archives Delporte, MAN, 1967; infographics R. Angevin et S. Ducasse).*

dilatées et leur succession trahissait d'évidentes solutions de continuité. La présence, dans la partie centrale de l'emprise, de concentration de blocs issus du démantèlement de la falaise expliquait par ailleurs l'ampleur inégale et le caractère localisé des dépôts sédimentaires de fraction fine (sables) dont la succession hypothétique forme pourtant la trame de la stratigraphie générale du gisement.

		MLD	LDDM	RACLETTE	TOTAL
TURONIEN SUPÉRIEUR					
Châtelleraudais (moyenne vallée de la Claise)	MP 1.1		5	4	9
	MP 1.2		1		1
	MP 1.3		1	1	2
	MP 1.4		2	2	4
	MP 1.5			1	1
TURONIEN INFÉRIEUR					
Boischaut Nord (Basse vallée du Cher)	MP 2.1		4	3	7
	MP 2.2		2		2
	MP 2.3	29	30	2	61
	MP 2.4	4	1		5
Puisaye	MP 3.1		3		3
CRÉTACÉ SUPÉRIEUR (inc.)	MP 5.1		1		1
SILCRÈTE					
Limagne	MP 6.1		1		1
	MP 6.4	1			1
Limagne probable	MP 6.2		1		1
Origine inconnue	MP 6.3	1	1		2
	MP 4.1		1		1
JASPÉROÏDE - Chaumois	MP 7.1	1	1		2
SÉNONIEN - Pays-Fort	MP 8.1	1			1
		37	55	13	105

Tabl. 1– Effectif des éléments discriminants par type de matière première (MP : matière première ; inc. : origine inconnue ; MLD : microlamelles à dos ; LDDM : lamelles à dos dextre marginal).

***Table 1** – Number of discriminating elements by type of raw material (MP: raw material; inc.: unknown origin; MLD: backed microbladelets; LDDM: marginal right-backed bladelets).*

Compte tenu des incertitudes qui pèsent sur cette séquence, il serait donc vain de chercher à présenter une description, niveau par niveau, des industries paléolithiques du chantier 1 : dans la très grande majorité des carrés, les unités stratigraphiques n'ont d'ailleurs pas toujours été clairement distinguées lors de la fouille et J. Virmont présenta cette industrie comme un tout, sans chercher à en détailler les termes stratigraphiques. Pour lui, la cohérence typologique de l'ensemble plaidait alors pour l'homogénéité globale de l'assemblage, les rares éléments intrusifs de caractère badegoulien (raclettes, burins transversaux) représentant « une pollution négligeable de la série totale qui [comprenait] 1 088 [*sic*] outils et fragments d'outils » (Virmont, 1981, p. 185).

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU CORPUS LITHIQUE ET RÉVISION CRITIQUE

Le récolement des séries lithiques magdaléniennes du Blot[1] a permis d'identifier formellement 2 493 artefacts provenant du chantier 1, dont 1 090 outils de transformation. Cet inventaire n'est probablement pas exhaustif, attendu que J. Virmont avait étudié environ 6 500 éléments dont 1 089 pièces typologiques (Virmont, 1981, p. 185 à 187) intégrant les 2 047 artefacts collectés dans le sondage 1 de 1965 (dont 1 293 éclats et esquilles et 172 outils ; Delporte, 1966, p. 183). Nous constatons donc un net déficit qui coïncide, pour l'essentiel, avec l'effectif des pièces non marquées, fort de 3 646 restes : sur ce point, J. Virmont indique que « le débitage [du chantier 1] [comprenait] près de 4 000 éclats de dimensions réduites (plus de la moitié des éclats ont moins de 10 mm) et souvent minces » (Virmont, 1981, p. 185). Or l'inventaire dressé dans le cadre de la publication en cours a permis de mettre en évidence 475 chutes de burin et 2 852 esquilles, ce qui comble pour une large part ce déficit. « L'érosion » de la microfraction – ou, plutôt, l'absence de tout renseignement sur sa provenance archéologique – n'affecte par ailleurs qu'à la marge l'outillage de transformation, puisque les nouveaux décomptes totalisent 836 lamelles ou fragments de lamelles retouchées (dont 768 proviennent sans ambiguïté du chantier 1), là où H. Delporte en avait recensé 120 pour le sondage 1 et J. Virmont 787 pour l'ensemble des niveaux magdaléniens. En conséquence, nous pouvons considérer que le corpus consolidé en 2020 est représentatif de l'assemblage initial, ce d'autant plus que tous les carrés et niveaux figurent dans

l'ensemble étudié. Paradoxalement, la série laminaire brute du chantier 1, riche de 142 éléments, excède nettement l'effectif rapporté par H. Delporte en 1965 (n = 7), puis lors de la fouille extensive de 1966-1967 (n = 24). Ce décalage résulte selon toute vraisemblance d'une lecture plus strictement technologique des propriétés morpho-dimensionnelles des supports, permettant d'intégrer au corpus laminaire des fragments mésiaux ou mésio-distaux initialement portés à l'inventaire des éclats.

Si un important travail de récolement reste encore à accomplir, les grandes tendances techno-économiques énoncées par H. Delporte et J. Virmont trouvent un écho fiable et peu déformé dans les parties préservées de la collection. On retiendra l'importance de la production lamellaire dans le système technique et sa mise en œuvre sur des volumes pré-débités dans le cadre de chaînes opératoires ramifiées. La faiblesse des témoins laminaires semble traduire une segmentation spatio-temporelle plus forte de cette production, mise en œuvre à l'extérieur du site et/ou avant l'installation. Contrastant avec l'abondance des supports lamellaires bruts (lamelles simples et chutes de burin ou éclats lamellaires sur tranche), la forte valorisation de produits laminaires importés a pu être interprétée comme l'expression d'une économie particulière des matières premières, dans le cadre de la planification des besoins par des stratégies d'acquisition de matériaux à longue distance (Masson, 1981 ; Surmely et Pasty, 2003 ; Angevin et Langlais, 2009). L'autonomie des chaînes opératoires laminaire et lamellaire, et la mise en œuvre de débitages originaux sur tranche d'éclat ou de lame, combinées à la prédominance des armatures au sein de l'équipement suivant un morphotype presque exclusif (« lamelle à dos simple étroite »), ont conduit à rapprocher cette série des industries du Magdalénien moyen reconnues régionalement – à Blassac 2 et au Rond-du-Barry (une partie de la couche E), en Haute-Loire ; ainsi qu'au Bay et à Enval (Sol de la Grange Durif et Moliard), dans le Puy-de-Dôme (Angevin et Surmely, 2013 ; Raynal *et al.*, 2014 ; Lafarge, 2014 ; Surmely *et al.*, 2017 ; Beauvais, 2022) – et au-delà (Langlais *et al.*, 2016).

Outre ces considérations d'ordre général, le récolement entrepris en 2020 a permis de sérier pour partie cette collection d'un point de vue stratigraphique, en isolant notamment les mobiliers issus des niveaux profonds, alors attribués au Magdalénien ancien (1f, 1g, 1h, 1m et 1s)[2]. Leurs assemblages, de faibles effectifs (1f : n = 4 ; 1fg : n = 26 ; 1g : n = 4 ; 1gh : n = 7 ; 1h : n = 5 ; 1m : n = 10 ; 1s : n = 124), présentent d'évidentes originalités techniques – expressions laminaires réduites à quelques outils de transformation sur lame robuste régulière, débitage lamellaire mis en œuvre sur éclat suivant une conception « sur front ventral déjeté » (*sensu* Ducasse et Langlais, c.-à-d. 2007 ; Langlais, 2007), présence significative de raclettes (n = 13, dont trois dans les US notées « 1fgh » ; une dans l'US 1s et deux dans l'US 1m) – qui avaient, pour certaines, déjà été identifiées.

Ces spécificités techniques – qui s'inscrivent en discordance avec les systèmes lithiques identifiés pour la fin du Pléniglaciaire dans le Massif central et le sud-ouest de la France (Straus et Langlais, 2020) – vont en outre de pair avec la reconnaissance de supports lamellaires aux propriétés morphotechniques particulières et, au-delà, l'identification de microlithes distincts des morphotypes dominants du Magdalénien moyen (en l'occurrence ici : lamelle à dos étroite, lamelle scalène et lamelle à dos tronquée).

IDENTIFICATION DE COMPOSANTES À LDDM ET MLD DANS LES INDUSTRIES DE L'ENSEMBLE INFÉRIEUR : MARQUEURS TECHNIQUES ET MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES

On dénombre dans l'inventaire récent des séries magdaléniennes du Blot 836 lamelles transformées par la retouche, dont 798 correspondent à des pièces à bord abattu par retouche directe ou croisée (n = 776 exemplaires), beaucoup plus rarement par retouche inverse (n = 22)[3].

Si la majeure partie des « lamelles à dos étroites » aménagées sur support trapu, parfois à pan-revers, est caractéristique du Magdalénien moyen (Angevin, 2008 et 2010a), deux composantes plus originales ont pu être isolées. Elles s'inscrivent dans la variabilité des armatures microlithiques documentées au cours de la fin du DMG, et plus spécifiquement de certaines des expressions techniques propres au Magdalénien inférieur ancien d'une part (à LDDM) et au Magdalénien inférieur récent d'autre part (à MLD ; tabl. 1).

Les lamelles à dos dextre marginal (LDDM) de la série du chantier 1

J. Virmont avait signalé, parmi les armatures microlithiques du chantier 1, la présence de « quelques lamelles à bord abattu larges et plates [portant] un dos mince obtenu par retouche marginale [équivalant] à un simple grignotage du bord » (Virmont, 1981, p. 189). Dans le cadre de la réévaluation de cette série, nous avons pu constater qu'une partie au moins de ces pièces – non décomptées précédemment et de gabarits relativement homogènes – correspondaient à un morphotype original, documenté dans le sud-ouest de la France sous le nom de « lamelle à dos dextre marginal » (Langlais, 2007 et 2010 ; Langlais *et al.*, 2007 et 2010 ; Chauvière *et al.*, 2008 ; Pétillon *et al.*, 2008 ; Ducasse, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Langlais et Ducasse, 2013 ; Langlais, 2020a ; Jacquier *et al.*, ce volume). Au nombre de 55, ces éléments ont le plus souvent été aménagés sur des supports minces, dissymétriques et montrant une torsion dextrogyre en partie proximale (fig. 3). La retouche directe du dos, presque exclusivement latéralisée sur le bord droit rectiligne, se réduit à un simple égrisage du

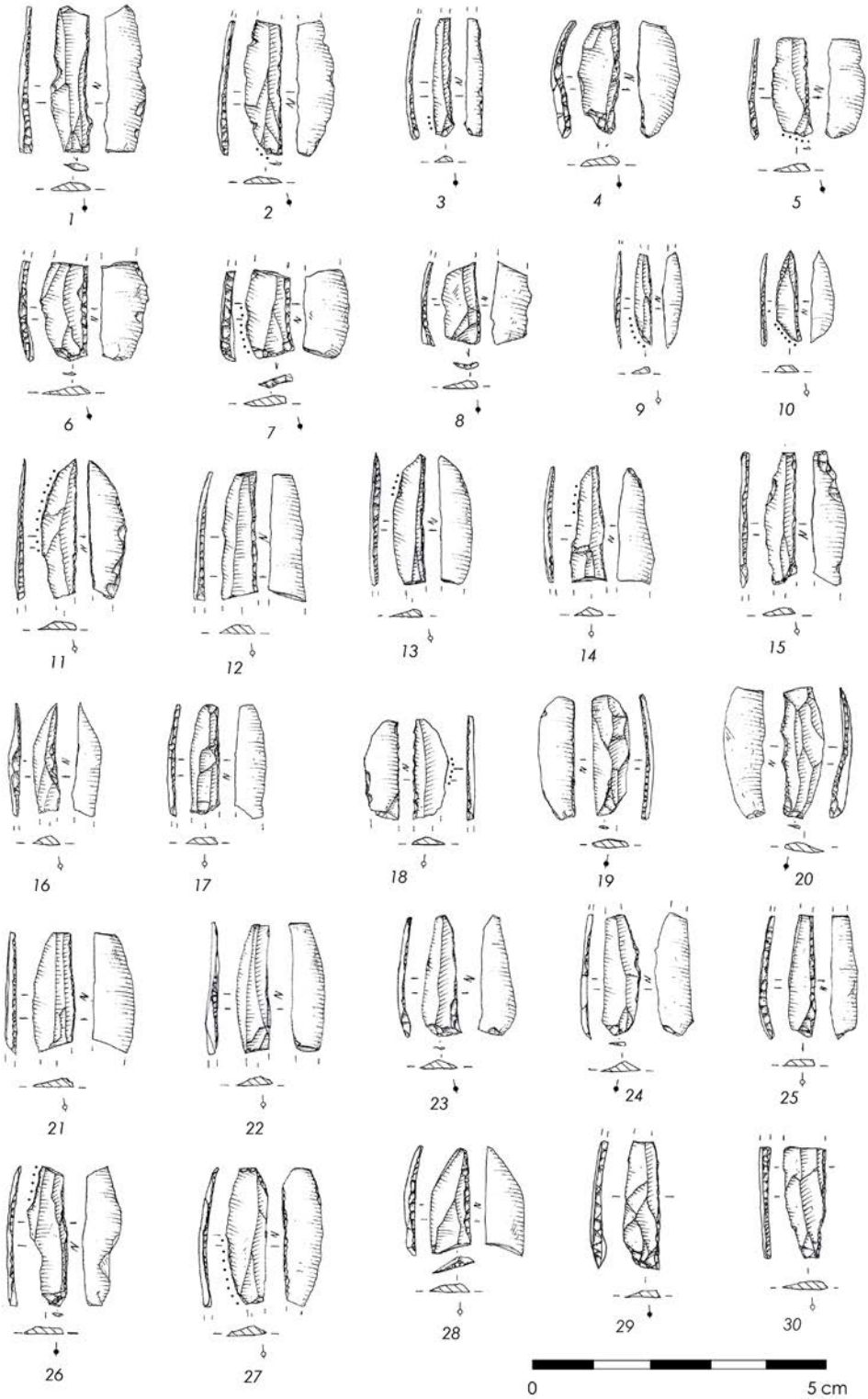


Fig. 3 – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire) : lamelles à dos dextre marginal (LDDM ; dessins P. Alix).

***Fig. 3** – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire): marginal right-backed bladelets (LDDM; drawings P. Alix).*

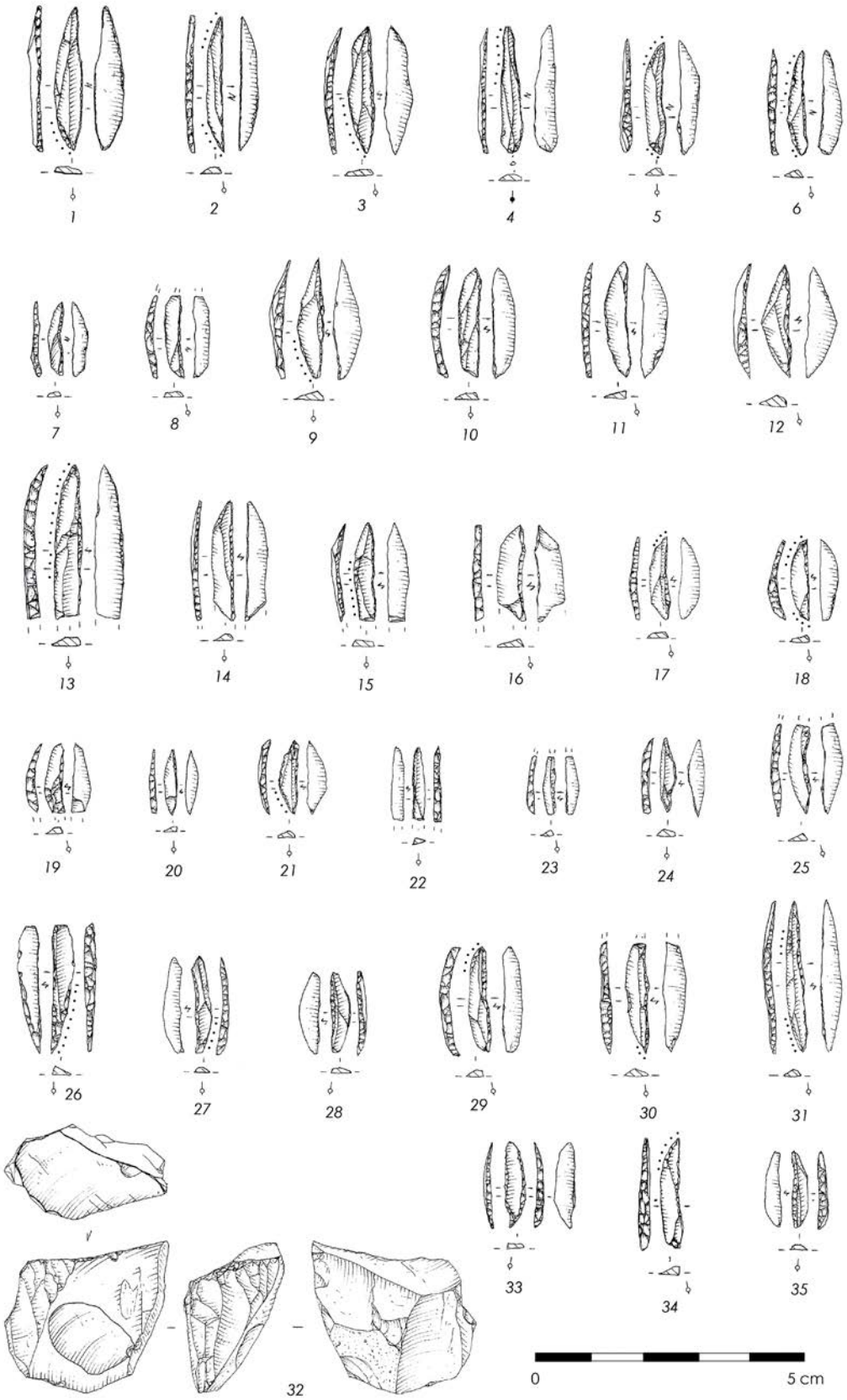


Fig. 4 – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire) : microlamelles à dos (MLD ; n°s 1 à 31 et n°s 33 à 35) et nucléus à lamelles sur front ventral déjeté (n° 32 ; dessins P. Alix).

***Fig. 4** – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire): backed microbladelets (MLD; nos. 1 to 31 and nos. 33 to 35) and "*sur front ventral déjeté*" bladelet cores (no. 32; drawings P. Alix).*

		1	1a	1fgh	1m	1s	Ind	Sous-total	TOTAL
Bd	MLD			2				2	10
	LDDM	5		2				7	
	Raclette			1				1	
Be	MLD	1						1	2
	LDDM	1						1	
	Raclette							.	
Bf	MLD							.	1
	LDDM	1						1	
	Raclette							.	
Cb	MLD							.	2
	LDDM					2		2	
	Raclette							.	
Cc	MLD							.	1
	LDDM	1						1	
	Raclette							.	
Cd	MLD	4						4	9
	LDDM	4	1					5	
	Raclette							.	
Ce	MLD							.	5
	LDDM	2					1	3	
	Raclette	1		1				2	
Cf	MLD							.	1
	LDDM	1						1	
	Raclette							.	
Db	MLD					1		1	3
	LDDM	1					1	2	
	Raclette							.	
Dc	MLD	4				4		8	10
	LDDM	2						2	
	Raclette							.	

		1	1a	1fgh	1m	1s	Ind	Sous-total	TOTAL
Dd	MLD	6				2		8	16
	LDDM	6	1					7	
	Raclette					1		1	
De	MLD					1		1	4
	LDDM	1	1					2	
	Raclette	1						1	
Df	MLD							.	3
	LDDM		1					1	
	Raclette			1	1			2	
Eb	MLD							.	1
	LDDM							.	
	Raclette	1						1	
Ec	MLD							.	5
	LDDM	4						4	
	Raclette	1						1	
Ed	MLD					5		5	5
	LDDM							.	
	Raclette							.	
Ee	MLD							.	4
	LDDM	4						4	
	Raclette							.	
Ef	MLD							.	3
	LDDM						1	1	
	Raclette		1		1			2	
B65-S1	MLD						3	3	9
	LDDM		1				4	5	
	Raclette						1	1	
Ind	MLD	1				1	2	4	11
	LDDM	1	2				3	6	
	Raclette						1	1	

Tabl. 2 – Répartition des effectifs de MLD, de LDDM et de raclettes, par carré et par niveau.

***Table 2** – Repartition of MLD, LDDM and raclettes by square and level.*

tranchant par le recours à un abraseur de pierre. Le tranchant opposé est repris, dans huit cas, par une retouche discrète partielle, exclusivement proximale, permettant de corriger l'effet de torsion et d'accentuer la convexité naturelle du bord gauche du support. Dans deux cas seulement, l'apex naturel du support a été régularisé par un appointage localisé.

D'un point de vue technologique – et en l'absence de nucléus –, les LDDM du Blot témoignent de procédés de débitage originaux dont l'étude sera prochainement approfondie. En outre, pour répondre à un besoin de supports dissymétriques, la mise en œuvre de modalités opératoires spécifiques favorisant notamment une torsion dextrogyre proximale reste à préciser. L'observation des talons montre un recours à une préparation soignée par abrasion des plans de frappe afin d'assurer le contact tangentiel avec un percuteur tendre organique.

Ces 55 armatures ont été confectionnées, pour 40 d'entre elles (72,7 %), en silex du Turonien inférieur de la basse vallée du Cher (n = 37) et du Val de Loire, dans le secteur de Gien (n = 3). Neuf exemplaires en matériaux du Turonien supérieur de la région du Grand-Pressigny et de la moyenne vallée de la Claise (16,4 %) complètent cet assemblage, aux côtés de deux pièces en silcrète tertiaire de Limagne (Puy-de-Dôme), d'une armature en silex jaspéroïde de l'Hettangien du Chaumois (sud de l'Indre et du Cher) et de trois éléments dont la provenance demeure inconnue (tabl. 1).

Les microlamelles à dos (MLD)

À l'instar des LDDM, les microlamelles à dos du Blot avaient fait l'objet de courtes descriptions typologiques dans les travaux précédents, sans qu'elles fussent rattachées à une phase plus ancienne du Magdalénien. Au sein de l'assemblage du Magdalénien terminal du sondage de 1965 (S1), H. Delporte attire ainsi l'attention sur « quelques lamelles, entières et très petites [dont] le dos abattu est rectiligne et même concave et les extrémités, surtout la distale, sont pointues et même acérées ; l'une d'elles porte également une très fine retouche sur la moitié proximale de l'arête non abattue » (Delporte, 1966, p. 187). J. Virmont note pour sa part que « plusieurs lamelles forment des pointes ou bipointes acérées à la jonction du dos et des extrémités naturelles de la lamelle. Ces pointes ne portent pas de retouche complémentaire » (Virmont, 1981, p. 189). Dans un travail inédit, F. Surmely avait regroupé certaines de ces armatures sous le terme de « pointes à dos effilées ». À l'issue du réexamen général de la collection, il a été possible d'isoler 37 éléments appartenant à cette composante (fig. 4) : ils s'inscrivent tous dans le morphotype des MLD, défini dans le Bassin aquitain et le sud du Bassin parisien (Lenoir *et al.*, 1991 ; Ladier, 1995 ; Cazals, 2005 ; Primault *et al.*, 2007 ; Langlais, 2007 et 2010 ; Kildéa *et al.*, 2013). Les MLD se distinguent des LDDM par la sélection à des modules plus réduits, mais surtout par l'aménagement d'un véritable dos (envahissant, voire total) obtenu par retouche directe, plus rarement semi-abrupte (n = 3) ou marginale (n = 2). Ces microlithes sont naturellement pointus et/ou acuminés par une fine retouche directe du bord opposé au dos (comme à Saint-Germain-la-Rivière : Langlais *et al.*, 2015), à l'une ou aux deux extrémités (« microlamelles bipointes à dos » : Primault *et al.*, 2020).

D'un point de vue pétrographique, 89,2 % (n = 33) de ces microlithes ont été aménagés sur des silex turoniens de la basse vallée du Cher, signant un axe d'approvisionnement majeur. S'y ajoutent des armatures en silex sénonien du Pays-Fort (n = 1), en silcrète de Limagne (n = 1), en jaspéroïde de l'Hettangien du sud de l'Indre (n = 1) et en matériau cénozoïque de provenance inconnue (n = 1). Ce dernier est toutefois à rapprocher de la variabilité des silcrètes connues dans le bassin du Malzieu (Lozère), une cinquantaine de kilomètres au sud-ouest du Blot (tabl. 1).

Au sein des séries classiquement attribuées au Magdalénien inférieur récent, la composante microlamellaire a été obtenue aux dépens de volumes carénés, le plus souvent sur éclats, selon une production de conception unipolaire (Langlais, 2020b). L'architecture des nucléus et leur dynamique d'exploitation présentent une forte variabilité : débitages frontaux sur tranche longitudinale ou transversale, production tournante sur front ventral déjeté ou dorsal. Dans la série du chantier 1, deux nucléus sur front ventral déjeté en silex du Turonien inférieur de la basse vallée du Cher ont été mis en évidence. Caractéristiques des industries à MLD, ils présentent une table asymétrique autorisant l'extraction de supports aux bords convergents, l'un rectiligne et l'autre convexe.

REPÈRES STRATIGRAPHIQUES ET SPATIAUX

Les différents marqueurs morphotechniques du Magdalénien inférieur ancien et récent identifiés prennent place au sein d'une série lithique qui, au fil des études, a fait l'objet de différents appariements, selon des critères tantôt pétrographiques, tantôt typologiques ou technologiques. L'absence de tout enregistrement en trois dimensions de la position des objets (cf. *supra*) nous interdit par ailleurs de restituer précisément la géométrie de la (ou des) nappe(s) de vestiges auxquelles ils appartenaient. Dans ce contexte, les seules informations stratigraphiques et spatiales sont données par le marquage des pièces, dont nous avons vu par ailleurs qu'il n'était ni normé ni systématique.

L'analyse de ces données permet toutefois de dégager certaines tendances relatives à la dispersion des vestiges et à la conduite de la fouille entre 1966 et 1967 (tabl. 2 ; fig. 5). Les 33 MLD localisables sont distribuées, en dehors de trois pièces provenant du sondage 1 de 1965, dans huit carrés implantés au nord de la fenêtre principale. D'un point de vue stratigraphique, elles sont majoritairement attribuées à l'US 1 indifférenciée (n = 15) et à l'US 1s de la séquence inférieure (n = 13). Deux d'entre elles sont en outre issues du complexe 1fg.

La répartition spatiale des 49 LDDM localisables est assez homogène sur l'ensemble de l'emprise du chantier 1 (16 carrés). Elles sont issues pour l'essentiel de l'US 1 indifférenciée (n = 33). Cinq sont rattachées à la couche de surface 1a, deux à la séquence 1fg et deux à l'US 1s. Enfin, sept ne présentent aucune indication stratigraphique.

Les 13 raclettes caractéristiques du Badegoulien proviennent du sondage 1 de 1965 (n = 1), mais également de huit carrés situés au sud et au nord-est de l'emprise. Leur position stratigraphique demeure imprécise dans cinq cas (n = 4 pour l'US 1 indifférenciée) et une d'elles a été retrouvée dans la couche de surface 1a. Les six éléments restants se répartissent indifféremment, selon les unités de fouille, au sein de l'ensemble 1fgh (n = 3), de l'US 1s (n = 1) et d'une US notée 1m (n = 2) qui n'est jamais décrite dans la documentation.

La reprise des coupes et des relevés de chaque carré, combinée au réexamen critique des logs par bande et par travée de carroyage, permet de questionner la grande disparité stratigraphique et la représentativité spatiale de ces éléments, au regard de la progression de la fouille et des modalités d'enregistrement du matériel. D'un point de vue spatial, la stratigraphie générale du gisement, restituée dans sa forme définitive par J. Virmont (1981), apparaît issue d'une recomposition *a posteriori* cumulant des observations réalisées en différents points du chantier 1.

Le plan de répartition du mobilier lithique, toutes catégories confondues, provenant des unités 1f (n = 4), 1fg (n = 26), 1g (n = 4), 1gh (n = 7) et 1h (n = 5) montre clairement que ces couches ont été prioritairement repérées dans la bande B du carroyage, et singulièrement au sein du carré Bd (29 pièces sur 46 : fig. 6). Seules quatre pièces proviennent de la bande C (carrés Cd et Ce), trois de la bande D (De et Df) et deux de la bande E (carrés Eb et Ec). *A contrario*, l'analyse de la distribution du mobilier lithique attribué à l'US 1s (n = 124) illustre une concentration préférentielle dans la partie est de l'emprise et singulièrement dans la bande E (n = 47) et le long de la paroi rocheuse (travée b : n = 26). Le petit assemblage appartenant à l'unité stratigraphique 1m (n = 10) a pour sa part été collecté dans les carrés Cd, Df, Ee et Ef, au sud.

La superposition de ces aires de distribution, combinant les résultats des campagnes de 1966 et 1967, montre que la succession du complexe stratigraphique 1fgh et de l'unité 1s considérée comme l'unité

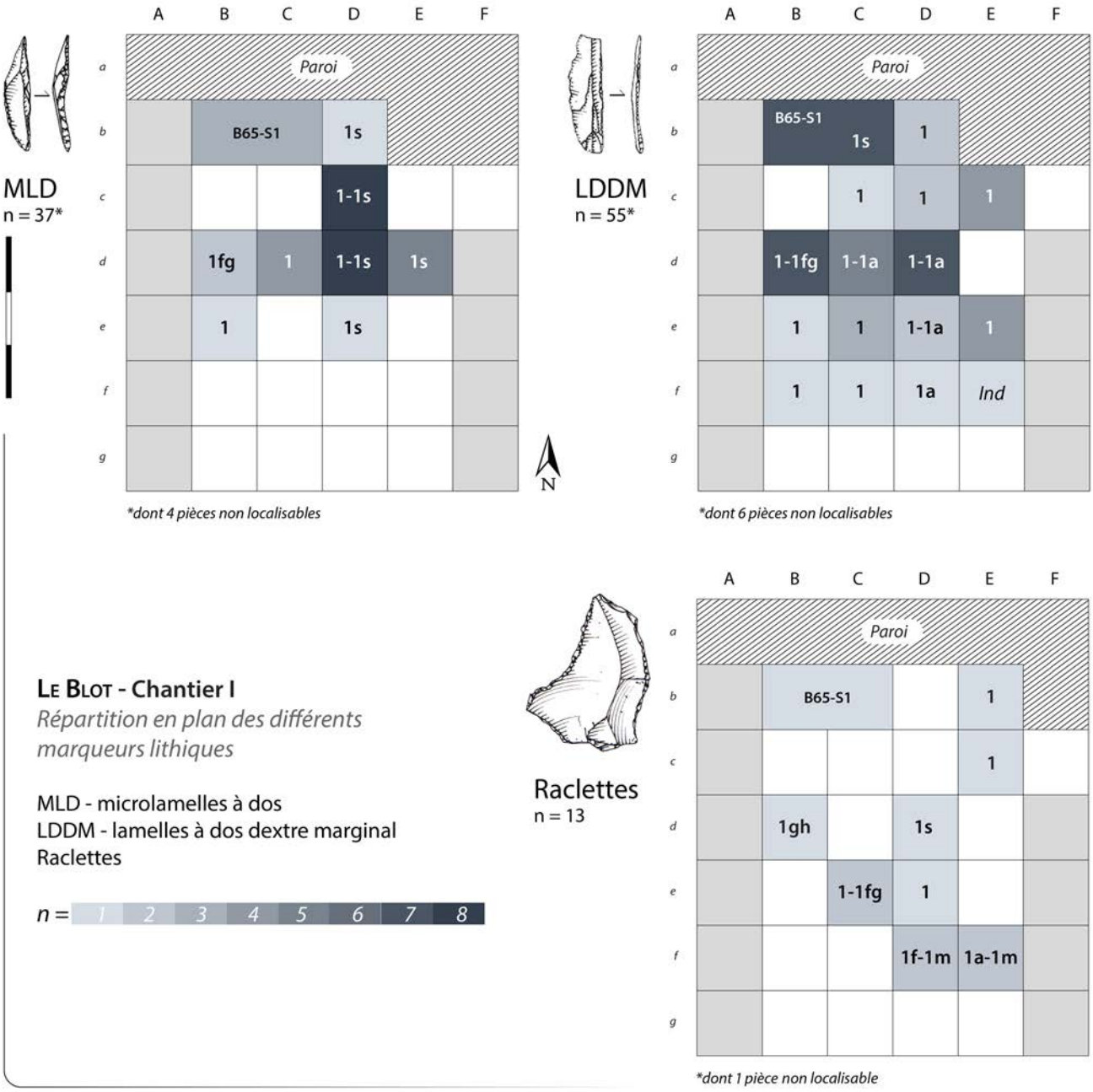


Fig. 5 – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire) : répartition en plan des différentes catégories de vestiges (MLD, LDDM, raclettes). Les nuances de couleur expriment la densité des vestiges. Quand les informations stratigraphiques sont connues par carré, elles ont été reportées sur les plans (infographie R. Angevin et S. Ducasse).

***Fig. 5** – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire): Map distribution of the different categories of remains (MLD, LDDM, raclettes). Shades of color express the density of the remains. When the stratigraphic information is known by square, these have been reported on the map (infographics R. Angevin and S. Ducasse).*

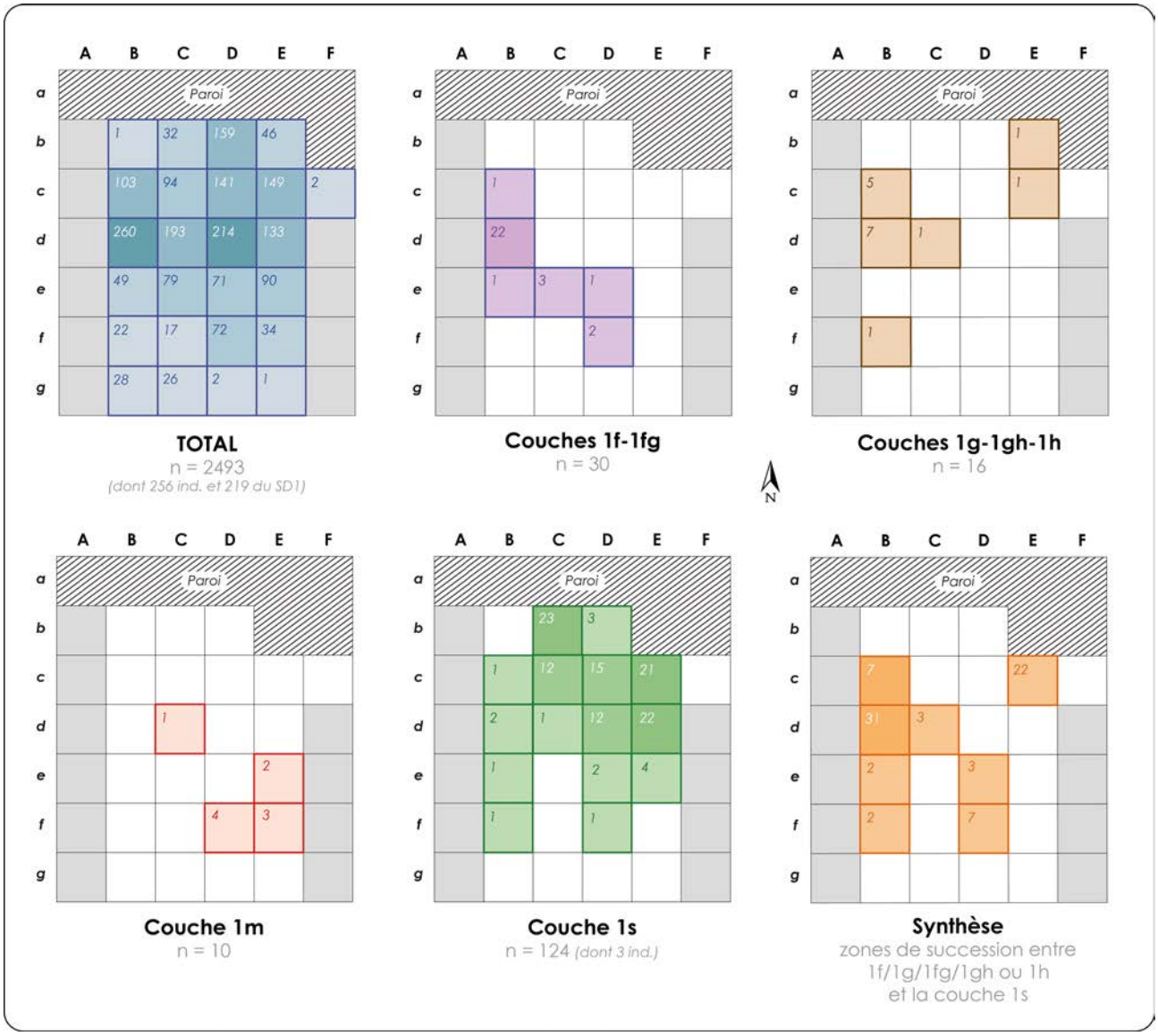


Fig. 6 – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire) : extension en plan des différentes US, établie à partir de la provenance des objets lithiques. Seuls les carrés Bc, Bd, Be, Bf, Cd, De, Df et Ec présentent une séquence stratigraphique complète ou combinée (reportée en orange sur le plan de synthèse ; infographie R. Angevin et S. Ducasse).

***Fig. 6** – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire): Extension in plan of the different US established from the origin of the lithic objects. Only squares Bc, Bd, Be, Bf, Cd, De, Df and Ec present a complete or combined stratigraphic sequence (shown in orange on the synthetic map; infographics R. Angevin and S. Ducasse).*

la plus profonde n'est effective que dans huit carrés : Bc, Bd, Be, Bf, De, Ec, Cd et Df, ces deux derniers combinant par ailleurs une référence à l'US 1m dont on ne sait précisément comment elle prend place dans le modèle général (fig. 6). Nous pouvons en outre constater un déséquilibre d'une bande à l'autre, l'ensemble 1fgh étant prédominant alors que l'US 1s est marginalement représentée, et inversement. Le traitement des logs relevés par H. Delporte et son équipe sur la paroi ouest des carrés Bf, Cf, Df et Ef, qui fournit des données pour partie discordantes de celles tirées du mobilier, permet toutefois d'expliquer ces variations latérales (fig. 7) : la séquence type du chantier 1 du Blot (US 1a à US 1h) ne semble en réalité avoir été décrite que dans la bande B, au droit des carrés Bc à Bf. Dans la bande C, seule l'US 1a a été discriminée, au-dessus d'une US 1 indifférenciée de plus de 50 cm d'épaisseur. Dans le carré Df, la couche de surface 1a apparaît relativement dilatée (30 cm) et découpée en deux ensembles notés « 1a1 » et « 1a2 » ; elle succède aux unités 1b et 1c qui se présentent en déconnexion stratigraphique complète avec la série de référence de la bande B. La paroi ouest du carré Ef expose pour sa part un schéma stratigraphique extrêmement simple, avec, à la base de la séquence, l'US 1s, épaisse de 85 cm, sous l'horizon de surface 1a dilaté sur près de 15 cm.

Bien que très fragile, la comparaison de ces différents profils et leur mise en série sur la travée f du carroyage permettent de formuler quelques observations utiles à la compréhension de l'organisation des

dépôts dans le secteur du chantier 1. En premier lieu, le développement de l'US de surface, notée « 1a », apparaît extrêmement variable d'un carré à l'autre, atteignant plus de 30 cm d'épaisseur dans les carrés Cf et Df, ce qui explique pour une part le rattachement à cette unité de témoins attribués au Magdalénien inférieur dans les bandes C et D. Il n'est pas surprenant par ailleurs que les MLD, LDDM et raclettes se retrouvent majoritairement au sein du complexe 1fg à l'ouest de l'emprise, et au sein de la couche 1s à l'est de l'emprise, attendu que ces unités correspondent aux niveaux profonds qui ont pu être décrits dans ces secteurs lors de la fouille.

La corrélation entre la position stratigraphique des US 1f-g-h de la bande B et l'US 1s de la bande E atteste par ailleurs que ces dernières forment un compartiment dilaté sur 30 cm d'épaisseur à la base de la séquence, qui recoupe, dans la bande B, l'US 1 indifférenciée et, dans la bande C, l'US 1c qui ont pu contenir une ou plusieurs nappes de vestiges intégrant les marqueurs techniques de la fin du DMG identifiés. Pour autant, l'absence de toute pièce notée « 1c » provenant de la bande D semble ici confirmer que le schéma présenté résulte d'une réorganisation ultérieure de la stratigraphie.

Parvenus à cette étape, plusieurs constats peuvent logiquement être formulés. En premier lieu, la succession entre le bloc 1f-g-h et l'US 1s n'a été démontrée que dans quelques carrés de fouille ; dans la série archéologique, elle se traduit de surcroît par un net déséquilibre des assemblages, le matériel des US 1f-g-h étant nettement prédominant dans la bande B, tandis que celui de l'US 1s est quasi exclusif dans la bande E. En conséquence, la mise en séquence de ces niveaux relève très clairement d'une recomposition tardive de la stratigraphie.

Leur identification résulte avant tout, nous l'avons vu, d'effets de fouille au sein de fenêtres contraintes, les variations latérales de faciès étant par ailleurs justifiées par la compartimentation topographique de l'abri, entre les blocs d'effondrement et les « blocailles » de désagrégation qui en sont issues. Dès lors, l'appariement des mobiliers en assemblages ne peut être considéré comme l'illustration d'une succession stratigraphique stricte et continue sur l'ensemble de l'emprise, mais plutôt comme le témoignage de l'insertion de la (ou des) nappe(s) de vestiges au sein d'unités sédimentaires distinctes, témoignant probablement de forts remaniements post-dépositionnels. Dans ces conditions, il est impossible de raisonner à partir de la distribution de ces mobiliers au sein des différentes US reconnues lors de la fouille, et seul un diagnostic technique précis de la série magdalénienne du Blot, combiné à des datations radiocarbone sur des échantillons judicieusement sélectionnés en fonction de leur association stratigraphique et spatiale, peut permettre d'approcher les différentes composantes de cette industrie, soumises à de nombreux mélanges, et ce depuis la constitution des nappes de vestiges jusqu'aux nombreuses expertises réalisées après la fouille.

BILAN RADIOMÉTRIQUE ET (RE)DÉFINITION DE L'ARCHÉOSÉQUENCE DU CHANTIER 1

Aucune mesure d'âge radiocarbone n'a été réalisée à l'issue de la fouille du chantier 1. Par analogie, les industries de l'ensemble supérieur ont donc été raccordées à celles des niveaux supérieurs du chantier 3 (niveaux 3 à 9) attribués, dans un premier temps, au Magdalénien terminal[4]. Dans les années 1970, des ossements brûlés prélevés dans le secteur près du « foyer » du niveau 3 avaient fait l'objet d'une datation ^{14}C (Ly-563) qui avait fourni un résultat de 14030 ± 500 BP (Virmont, 1981, p. 184). Dès le début des années 2000, cette date a posé le problème de l'attribution de tout ou partie des assemblages magdaléniens du Blot à une phase moyenne de cette période et, par conséquent, du rattachement des niveaux associés à la fin du DMG ou au début du Tardiglaciaire (événement d'Heinrich 1 : Surmely, 2000 ; Angevin, 2010a).

Dans le cadre du programme de publication monographique en cours, une recherche d'échantillons osseux provenant de l'ensemble inférieur du chantier 1 a permis d'identifier un fragment du niveau 1fg du carré Be, susceptible d'être soumis à une datation physique[5]. La mesure d'âge radiocarbone par AMS (Beta-593938) a fourni le résultat suivant : 17780 ± 60 BP, soit 21851-21376 cal. BP (95,4 % à deux sigmas)[6]. Ce résultat place l'échantillon du Blot dans l'intervalle chronologique correspondant à la fin du Badegoulien (Banks *et al.*, 2019 ; Ducasse *et al.*, 2021) et au début du technocomplexe à LDDM (Langlais, 2020a), intervalle qui inclut dans le centre-ouest de la France les assemblages techniques à pièces d'Orville (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume).

En conséquence, il est aujourd'hui possible d'évoquer, sur le fondement des marqueurs identifiés dans le chantier 1 et décrits par ailleurs dans le Sud-Ouest français, la présence des segments chronoculturels suivants dans le chantier 1 du Blot : Badegoulien à raclettes ; Magdalénien inférieur ancien à LDDM, Magdalénien inférieur récent à MLD bipointes ; Magdalénien moyen (récent ?) à lamelles à dos simples étroites. Ce contenu, présenté en l'état à titre d'hypothèse dans l'attente de nouvelles observations de terrain, vient singulièrement compléter l'archéoséquence du Blot dont l'ensemble supérieur était jusqu'ici formé dans le chantier 3 de deux ensembles principaux, attribués au Badegoulien *s.l.* d'une part et au Magdalénien classique d'autre part.

La base de la séquence n'ayant pas été atteinte à l'emplacement du chantier 1, il est possible par ailleurs que des vestiges d'occupations plus anciens (Gravettien final - dit Protomagdalénien - et Gravettien récent) soient conservés dans ce secteur comme celui du chantier 3, sous 1,20 m de dépôts attribués à la fin du DMG et au Tardiglaciaire. Cela est d'autant plus probable qu'il existe un épais ensemble stérile entre les derniers témoins gravettiens et les premiers indices badegouliens, témoignant pour D. Marguerie (1984) d'une modification des dynamiques sédimentaires locales.

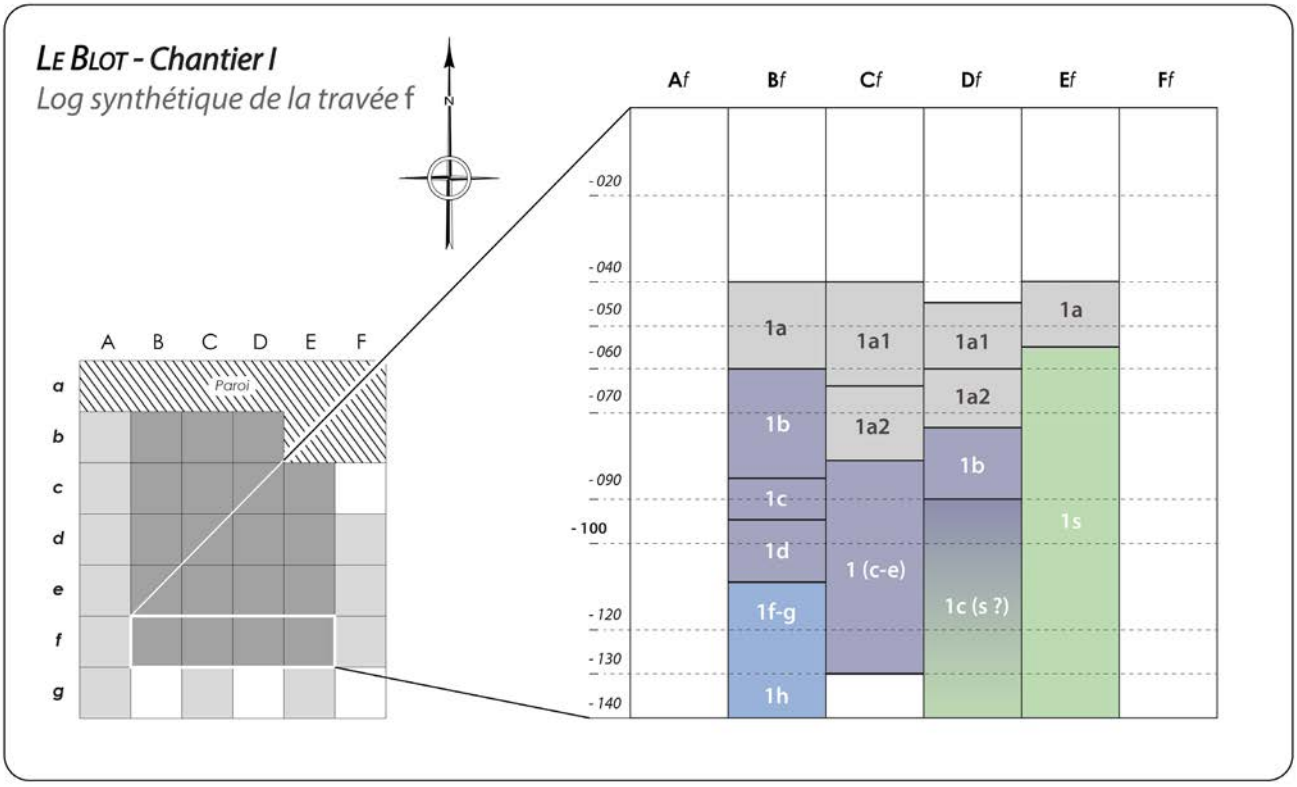


Fig. 7 – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire). Log synthétique de la ligne f du Chantier 1. Ce schéma a été établi à partir des logs relevés en parois ouest des différents carrés. On notera les variations latérales de faciès sédimentaires rencontrés depuis l'ouest vers l'est ainsi que des distorsions significatives entre les relevés et logs présentés dans la documentation (d'après archives Delporte, MAN, 1967 ; infographie R. Angevin et S. Ducasse).

***Fig. 7** – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire). Synthetic log of line f of the Chantier 1. This diagram was established from the logs recorded on the west walls of the various squares. Note the lateral variations of sedimentary facies encountered from west to east as well as significant distortions between the sections and logs presented in the documentation (from archives Delporte, MAN, 1967; infographics R. Angevin and S. Ducasse).*

DES EXPRESSIONS TECHNIQUES DU MAGDALÉNIEN INFÉRIEUR : CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DE L'OCCUPATION HUMAINE DU MASSIF CENTRAL…

L'identification de témoins des phases ancienne (LDDM) et récente (MLD) du Magdalénien inférieur revêt un intérêt majeur à l'échelle de tout le Massif central. En l'état des recherches, un important hiatus était jusque-là rapporté entre d'une part le Badegoulien récent, de datation assez tardive (la Contrée-Viallet, Allier : Vernet, 1995 ; Lafarge, 2014), et d'autre part le Magdalénien moyen ancien qui marque, dans cette région, le premier terme de la séquence classique (Angevin, 2012 ; Angevin et Surmely, 2013 ; Raynal *et al.*, 2014). S'il demeure impossible de préciser la succession des techno-complexes du Badegoulien récent et du Magdalénien inférieur dans le Massif central, nous pouvons désormais rendre compte de la présence de composantes techniques qui prennent place, dans le sud-ouest de la France, au sein d'un modèle évolutif fondé sur la valeur diachronique de certains de ces marqueurs.

Combinant des archéoséquences segmentées (Langlais, 2020a ; Ducasse *et al.*, 2021), à l'exception de celle du Taillis des Coteaux, dans la Vienne (Primault *et al.*, 2020), le stratotype élaboré en Aquitaine et dans le Poitou permet de proposer, pour la période comprise entre 23 cal. ka BP et 19,5 cal. ka BP, un modèle chronoculturel en quatre temps (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume ; Langlais *et al.*, ce volume a). Caractérisé et restitué à partir des traditions techniques exprimées au sein des équipements lithiques et osseux, il postule le déploiement successif d'un Badegoulien récent à raclettes (23-22 cal. ka BP), d'un ensemble intermédiaire à débitage lamellaire de type Orville-Bertonne (22-21,5 cal. ka BP), d'un Magdalénien inférieur ancien à LDDM (21,5-20,5 cal. ka BP) et d'un Magdalénien inférieur récent à MLD (20,5-19,5 cal. ka BP). Dans ce contexte et au regard de la signification chronostratigraphique des marqueurs repérés dans l'assemblage du chantier 1, trois de ces phases au moins pourraient être représentées au Blot. L'absence de nucléus de type Orville-Bertonne ne permet pas, en l'état, de conforter la réflexion sur la position stratigraphique de cet horizon dans le Massif central, mais l'identification de ces éléments techniques, en association avec des raclettes,

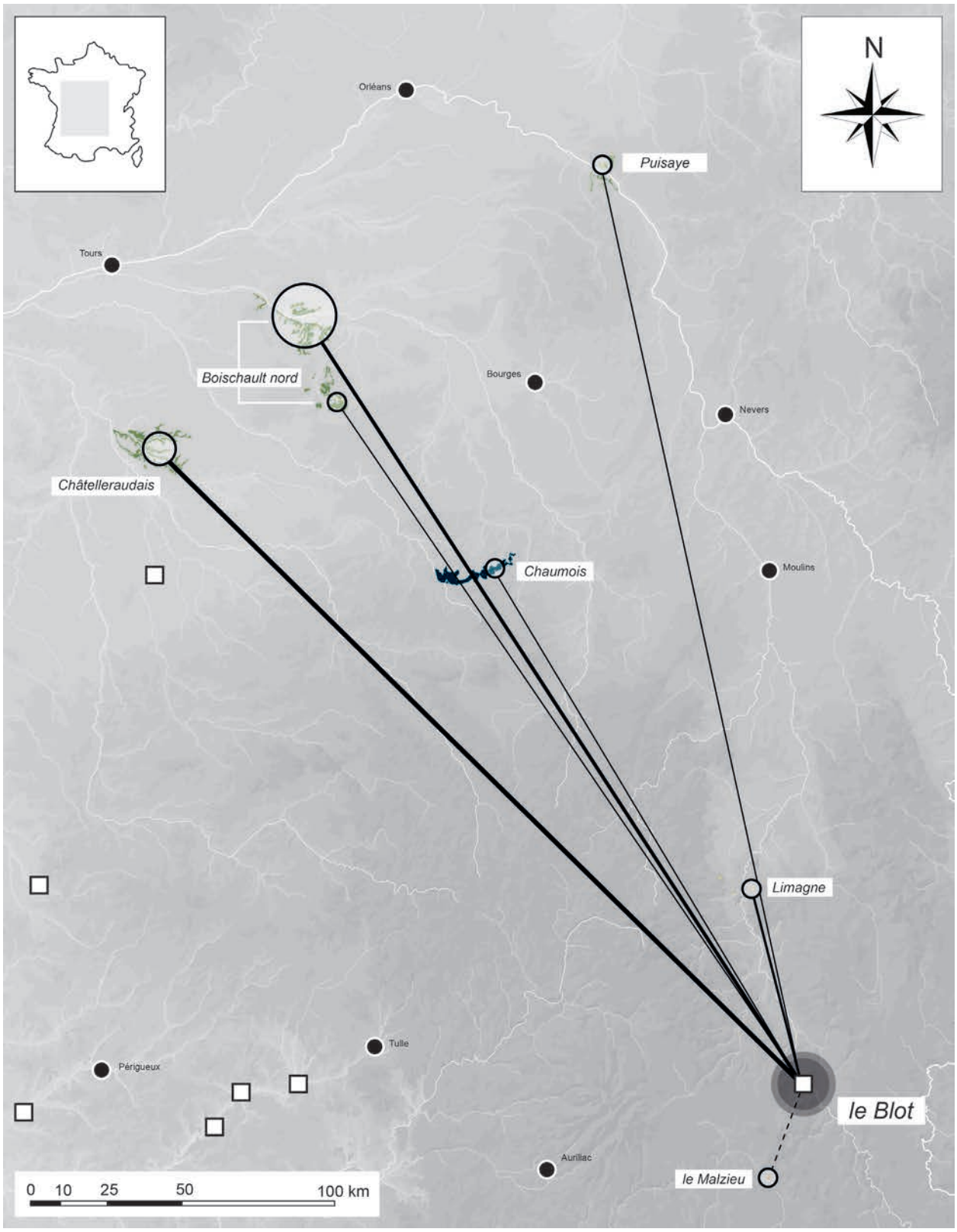


Fig. 8 – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire) : origine des matières premières par géotope (cercle vide) dans le corpus des LDDM, présentée sous la forme d'un égo-réseau centré sur le site. La taille des nœuds (géotopes) est proportionnelle au nombre de LDDM ; l'épaisseur des liens (traits) est proportionnelle au nombre de types (diversité) par géotope. Les autres sites d'occupation à LDDM sont figurés sous forme de carrés blancs. On note à ce titre qu'aucun autre site d'occupation à LDDM n'est intégré au litho-espace du Blot (infographie V. Delvigne).

***Fig. 8** – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire): origin of raw materials by geotope (empty circle) in the LDDM corpus presented in the form of an ego-network centered on the site. The size of the nodes (geotopes) is proportional to the number of LDDM; the thickness of the links (lines) is proportional to the number of types (diversity) per geotope. The other occupation sites with LDDM are shown in the form of a white square. It should be noted that no other occupation site at LDDM is integrated into the litho-space of Le Blot (infographics V. Delvigne).*

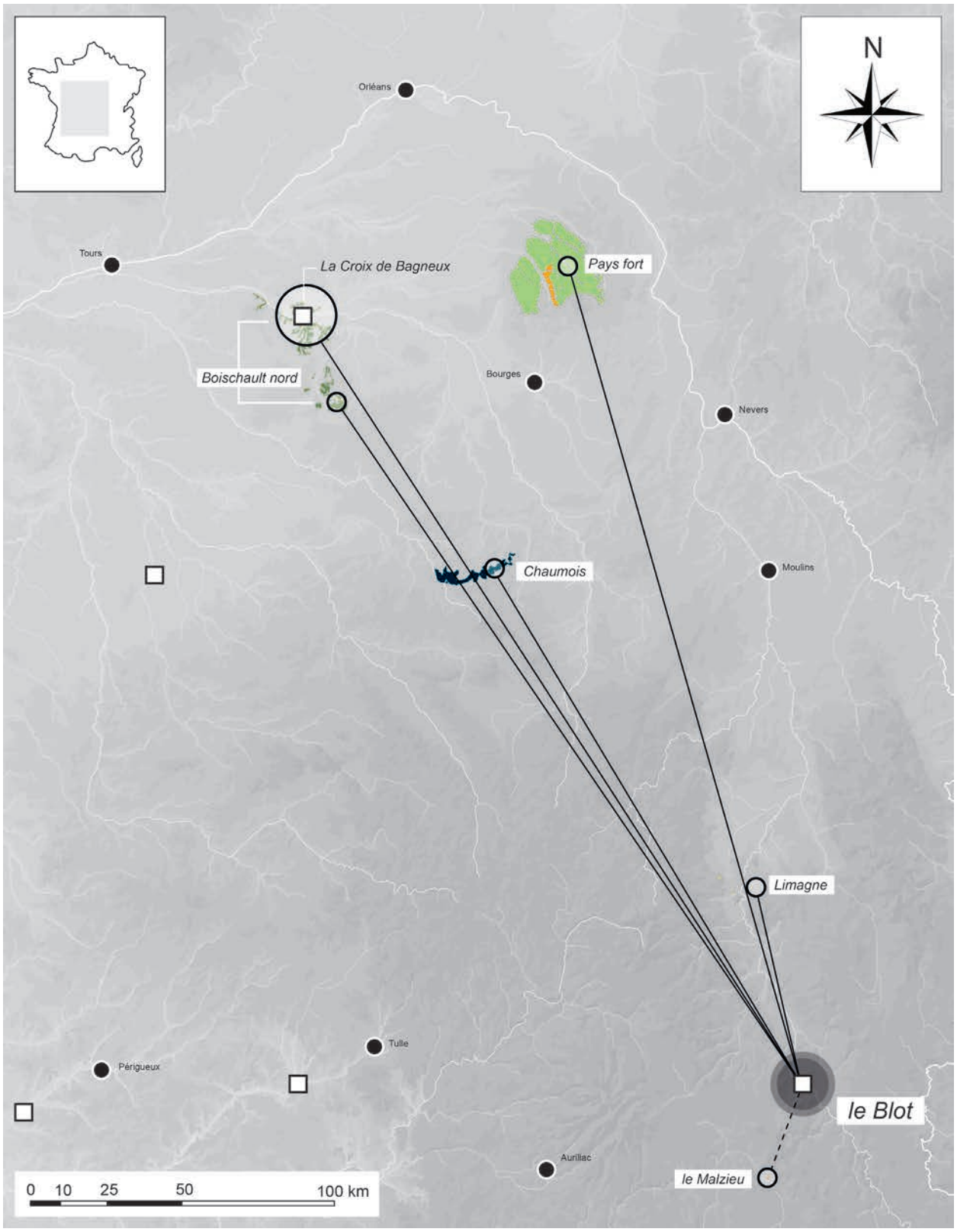


Fig. 9 – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire) : origine des matières premières par géotope (cercle vide) dans le corpus des MLD, présentée sous la forme d'un égo-réseau centré sur le site. La taille des nœuds (géotopes) est proportionnelle au nombre de MLD ; l'épaisseur des liens (traits) est proportionnelle au nombre de types (diversité) par géotope. Les autres sites d'occupation à MLD sont figurés sous forme de carrés blancs. On note à ce titre que le site de la Croix de Bagneux à Mareuil-sur-Cher est intégré au litho-espace du Blot (infographie V. Delvigne).

***Fig. 9** – Le Blot (Cerzat, Haute-Loire): Origin of raw materials by geotope (empty circle) in the MLD corpus presented in the form of an ego-network centered on the site. The size of the nodes (geotopes) is proportional to the number of MLD; the thickness of the links (lines) is proportional to the number of types (diversity) per geotope. Other occupation sites with MLD are shown as white squares. It should be noted that the site of La Croix de Bagneux at Mareuil-sur-Cher is integrated into the litho-space of Le Blot (infographics V. Delvigne).*

dans des séries issues de ramassages de surface aux Venesmes (Drevant, Cher : Trotignon, 1993), à la Corne-de-Rollay (Couleuvre, Allier : Angevin, 2010b), à la Faye Godet (Virplaix, Allier : Lafarge, 2014) ou encore à Puyravaux (Vesdun, Cher : Lafarge, 2014) invite à ne pas exclure trop vite l'hypothèse d'une représentation dans les stratigraphies régionales. Seule une reprise des fouilles au Blot, mais aussi de différents sites de plein air du nord de l'Auvergne, permettrait de faire définitivement le point sur les modalités et les rythmes de l'occupation de cet espace à la fin du DMG, en relation avec les différentes composantes technoculturelles en jeu[7].

… ET IMPLICATIONS POUR LA RESTITUTION DES RÉSEAUX SOCIOTECHNIQUES DE LA FIN DU DERNIER MAXIMUM GLACIAIRE

En tout état de cause, et au-delà des implications chronostratigraphiques de cette révision, l'identification dans le chantier 1 de composantes caractéristiques du Badegoulien récent et surtout du Magdalénien inférieur soulève d'importantes questions de paléogéographie socioculturelle dans l'ouest de l'Europe entre 23 cal. ka BP et 19,5 cal. ka BP.

La carte de répartition des sites attribués au « technocomplexe à LDDM » témoigne, en l'état actuel de la documentation, d'une concentration majeure dans le Sud-Ouest français (Langlais, 2020a ; Langlais *et al.*, ce volume a). Il s'agit, de toute évidence, d'une lacune de la documentation, ses expressions ayant été prioritairement dépistées à la faveur de recherches menées au sein de cet espace. Si l'extension spatiotemporelle de ce technocomplexe reste donc à préciser, la mise en réseau des sites à partir d'autres indicateurs culturels (art pariétal et mobilier figuratif et schématique : Ducasse et Langlais, 2019 ; Primault *et al.*, 2020 ; Gaussein et Primault, 2020 ; Gaussein, ce volume ; matières premières lithiques, lampes à manche en grès : Ducasse *et al.*, 2011)[8] permet d'ores et déjà d'esquisser des scénarios de mobilité et d'interactions sociales en son sein.

Les études pétroarchéologiques, déjà mises en œuvre ou en cours, sur les sites du Petit Cloup Barrat (Ducasse *et al.*, 2011), de la grotte des Scilles (Langlais *et al.*, 2010), de la Grotte Bouyssonie et de Combe-Cullier (Langlais *et al*, ce volume b), de l'abri Houleau (Ducasse *et al.*, ce volume) et de Lascaux (Delvigne *et al.*, ce volume), permettent de restituer des réseaux sociotechniques au sein desquels l'abri du Blot occupe désormais une place particulière, en relation étroite avec les marges méridionales du Bassin parisien d'où proviennent très majoritairement les silicites exploitées pour la fabrication des armatures microlithiques (fig. 8). L'acquisition de silex du Turonien supérieur de la région du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire) constitue de ce point de vue un dénominateur commun avec la grotte du Taillis des Coteaux, au sein d'un réseau de lieux encore très lâche (Primault *et al.*, 2020 ; Delvigne *et al.*, ce volume).

Documenté depuis une vingtaine d'années, le Magdalénien inférieur récent rassemble pour sa part une série de sites dont l'attribution a pu être validée par des datations physiques et/ou la description de systèmes techniques cohérents. À ce stade, l'aire de dispersion des gisements qui s'y rapporte couvre un grand sud-ouest de la France et prend en écharpe le Massif central, depuis la Croix de Bagneux au nord (Mareuil-sur-Cher, Loir-et-Cher : Kildéa, 2008 ; Thomas, 2022), Thèmes au nord-est (Yonne : Lebrun-Ricalens et Brou, 2003 ; Thomas, 2022), Fontgrasse (Gard : Bazile, 2006 ; Langlais, 2010) et Bellegarde (Gard : Fourloubey et Mourre, com. orale) au sud-est. Les données relatives aux modes d'approvisionnement en silicites, colorants et coquillages sont insuffisamment précises pour structurer efficacement les espaces, mais elles permettent d'ores et déjà d'attester de circulations à moyenne et longue distances. Comme pour l'ensemble précédent, les sites du Magdalénien inférieur récent (Gandil : Chalard *in* Langlais *et al.*, 2007 ; le Taillis des Coteaux : Primault *et al.*, 2007 ; Fontgrasse : Langlais, 2010 ; Saint-Germain-la-Rivière : Langlais *et al.*, 2015 ; Montlleó : Sánchez de la Torre *et al.*, 2019) fournissent des données pétroarchéologiques d'une résolution plus ou moins fine et, de ce point de vue, le corpus réduit du Blot apporte un éclairage original, dans une position en marge de l'Aquitaine. L'analyse pétroarchéologique des MLD du chantier 1 éclaire de ce point de vue le recours presque exclusif aux silex du Turonien inférieur de la basse vallée du Cher et singulièrement du secteur de Mareuil-sur-Cher, signalant une relation étroite entre ces deux gisements (fig. 9).

CONCLUSION

Dans l'attente des résultats définitifs des études en cours sur les témoins lithiques (R. Angevin et F. Surmely) et fauniques (L. Fontana) de la séquence magdalénienne du site, les nouvelles observations réalisées dans le cadre du programme de publication monographique du Blot permettent d'ores et déjà d'insister sur le potentiel inattendu de la série du chantier 1 et de son intérêt pour la connaissance des conditions d'émergence et de développement du Magdalénien, dans la longue durée. Si le protocole d'enregistrement retenu lors de la fouille ne permet pas de restituer efficacement les différentes nappes de vestiges, la reconnaissance de marqueurs techniques caractéristiques des phases anciennes du Magdalénien, ainsi que le résultat de la datation ^{14}C réalisée sur un fragment osseux provenant de l'unité 1fg placent la séquence inférieure du chantier 1 à la jonction des traditions badegouliennes et magdaléniennes, et viennent nourrir la réflexion déjà ancienne sur la structuration des archéoséquences de la fin du DMG dans le Massif central. L'identification – inédite à l'échelle régionale – de composantes à LDDM et MLD au sein du chantier 1 est une donnée hautement significative

dans une restitution précise de l'évolution interne du Magdalénien inférieur régional et interroge ses relations avec le Badegoulien récent[9]. Au-delà, l'insertion du Blot au sein des aires de répartition des technocomplexes à LDDM et MLD ouvre un vaste champ à l'analyse paléogéographique, à travers la restitution de réseaux sociotechniques à moyenne et longue distance, désormais élargis au Massif central et à ses marges septentrionales.

Remerciements. Ce travail s'inscrit dans un projet de publication monographique (APP), « Le Blot : 40 ans d'études et de travaux », soutenu depuis 2019 par le ministère de la Culture. À ce titre, nous tenons à remercier MM. les conservateurs K. Gernigon et F. Dumoulin qui, par leur soutien sans faille, ont permis la réalisation de ce travail. Nous remercions également l'ensemble des membres de l'équipe scientifique, et particulièrement R. Liabeuf, B. Bosselin et C. Daugas, qui par la richesse des discussions nous ont permis de faire revivre ces fouilles entreprises dans la haute vallée de l'Allier à la fin des années 1960 par H. Delporte, assisté de J.-P. Daugas, D. Buisson et J. Virmont. Nos plus sincères remerciements vont par ailleurs aux instituts de conservation que sont le CCE des Martres-de-Veyre, en la personne de C. Gilabert, et le musée d'Archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye, en les personnes de C. Schwab, de M.-S. Larguèze, de C. Jouys-Barbelin et de S. Morinière, qui ont toujours facilité l'accès au matériel et aux archives. Nous adressons aussi un remerciement tout particulier à l'association Archéo-Logis de Laussonne pour le soutien financier et logistique alloué à ce projet. Nous remercions également le département de recherche Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux ainsi que l'équipe H-Envi du laboratoire PACEA pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance SPF dont est issu cet article. Les auteurs remercient enfin L. Mevel, C. Letourneux et C. Tardif pour leur aide éditoriale ainsi que les deux rapporteurs pour leur regard avisé sur le travail présenté ici.

NOTES

1. Déposées au Centre de conservation et d'étude du service régional de l'archéologie d'Auvergne-Rhône-Alpes, aux Martres-de-Veyre (Puy-de-Dôme).
2. C'est-à-dire au Badegoulien, selon la terminologie retenue par H. Delporte. Cette position fut soutenue dès 1981 par J. Virmont : « La présence au Blot d'un ensemble lithique "intrusif" qui nous semble par ses dimensions, sa morphologie, la nature de sa matière première ne pas appartenir au Magdalénien récent classique, mais se rapporterait plutôt au tout début de cette séquence ou peut-être au Magdalénien supérieur. L'existence d'une industrie de ce type devra être établie de manière plus certaine, et il faudra isoler stratigraphiquement les occupations correspondant aux niveaux du Magdalénien récent et à ceux du Magdalénien ancien » (Virmont, 1981, p. 193).
3. Cette actualisation fournit des décomptes très proches de ceux avancés par J. Virmont dans sa thèse. Il avait alors répertorié 772 lamelles transformées. Parmi elles, 763 correspondaient à des lamelles à dos lato sensu, dont 742 lamelles à dos simple (Virmont, 1981, p. 186).
4. Le réexamen récent de l'industrie du niv. 2 du sondage réalisé par J. Combier à l'emplacement du chantier 3 (1956-1957) a toutefois fourni de nouveaux arguments technologiques en faveur d'une attribution de cet ensemble au Magdalénien moyen (Angevin *et al.*, en cours).
5. Il s'agit d'un fragment osseux de renne ou de bouquetin marqué « BLOT-I- Be-1fg-135 ».
6. IRMS δ13C: -20.7 o/oo ; IRMS δ15N: +1.7 o/oo ; $D^{14}C$: -890.67 ± 0.82 o/oo ; $\Delta^{14}C$: -891.61 ± 0.82 o/oo (1950:2021) ; Measured Radiocarbon Age (without d13C correction): 17710 ± 60 BP ; Calibration: BetaCal4.20: HPD, method: INTCAL20 ; Carbon/Nitrogen: CN: 3.3, %C: 39.01, %N: 13.82.
7. La publication monographique du site des Petits Guinards (Allier), qui a livré des témoins d'occupation répartis entre 24 cal. ka BP et 12 cal. ka BP, devrait en outre permettre de contribuer à ce débat dans la mesure où une date similaire a été obtenue (Fontana *et al.*, en préparation).
8. Nous mentionnons également les études en cours de L. Dayet et de M. Lebon et A. Pitarch, sur les colorants, et de C. Peschaux sur la parure en coquillage.
9. Mais seules de nouvelles fouilles permettront de l'éclaircir avec certitude

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANGEVIN R. (2008) – *Enquête sur la variabilité des systèmes de production lamellaire au sein de la séquence magdalénienne du Massif central et de ses marges. Apport des industries lithiques de la Corne-de-Rollay (Couleuvre, Allier), du Blot (Cerzat, Haute-Loire) et d'Enval 1 (Vic-le-Comte, Puy-de-Dôme)*, mémoire de master 2, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 134 p.

ANGEVIN R. (2010a) – Les lamelles à dos magdaléniennes du Blot (Cerzat, Haute-Loire). Observations liminaires sur la production, le statut et la fonction des microlithes dans les industries lithiques du sud de la France entre 15000 BP et 13500 BP, *Préhistoire du Sud-Ouest*, 18, 2, p. 171-191.

ANGEVIN R. (2010b) – L'industrie magdalénienne du gisement de plein-air de la Corne de Rollay (Couleuvre, Allier) : entre respect des normes et variabilité des chaînes opératoires, *Revue archéologique du centre de la France*, 49, p. 1-38, http://racf.revues.org/1421

ANGEVIN R. (2012) – Magdalenian societies in the Massif Central (France): Paleohistorical Perspective on the Long Term (16.5 ka BP-11. ka BP), *Quaternary International*, 272-273, p. 166-175.

ANGEVIN R., LANGLAIS M. (2009) – Où sont les lames ? Enquête sur les « caches » et « dépôts » de lames du Magdalénien moyen (15000-13500 BP), *in* S. Bonnardin,

M. Lauwers et B. Quilliec (dir.), *Du matériel au spirituel : réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la Préhistoire à nos jours*, actes des 29es Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (Antibes, 16-18 octobre 2008), Juan-les-Pins, APDCA, p. 61-80.

ANGEVIN R., SURMELY F. (2013) – Le Magdalénien moyen et la trajectoire historique des sociétés du XVIe millénaire av. J-C en France centrale, *Comptes Rendus Palevol*, 12, p. 57-68.

BANKS W. E., BERTRAN P., DUCASSE S., KLARIC L., LANOS P., RENARD C., MESA M. (2019) – An Application of Hierarchical Bayesian Modeling to Better Constrain the Chronologies of Upper Paleolithic Archaeological Cultures in France between ca. 32,000-21,000 Calibrated Years before Present, *Quaternary Science Reviews*, 220, p. 188-214.

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAULT J. (ce volume) – Les contours chronologiques du « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » (LDDM) dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal et ChronoModel), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 37-78.

BAZILE F. (2006) – Datations du site de Fontgrasse (Vers-Pont-du-Gard, Gard). Implications sur la phase ancienne du Magdalénien en France méditerranéenne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 3, p. 597-602.

BEAUVAIS P.-A. (2022) – *Dynamiques de peuplement et comportements socio-économiques au Tardiglaciaire dans le sillon rhodanien : approche techno-économique des industries lithiques de Gard-Ardèche*, thèse de doctorat, université de Toulouse-Jean Jaurès, Toulouse, 405 p.

CAZALS N. (2005) – Le début du Magdalénien de part et d'autre des Pyrénées. Quelques réflexions au travers des techniques de taille et des modes d'exploitation des ressources, *in* J. Jaubert et M. Barbaza (dir.), *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la Préhistoire*, actes du 126e congrès du CTHS (Toulouse, 9-14 avril 2001), Paris, éditions du CTHS, p. 295-309.

CHAUVIÈRE F.-X., CASTEL J.-C., L'HOMME X., CAMUS H., LANGLAIS M., DAULNY L., DUCASSE S., MORALA A., RENARD C. TURQ A. (2008) – Ein neuer Fundort aus dem späten Jungpaläolithikum in Südwestfrankreich : Le Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot). *Quartär*, 55, p. 159-163.

DELPORTE H. (1966) – Le Paléolithique dans le Massif central, I. Le Magdalénien des vallées supérieures de la Loire et de l'Allier, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 63, p. 181-187.

DELPORTE H. (1969) – Le gisement paléolithique du Blot, *in* H. Delporte (dir.), *Livret-guide des excursions du 19e Congrès préhistorique de France* (Auvergne, 06-14 juillet 1969), Paris, Société préhistorique française, p. 38-40.

DELPORTE H. (1976) – Les civilisations du Paléolithique supérieur en Auvergne, *in* H. de Lumley (dir.), *La Préhistoire française*, tome 1-2 *Civilisations paléolithiques et mésolithiques de la France*, Paris, éditions du CNRS, p. 1297-1305.

DELPORTE H. (1980) – Le Blot, Premières observations sur l'adaptation de l'homme à son milieu, *Travaux de l'institut d'art préhistorique de Toulouse*, 23, p. 213-224.

DELPORTE H. (1982) – À propos du Blot : méthodologie et épistémologie de l'habitat au Paléolithique supérieur, *in* J. Combier (dir.), *Les habitats du Paléolithique supérieur*, actes du colloque international en hommage au professeur André Leroi-Gourhan (Roanne-Villerest, 22-24 juin 1982), Paris, éditions du CNRS, p. 152-163.

DELVIGNE V., DUCASSE S., LANGLAIS M., CONSTANS G., PESCHAUX C., PRIMAULT J., SÁNCHEZ DE LA TORRE M. (ce volume) – Quelle spatialité pour le « complexe à LDDM » ? Apport de la pétrologie et de l'analyse de réseaux, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 325-368.

DUCASSE S. (2010) – *La « parenthèse »* badegoulienne *: fondements et statut d'une discordance industrielle au travers de l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum glaciaire*, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 442 p.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M. (2021) – Breaking Bad? Discarding the Solutrean Norms: Chronology, Evolution and Geographical Extent of the Badegoulian Phenomenon in Western Europe, *Quaternary International*, 581-582, p. 61-83.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – Entre Badegoulien et Magdalénien, nos cœurs balancent... Approche critique des industries lithiques du sud de la France et du Nord-Est espagnol entre 19000 et 16500 BP, *in* P. Bodu, L. Chehmana, C. Cretin, S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Le dernier Maximum glaciaire et après… en France et en Espagne. Synthèses régionales et réflexions autour de la diversité des cultures matérielles de 19000 à 14000 BP*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (Toulouse, 9 décembre 2006), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 771-786.

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum glaciaire. La couche 4 du Petit Cloup Barrat et la question de la transition badegoulo-magdalénienne, *PALEO*, 22, p. 101-154.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2019) – Twenty Years on, a New Date with Lascaux. Reassessing the Chronology of the Cave's Paleolithic Occupations through New ^{14}C AMS Dating, *PALEO*, 30, 1, p. 130-147.

DUCASSE S., MALLYE J.-B, PÉTILLON J.-M., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., SÉCHER A., avec la collaboration de S. KRENTNER

(ce volume) – Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à LDDM, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 191-252.

GAUSSEIN P. (ce volume) – Pointes cynégétiques et/ou symboliques ? La question des pointes de sagaie incisées à l'aube du Magdalénien : l'exemple du niveau AG-IIIc du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 163-190.

GAUSSEIN P., PRIMAULT J. (2020) – La culture magdalénienne en place dès 17700 BP ? L'apport de l'art mobilier du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), *in* E. Paillet, M. Sepulveda, É. Robert, P. Paillet, N. Mélard (dir.), *Caractérisation, continuités et discontinuités des manifestations graphiques des sociétés préhistoriques*, actes de la session XXVIII-4 du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2016), Oxford, Archaeopress Archaeology (Proceeding of the UISPP World Congress, 3), p. 43-57.

JACQUIER J., LANGLAIS M., DUCASSE S. (ce volume) – Les lamelles à dos dextre marginal, enquête technofonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique, *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 109-134.

KILDEA F. (2008) – *La Croix de Bagneux-site 30 (A 85), Mareuil-sur-Cher. Un site paléolithique à occupations multiples dans la vallée du Cher*, rapport final d'opération de fouille préventive, INRAP Centre, service régional de l'archéologie, Orléans, 643 p.

KILDEA F., GRISELIN S., LANG L., SOUFFI B. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien aux marges méridionales du Bassin parisien : le site de la Croix de Bagneux, à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher), *in* P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano et N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest. Réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes de colloque (Sens, 15-18 avril 2009), Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 317-329.

LADIER E. (1995) – L'abri Gandil à Bruniquel (Tarn-et-Garonne). Premiers résultats des fouilles récentes, *Bulletin de la Société archéologique et historique de Tarn-et-Garonne*, 120, p. 7-26.

LAFARGE A. (2014) – *Entre plaine et montagne. Techniques et cultures du Magdalénien du Massif central, de l'Allier au Velay*, thèse de doctorat, université de Montpellier 3, Montpellier, 686 p.

LANGLAIS M. (2007) – *Dynamiques culturelles des sociétés magdaléniennes dans leurs cadres environnementaux. Enquête sur 7000 ans d'*évolution de leurs industries lithiques entre Rhône et Èbre, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse et universitat de Barcelona, Barcelone, 550 p.

LANGLAIS M. (2010) – *Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen*, Paris, éditions du CTHS (Documents préhistoriques, 26), 336 p.

LANGLAIS M. (2020a) – Des segments chronoculturels au modèle archéostratigraphique du Magdalénien dans le sud-ouest français (21000-16000 cal BP), *in* L .G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and Beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 6 juin 2016), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 109-135, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/06_Langlais_SE9ance%2B15%2BHD_p109-135..pdf

LANGLAIS M. (2020b) – *Une anthologie du Paléolithique récent-final en France méridionale (21-11 ka cal BP)*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, université de Bordeaux, Talence, 296 p.

LANGLAIS M., DUCASSE S. (2013) – Badegoulien versus Magdalénien : II. Le Magdalénien inférieur quercinois, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalités d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67 du 15e congrès de l'IUSPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 379-394.

LANGLAIS M., LADIER E., CHALARD P., JARRY M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F. (2007) – Aux origines du Magdalénien quercinois : les industries de la séquence inférieure de l'abri Gandil (Bruniquel, Tarn-et-Garonne), *PALEO*, 19, p. 341-366.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., DE BEAUNE S. A., CATTELAIN P., CHAUVIÈRE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) – Une occupation de la fin du dernier maximum glaciaire dans les Pyrénées : le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 5-51.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., PÉTILLON J.-M., MALLYE J.-B., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., BOUDADI-MALIGNE M., BASHAY-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.

LANGLAIS M., DUCASSE S., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., DELVIGNE V.,

LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LESVIGNES E., PESESSE D., PRIMAULT J. (ce volume a) – Synthèse archéostratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 19-36.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., DUCASSE S. (ce volume b) – La structuration techno-économique des productions lamino-lamellaires du « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » (LDDM). Apport de l'analyse comparée de Combe-Cullier (Lacave, Lot) et de la Grotte Bouyssonie (Brive, Corrèze), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), 2026, p. 79-108.

LE BRUN-RICALENS F., BROU L. (2003) – Burins carénés-nucléus à lamelles : identification d'une chaîne opératoire particulière à Thèmes (Yonne) et implications, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 1, p. 67-83,

LENOIR M., MARMIER F., TRECOLLE G. (1991) – Données nouvelles sur les industries de Saint-Germain-la-Rivière (Gironde), *in 25 ans d'*études *technologiques en Préhistoire. Bilan et perspectives*, actes des 11es Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (Antibes, 18-20 octobre 1990), Juan-les-Pins, APDCA, p. 245-254.

MARGUERIE D. (1984) – Les formations alluviales de l'Allier dans le gisement préhistorique du Blot (Cerzat, Haute-Loire). Éléments de dynamique fluviale, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 21, p. 73-78.

MASSON A. (1981) – *Pétroarchéologie des roches siliceuses : intérêt en Préhistoire*, thèse de 3e cycle, université de Lyon 1, Lyon, 90 p.

PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., DE BEAUNE S. A., BEUKEN R., CHAUVIÈRE F.-X., DAVID F., LETOURNEUX C., SZMIDT C (2008) – Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités nationales*, 39, p. 57-71.

PRIMAULT J., GABILLEAU J., BROU L., LANGLAIS M., GUÉRIN S. (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.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHÉ F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOÉ A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLATRE V., PESCHAUX C. (2020) – L'émergence du Magdalénien : rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L. G. Straus et M. Langlais (dir.), *Magdalenian Chrono-Stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France...and Beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 4-9 juin 2018), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15), p. 205-231, https://www.prehistoire.org/offres/doc_inline_src/515/10_primault_SE9ance%2B15%2BHD_p205-231.pdf

RAYNAL J.-P., LAFARGE A., RÉMY D., DELVIGNE V., GUADELLI J.-C., COSTAMAGNO S., LE GALL O., DAUJEARD C., VIVENT D., FERNANDES P., LE CORRE-LE BEUX M., VERNET G., BAZILE F., LEFEVRE D. (2014) – Datations SMA et nouveaux regards sur l'archéoséquence du Rond-du-Barry (Polignac, Haute-Loire), *Comptes Rendus Palevol*, 12, p. 623-636.

SÁNCHEZ DE LA TORRE M., MANGADO X., LE BOURDONNEC F.-X., GRATUZE B., LANGLAIS M., MERCADAL O., FULLOLA J. M. (2019) – Tracing Prehistoric Past Human Routes in the Pyrenees: New Data about Chert Procurement at Montlleó Open-Air Site (Prats i Sansor, Spain), *Journal of Anthropological Archaeology*, 56, 101105, https://doi.org/10.1016/j.jaa.2019.101105

SURMELY F. (2000) – Le peuplement magdalénien de l'Auvergne. Essai de synthèse, *in* G. Pion (dir.), *Le paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement*, actes de la table ronde sur le Paléolithique supérieur (Chambéry, 12-13 mars 1999), Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 28), p. 165-176.

SURMELY F., PASTY J.-F. (2003) – L'importation de silex en Auvergne durant la Préhistoire, *in* F. Surmely (dir.), *Les matières premières lithiques en Préhistoire*, actes de table ronde internationale (Aurillac, 20-22 juin 2002), Cressensac, Préhistoire du Sud-Ouest (*Préhistoire du Sud-Ouest*, supplément 5), p. 327-335.

SURMELY F., COSTAMAGNO S., FRANKLIN J., HAYS M. (2017) – Découverte d'un nouveau gisement du Magdalénien moyen à Enval (Vic-le-Comte, Puy-de-Dôme), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 1, p. 173-176.

STRAUS L. G., LANGLAIS M. (2020) – *Magdalenian Chrono-stratigraphic Correlations and Cultural Connections between Cantabrian Spain and Southwest France... and Beyond*, actes du 18e congrès de l'UISPP (Paris, 6 juin 2016), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 15).

THOMAS R. (2022) – *Palethnologie d'une occupation datée du Magdalénien inférieur : le Locus 18 du site de la Croix de Bagneux, à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher)*, thèse de doctorat, université de Paris-Nanterre, Nanterre, 691 p.

TROTIGNON F. (1993) – Une nouvelle série de Magdalénien aux Venesmes, commune de Saint-Amand-Montrond (Cher), *Cahiers d'archéologie et d'histoire du Berry*, 116, p. 3-14.

VERNET G. (1995) – *Structures fossoyés protohistoriques. Habitat du Paléolithique supérieur. Gannat, la Contrée Viallet*, rapport final d'opération de fouille préventive, AFAN, service régional d'archéologie d'Auvergne, Clermont-Ferrand, 115 p.

VIRMONT J. (1981) – *Le bassin de l'Allier au Paléolithique supérieur. Industries et phases de peuplement*, thèse de 3e cycle, université d'Aix-Marseille, Aix-en-Provence, 378 p.

Raphaël ANGEVIN
SRA-DRAC d'Auvergne-Rhône-Alpes
Clermont-Ferrand, France
UMR 7041 ArScAn-VEPMO
raphael.angevin@culture.gouv.fr

Vincent DELVIGNE
CNRS, UMR 8068 TEMPS
Nanterre, France
service de Préhistoire de
l'université de Liège (Belgique)
vincent.delvigne@cnrs.fr

Sylvain DUCASSE
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
sylvain.ducasse@cnrs.fr

Mathieu LANGLAIS
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
SERP-Institut d'Arqueologia
de l'universitat de Barcelona (Espagne)
mathieu.langlais@cnrs.fr

Jean-Paul RAYNAL
CNRS, UMR 5199 PACEA
université de Bordeaux, Pessac, France
Institut national des sciences de l'archéologie
et du patrimoine de Rabat (Maroc)
jpraynal@wanadoo.fr

Jacques VIRMONT
jacquesvirmont@gmail.com

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire
Actes de la séance de la Société préhistorique française (28 avril 2021)
Textes publiés sous la direction de Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais
Paris, Société préhistorique française, 2026
(Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 325-368
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-95883-823-2

Quelle spatialité pour les industries à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) ? Apport de la pétrologie et de l'analyse de réseaux

What spatiality for LDDM-yielding industries? Contribution of petrology and network analysis

Vincent DELVIGNE, Sylvain DUCASSE, Mathieu LANGLAIS, Guilhem CONSTANS, Caroline PESCHAUX, Jérôme PRIMAULT et Marta SÁNCHEZ DE LA TORRE

Résumé : La présente étude se fonde sur l'analyse de 13 ensembles lithiques ayant pour point commun d'avoir livré un objet particulier : la lamelle à dos dextre marginal (LDDM). Étant lui-même issu d'un processus de production normé, cet objet traduit un savoir-faire partagé dans le temps et dans l'espace, permettant d'inscrire l'ensemble de ces sites dans un même système socio-technique.
Les données acquises lors des analyses pétrologiques montrent que l'essentiel des sites contenant des LDDM et des gîtes exploités sont interconnectés, ce qui nous autorise à les considérer dans un même système géographique. Ce système – équivalent au litho-espace – définit l'échelle spatiale de l'étude et peut-être analysé et modélisé afin d'en comprendre la structure. Pour ce faire, nous avons choisi d'appliquer des techniques d'analyses de réseau par le biais 1) de calcul de centralité pour le « réseau archéologique », 2) d'analyses de proximité (PPA), afin de définir la structure du réseau de lieux et 3) d'analyses de similarité, afin d'éclairer la variabilité spatiale du phénomène.
En l'état des connaissances et des découvertes, ces analyses illustrent *a minima* une quadripartition de l'espace des industries à LDDM et le rôle pivot de la zone charentaise. Si, tel que le montrent les PPA, le site de Lascaux paraît situé au cœur de l'ensemble, les réseaux de similarité laissent quant à eux le site orné de côté. À l'inverse, certains sites localisés en périphérie de l'ensemble de plus forte connectivité présentent une grande cohérence. Cette remarque entre en résonance avec l'analyse des réseaux de transfert de matériaux, montrant que ceux qui circulent le plus souvent se situent en dehors ou en limite du réseau de plus grande connectivité. À l'instar des parures en coquillages atlantiques, ces matériaux, externes aux réseaux à vocations « économiques », pourraient soutenir un autre type de réseau.
Au-delà de ces résultats, cet article n'a pas vocation à réfléchir sur les « territoires » préhistoriques. Il vise avant tout à interroger la structure spatiale à grande échelle des enregistrements archéologiques et, ce faisant, à discuter de la valeur heuristique des taxons de la Préhistoire.

Mots-clés : Magdalénien, analyses de réseau, archéologie spatiale, pétrologie, méthodologie.

Abstract: The corpus mobilized in this work consists of 13 lithic assemblages distributed across the southwest of the Paris Basin, the Pyrenees, the French Massif Central, and the Atlantic coast, all of which have the particularity of providing a specific technical product: the marginal dextral backed bladelet (LDDM; Ducasse et al., 2011; Langlais, 2010, 2020; Jacquier et al., this volume). Being itself the result of a standardized *chaîne opératoire*, it reflects the diffusion of technical know-how over time and space, indicating the existence of vertical, horizontal, and/or oblique transmissions (e.g. Roux et al., 2017; Roux, 2020) whose mechanisms are unknown but allow these sites – and thus the collectives that carry them – to be inscribed in a socio-technical system. Therefore, there seems to be a technical unity for the "LDDM complex" expressed over time (between 21.5 and 20.5 ka cal BP) in a given space (the litho-space; fig. 1). However, while the archaeological assemblages exist, the "quality of data" varies, and the size of the corpus: complete assemblages, *chaîne opératoire* fragments, typological elements; must be critiqued site by site due to the overall taphonomic conditions of each of the sites (Langlais et al., this volume a). In this article, we first present the results of the petrological study of the collections studied as a whole (whether they have been studied in their entirety or following a spatial sample), and then the collections studied exclusively through LDDM. Due to time constraints or lack of access to collections, two sites that yielded LDDM, namely the Ragout rockshelter (Balout, 1958 and 1965) and Reverdit (Bourdier et al., 2014), have not been subjected to petrological analysis.

Article reçu le 2 novembre 2023, accepté le 25 avril 2024.

The entirety of the petrological and technical data is processed through network analyses. These analyses enable the establishment of models (Proximal Point Analysis and similarity analyses) that explore the intensity of relationships between entities in order to observe the underlying structures that dictate the geometry of the network of locations (understood here as occupation sites and material sources). Thus, the aim is not to search for what "brings together" the archaeological assemblages of the LDDM complex (as this chrononym refers to a reality as an object of study), but rather to examine the internal variations within the corpus. In this regard, we chose to compare the geometry of material networks (silicite transfers) and conceptual networks (circulation of graphic pattern and technical know-how). Although this article is based on the origin of lithic materials found in archaeological sites, its purpose is not to reflect on prehistoric "territories," but rather to further explore the reflections initiated in previous articles questioning the large-scale spatial structure of archaeological records (e.g. Delvigne and Raynal, 2021; Delvigne et al., 2021a).

Archaeological data shows that different locations within the LDDM complex are all connected together (see fig. 2a) and can be considered as a system. This system – equivalent to the litho-space of the LDDM complex – defines the spatial scale of the study and can be analyzed to understand its structure. Beyond identifying the "real" transfer network (fig. 2b), the goal is to propose different scenarios related to the coherence of the corpus and the dynamics of technical know-how. To achieve this, we chose to apply network analysis techniques: i) through proximity analysis to define the structure of the network of locations, and ii) by confronting the results with similarity analyses to shed light on the spatial variability of the phenomenon.

Following the principles of small-world analysis (Watts and Strogatz, 1998), the networks obtained during Proximal Point Analysis (fig. 4) between k = 29 and k = 72 exhibit a basic structure that repeats and becomes more complex for k+1. This structure is marked by a quadripartite partition of the litho-space: the "Central Pyrenees" cluster, the "Lower Auvergne" cluster, the "Périgord" cluster, and the "Southwest Paris Basin" cluster (fig. 5). For k < 40, the "Périgord" cluster itself can be subdivided into two sub-entities: "Western Périgord" and "Eastern Périgord-Quercy." Therefore, it is important to question the historical reality of these clusters. Are they related to temporal variation in space occupied (e.g. migration hypothesis)? To the diversity of human groups in contact (e.g. societal hypothesis)? To research artifacts (e.g. nominalist hypothesis)? Or perhaps a combination of all these factors? These PPA models also identify "boundary" zones within the network, as the locations within them exhibit high intermediarity degree. This is particularly evident in the valleys of Isle and Poitou, but their actual status depends on the results that could be provided by the petrological analysis of the Ragout rockshelter in Charente. This situation is due to the absence of charentian silicites (with the exception of the so-called "Grain de Mil" flint) in all the studied collections. Some other locations seem to play only a marginal role in the constitution of the network, despite their evident recurrence in archaeological sites. This is particularly true for "Haute-Saintonge" and "Boischaut Nord." On the other hand, some locations are almost outside the network and appear to be highly related to their occurrence in an occupation site. The reason for their presence is thus linked to a specific ego-network (e.g. "Corbières" and, to a lesser extent, "Giennois" and "Boischaut Sud"), which points to new spaces but remains anecdotal in the context of the overall network. The same applies, incidentally, to the shell adornments from the Atlantic shore. Finally, we observe that the degree of connectivity of the network is maximal for the cluster located in the center of Périgord. This means that this area - which includes the sites of Lachaud, Reverdit, and Lascaux – lies at the heart of the "LDDM complex" as it can be currently modeled. After defined the main traits of the spatial organization of the "LDDM complex", we tried to examine whether this chrononym develops homogeneously within it. To do this, we have conducted similarity analyses.

Considering the similarity networks (fig. 6a, fig. 6b, fig. 7a and fig. 7b) based on the identity criteria (for prehistorians) of the "LDDM complex" reveals an absence of correlation between proximity and similarity. This is well demonstrated by the existence of strong links established from the Scilles and Houleau sequences in the similarity network for 1 = absence. These observations illustrate the existence of great technical and graphical homogeneity across the entire litho-space. This is especially true since, in theory, "technological traditions have a tendency to superimpose on social boundaries and to be more resistant to change than easily transmissible traits such as style (shapes and decor of objects)" (Roux et al., 2017, p. 320), and it is precisely these traits that underlie the network. Thus, the criteria that define the "LDDM complex" seem to be better respected in what constitutes the margins of the model than in the geographical core of the tradition as revealed by the PPA models. However, this assertion should be put into perspective due to 1) the choice of the definition criteria itself, as the similarity analysis shows that the similarity network is more strongly linked by co-absences than co-presences, and 2) the gradual recognition of industries affiliated with the "LDDM complex" (but without LDDM) for which we do not have sufficiently robust data (e.g. Laugerie-Haute or La Mouthe cave), but which could modify this model, especially for the "Périgord" cluster. As a counterpoint to these observations, it appears, that a more coherent set expresses itself in the "Eastern Périgord-Quercy," possibly reflecting a past phenomenon.

In 2016, A. Van Oyen (2016) argued that Humanities were undergoing a "relational turn" that occurred in the mid-2000s. In prehistoric archaeology, this change of topics questions the very essence of our objects of study. Moving from the search for attributes of sites, levels, or industrial assemblages considered (more or less rightly) as contemporaneous to affiliate them with a partially established taxonomic history, to questioning the epistemological value of taxons (e.g. Pesesse, 2018 and 2019; Reynolds and Riede, 2019; Beauvais, 2022), the issues of the discipline change. The corpus is no longer taken as an end in itself, a historically significant object, but rather as the starting point of the question: what is my corpus? What is its coherence? This question is even more pressing when the dates of the corpus extend over more than a millennium (Barshay-Szmidt et al., this volume) and when multi-site analyses are, by nature, disconnected from any taphonomic control. Our objects of study are thus no longer human collectives but non-human collectives constituted by technical objects dispersed in time and space, which have in common a certain number of criteria sometimes technical, sometimes graphical, whose "identity value" is defined posteriori by the analyst. Certainly, they are significant since they occur in a given space at a given time, but their primordial value will forever elude us. In this regard, situating our discourse in a resolutely etic perspective, we have chosen to substitute the term "culture" (and all its derivatives) with that of "chrononym." As E. Dardel proposed for geography, prehistoric archaeology indeed falls within these so-called "sciences limites" that proceed by modelisation rather than revelation, since its "object remains, to some extent, inaccessible because the reality with which it deals cannot be entirely objectified" (Dardel, 1952, p. 124).

Keywords: Magdalenian, network analysis, land-use archaeology, petrology, methodology.

« Nous cherchons la réalité, mais qu'est-ce que la réalité ? » (Henri Poincaré, *La valeur de la science*, Paris, Flammarion, 1905)

Depuis quelques décennies, les analyses techno-typologiques des industries (céramiques, lithiques, en matières dures animales) replacées dans leur contexte spatial permettent d'interroger les modalités de diffusion des savoir-faire techniques et de questionner la notion d'identité (par ex. Gosselain, 2000). Le présent travail adjoint à ces questionnements les résultats des études de pétrologie des silicites qui, elles-mêmes, sont classiquement abordées soit à travers l'étude exhaustive des objets contenus dans un niveau ou un site (afin d'interroger en diachronie les relations des populations au milieu minéral ; par ex. Delvigne *et al.*, 2021a pour une synthèse), soit par le prisme de la diffusion d'un ou plusieurs types de matériaux particuliers (par ex. Primault, 2003 ; Caux, 2015 ; Delvigne *et al.*, 2018). Bien que la pétroarchéologie soit pourvoyeuse d'un grand nombre de données à valeur spatiale, les études systématiques à grande échelle discutant de la structure des transferts de matériau pour une période donnée restent rares. Pour la France, on citera par exemple les travaux de R. R. Larick (1983) pour le Solutréen de Dordogne, d'A. Turq *et al.* (2017) pour le Moustérien entre Lot et Charentes, d'A. Tomasso (2014) pour l'Épigravettien de Provence et de Ligurie, de P.-A. Beauvais (2022) pour le Magdalénien languedocien, d'A. Gibaud (2023) pour le Laborien en France centrale, ou bien encore de J. Affolter (2002) pour le Néolithique du Jura, l'ensemble de ces travaux ayant cherché à développer des approches (sub)synchrones entre sites. Toutefois ces études demeurent restreintes à des espaces géographiques donnés et ne s'étendent pas à l'échelle de la répartition spatiale des taxons (*sensu* Beauvais, 2022).

Cet état de fait peut s'expliquer de différentes manières. Premièrement, par la nature même de l'enregistrement archéologique, puisque l'exercice de corrélation entre sites non strictement contemporains est toujours délicat, surtout en l'absence de cadre conceptuel et d'outil permettant de quantifier l'incertitude. Le développement des analyses de réseaux en archéologie (voir Brughmans, 2013 et Peeples, 2019 pour une synthèse) et la volonté modélisatrice qui en résulte (par ex. pour le Paléolithique supérieur ouest européen : Riede, 2014 ; Maier, 2015 ; Delvigne *et al.*, 2021a ; Pesesse, 2021 ; Beauvais, 2022) permettent de contrôler certains biais. Deuxièmement, les techniques dites classiques de la pétroarchéologie n'ont pas favorisé, au moins en Europe de l'ouest, la reconnaissance de transferts de matériaux sur de longues distances (par ex. les débats entre A. Masson [1982] et P.-Y. Demars [1982] dans le *Bulletin de la Société préhistorique française*). Jusqu'au milieu des années 2000, ces transferts sont ainsi considérés comme anecdotiques (Féblot-Augustins, 2009) ou non utilitaires (Floss, 1994 ; Eriksen, 2002) à l'exception de quelques espaces alors considérés comme pauvre en matières de « bonne qualité » (tels que l'Auvergne, voir Surmely, 2000). Conséquence logique de cette sous-estimation des transferts à longue distance, on constate une archipélisation des espaces de la France préhistorique conduisant à l'élaboration de modèles régionaux, voire sito-centrés. Les travaux collaboratifs débutés au milieu des années 2000 dans le cadre des PCR « Réseaux de lithothèques », puis du GDR « Silex », permettent aujourd'hui de revaloriser la diversité et la quantité des matériaux exogènes dans les séries lithiques, matériaux bien souvent restés indéterminés faute de référentiels partagés. Enfin, la volonté de reconnaître des « territoires de vie » a favorisé la mise place de modèles d'occupation de l'espace fondés sur les données paléo-économiques en suivant le concept de *reduction sequence* (par ex. le modèle *Down the line* de Renfrew, 1977 ; Kuhn, 1991 ; Andrefsky, 2009) ou sur les modèles de la *New Archeology* anglo-saxonne eux-mêmes hérités de l'ethnographie. Or, ces modèles ont fait confondre l'espace d'approvisionnement en matériaux et le litho-espace alors considéré comme le reflet de la circulation de groupe(s) humain(s) dans un territoire. Pour notre part, nous pensons que le litho-espace*[1] (*sensu* Delvigne, 2016) n'est le reflet ni du territoire des collectifs* passés (voir critique *in* Delvigne et Raynal, 2021), ni d'une structuration spatiale des économies du passé. Il s'agit d'un outil étique* de lecture de l'espace permettant de définir les limites de la zone dans laquelle des comparaisons fortes entre sites peuvent être établies.

Au-delà de ces considérations générales, les analyses présentées dans ce manuscrit sont en grande partie inédites, peu de travaux sur les matières premières des industries à lamelles à dos dextre marginal (LDDM) ayant été effectués jusqu'ici. Lorsque ces données existent ou sont publiées, nous en avons fait mention dans les parties consacrées à la présentation du corpus (voir *infra*). Les diagnoses pétrographiques des différents ensembles étudiés sont fondées sur les techniques et la méthode mises en place depuis une quinzaine d'années en France et promouvant une pétroarchéologie dynamique fondée sur le concept de chaîne évolutive des silicites (Fernandes et Raynal, 2006 ; Fernandes, 2012 ; Thiry *et al.*, 2014 ; Delvigne *et al.*, 2019, 2020 et 2021b). Nous ne reviendrons ici ni sur ces aspects méthodologiques, ni sur le détail de la diagnose des groupes de silicites site par site. Nous renvoyons pour cela aux publications en cours (Delvigne *et al.*, en cours ; Combe-Cullier : Langlais *et al.*, en cours ; le Taillis des Coteaux : Primault *et al.*, 2023) ou présentes dans ce volume (le Blot : Angevin *et al.*, ce volume ; abri Houleau : Ducasse *et al.*, ce volume b).

Dans cet article, nous avons pris le parti de traiter les matières premières d'abord par groupe, puis par géotope*. Trois raisons expliquent ce choix :

1) la granularité* des données est sensiblement différente en fonction des sites analysés ;

2) la localisation précise (< 1 km) des groupes de matériau n'a guère d'intérêt à l'échelle considérée (un grand quart sud-ouest de la France) et ne modifie pas les modèles proposés (voir *infra*) ;

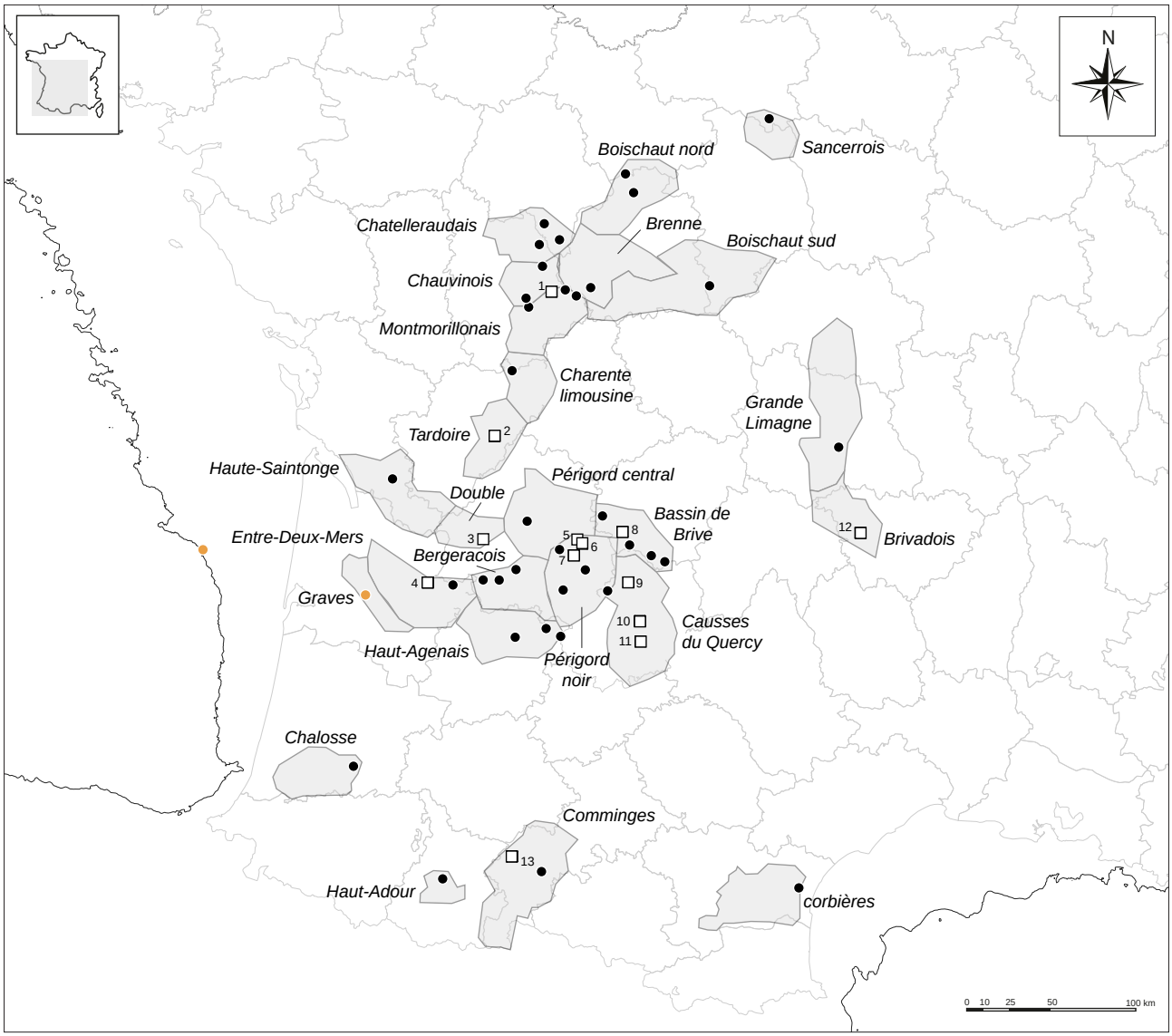


Fig. 1 – Carte de localisation des sites (carrés blancs), des gîtes de silicites (ronds noirs) et de coquilles (ronds oranges), et des géotopes (polygones gris) discutés dans cet article : 1. grotte du Taillis des Coteaux ; 2. abri Ragout ; 3. Solvieux ; 4. abri Houleau ; 5. abri Lachaud ; 6. grotte de Lascaux ; 7. Reverdit ; 8. Grotte Bouyssonie ; 9. Combe Cullier ; 10. grotte de Pégourié ; 11. le Petit Cloup Barrat ; 12. abri du Blot ; 13. grotte des Scilles (DAO V. Delvigne)

Fig. 1 – *Map of site locations (white squares), silicite sources (black circles), shell sources (orange circles), and geotopes (gray polygons) discussed in this article: 1. Taillis des Coteaux Cave; 2. Abri Ragout; 3. Solvieux; 4. Houleau; 5. Lachaud; 6. Lascaux Cave; 7. Reverdit; 8. Grotte Bouyssonie; 9. Combe Cullier; 10. Pégourié Cave; 11. le Petit Cloup Barrat; 12. le Blot rockshelter ; 13. les Scilles Cave (CAD V. Delvigne).*

3) un regroupement en géotope permet d'articuler un discours ayant trait à la pérennité des lieux ; en effet, quand bien même cela serait possible, nous n'avons dans aucun des cas étudiés identifié strictement le même type de matériau ; nous avons en revanche identifié des matériaux provenant d'affleurements très proches[2]. L'échelle d'analyse choisie dans ce travail induit donc la réunion des groupes de silicites au sein d'entités spatiales cohérentes – les géotopes – considérées comme des lieux dont l'étendue maximale avoisine les 100 km^2.

L'ensemble des données pétroarchéologiques et techniques est traité par le biais d'analyses de réseaux. Ces analyses permettent l'établissement de modèles (*Proximal Point Analysis* et analyses de similarités, voir *infra*) qui questionnent l'intensité des relations entre entités (ici les géotopes) afin d'observer les structures profondes qui dictent la géométrie du réseau de lieux. Il ne s'agit donc pas de rechercher ce qui rapproche les ensembles archéologiques à LDDM (qui possèdent une réalité en tant qu'objet d'étude, voir *infra*), mais bien ce qui, à l'intérieur du corpus considéré, varie. À ce titre, nous avons choisi de confronter la géométrie des réseaux matériels (transferts de silicites) et idéels (circulation des concepts et savoir-faire techniques). Bien que fondé sur l'origine des matériaux lithiques retrouvés dans les sites archéologiques, cet article n'a donc pas vocation à réfléchir sur les territoires

préhistoriques, mais il cherchera à pousser plus avant les réflexions épistémologiques développées dans de précédents articles sur la structuration spatiale à grande échelle des enregistrements archéologiques (par ex. Delvigne et Raynal, 2021 ; Delvigne *et al.*, 2021a).

LES DONNÉES ARCHÉOLOGIQUES

Constitution du corpus

Nous définissons le techno-complexe à LDDM, assimilé au Magdalénien inférieur ancien par certains d'entre nous à la suite des débats tenus lors de la table ronde dont est issu ce travail, comme un « chrononyme ». Ce terme, introduit par E. Büchi (1996) désigne une période de temps rendue significative *a posteriori* en réunissant en une seule expression une masse d'images, de représentations et de données. Les chrononymes ont ainsi une extension temporelle variable en fonction du système de définition choisi (Laurens, 2021), système de définition lui-même induit par une « intrigue » donnée (Veyne, 1971). Le chrononyme est donc une construction du chercheur·euse. Il place clairement le raisonnement dans une perspective étique, à l'inverse des termes ou expressions tels que « chrono-culturel », « culture matérielle » ou encore « techno-culturel » qui relèvent du champ lexical culturaliste et peuvent parfois être surinterprétés (Boissinot, 1998). Le techno-complexe à LDDM, défini de manière litho-centrée sur une partie seulement de la filière technique* lithique (*sensu* Matarasso et Roux, 2000), s'intègre donc au sein d'un chrononyme à la définition plus large désigné comme Magdalénien inférieur ancien. Ce chrono-myme concatène lui-même les données issues de la filière lithique et celles des autres registres techniques et/ou graphiques. Dans cet article, nous avons choisi de nous limiter à la définition stricte du chrononyme techno-complexe à LDDM c'est-à-dire en ne tenant compte que des séries archéologiques contenant des LDDM ; les données de l'analyse des autres ensembles archéologiques potentiellement attribuables au Magdalénien inférieur ancien sur des bases radiométriques ou sur la seule présence de vestiges autres (par ex. lampe en grès à manche) ne seront pas prises en compte puisque ces ensembles procèdent d'un autre niveau de définition.

Le corpus mobilisé dans ce travail est donc dépendant de la reconnaissance d'un objet particulier : la lamelle à dos dextre marginal (LDDM : Langlais, 2010 et 2020 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Jacquier *et al.*, ce volume). Étant elle-même issue d'un processus technique original, elle traduit la circulation d'un savoir-faire technique dans le temps et dans l'espace, trahissant l'existence de transmissions verticales, horizontales et/ou obliques (par ex. Roux *et al.*, 2017 ; Roux, 2020) dont les mécanismes sont inconnus, mais qui permettent d'inscrire l'ensemble de ces sites – et donc les collectifs qui les portent – dans un système socio-technique* lithocentré. Il paraît donc exister, pour les industries à LDDM, une tradition technique qui s'exprime dans le temps (entre 21,5 et 20,5 ka cal BP : Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume) dans un espace donné (le litho-espace). Pour autant, si les ensembles archéologiques existent, la qualité des données y est variable et la taille du corpus (assemblage entier, fragments de chaîne opératoire, éléments typologiques) doit être critiquée site par site en raison des conditions taphonomiques *sensu lato* de chacun des gisements (Ducasse *et al.*, ce volume a ; Langlais *et al.*, ce volume a ; ici fig. 1). Dans les lignes qui suivent, nous présenterons d'abord les collections étudiées globalement (qu'elles aient été étudiées intégralement ou suite à un échantillonnage spatial), puis les collections uniquement étudiées par le prisme des LDDM. Faute de temps ou d'accès aux collections, l'abri Ragout (Balout, 1958 et 1965 ; Ducasse *et al.*, ce volume a) et l'abri Reverdit (Bourdier *et al.*, 2014) n'ont pas fait l'objet d'analyse pétrologique dans le cadre de ce travail malgré la présence manifeste de lamelles à dos dextre marginal.

Étude pétrologique des collections « complètes »

Le site le plus septentrional considéré dans cette étude est le **Taillis des Coteaux** (Antigny, Vienne ; Primault *et al.*, 2007 et 2020), fouillé depuis 2000 par l'un d'entre nous (J. Primault). L'ensemble AG-IIIc a fourni une industrie à LDDM et quelques-unes de ces lamelles ont également été reconnues dans l'ensemble AG-IIIe (Primault *et al.*, 2007 et 2020). L'analyse pétrographique (J. Primault) des seuls matériaux du niveau AG-IIIc (n = 1 185 objets), effectué à l'œil nu avec vérification à la loupe binoculaire, permet d'établir un litho-espace qui s'étend du sud du Poitou à la basse vallée du Cher. Douze groupes de matériaux ont été reconnus (tabl. 1), dont trois sont considérés comme locaux[3] : le Bathonien gris de la vallée de l'Anglin (n = 99), le Bathonien indifférencié (n = 501) et le Bathonien de Jouet (n = 29). Les autres silicites traduisent des transferts depuis des géotopes plus distants, situés jusqu'à près de 90 km du site. Il s'agit notamment des vallées de la Vienne (Bathonien et Bajocien de Civaux ; n = 89) et de la Benaize (Bathonien, n = 50) dans le Montmorillonnais, de l'est du Chauvinois (silex lacustre des Cottés, n = 37), des vallées de la Creuse (Turonien supérieur de Coussay, n = 72) et de la Claise (Turonien supérieur du Grand-Pressigny, dont les variétés versicolores de Confluent et le silex dit de Larcy, n = 81) dans le Châtelleraudais, mais aussi du Confolentais dans la Charente limousine (Hettangien ; n = 8) ainsi que les vallées du Cher et du Nahon dans les Boischaut nord (Turonien inférieur, n = 13). Il est à noter que 17,4 % des matériaux (n = 206) demeurent indéterminés ou d'origine inconnue, que la présence d'une coquille percée de *Nucella lapillus* pointe vers la côte atlantique (à plus de 280 km à l'ouest) et qu'un fossile du Miocène (*Tympanotonos papaveraceus*) est probablement issu des faluns de Touraine (Peschaux, 2017 ; Chauvière *et al.*, ce volume).

Le litho-espace déduit de l'analyse des assemblages issus des carrés D39 et E37 de l'**abri Houleau**

Nom Venaculaire	Origine stratigraphique primaire	Géotope	Taillis des Côteaux	Houleau	Lascaux	Bouyssonie	Combe-Cullier	Le Petit Cloup Barrat	Solvieux	Lachaud	Le Blot	Pégourié	Les Scilles	Total
			Niveau AGIII-c	Carrés D39 et E37	série A. Glory	Ua 4 ; carrés L11 et L12	Ua 5b	c.4, sous carré Q70d	LDDM	LDDM	LDDM	LDDM	Niveau B - LDDM	
			œil nu et bino (JP)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	œil nu et bino x80 (GC)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino (MST) / ML (Œil nu)	
Jaspéroïdes	Hettangien	Bassin de Brive_ouest	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	6
Jaspéroïdes		Bassin de Brive_Sud	-	-	-	4	26	-	-	-	-	2	-	32
Bergeracois noir de Pombone	Campanien	Bergeracois_Central	-	14	-	27	-		-	-	-	-	-	41
Bergeracois			-	14	-	10	23	14	2	-	-	-	-	63
Bergeracois	Campanien	Bergeracois_Dordogne	-	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64
Turonien inférieur de la basse vallée du Cher	Turonien	Boischaut nord_Cher	13	-	-	1	1	-	-	-	37	-	-	52
Turonien inférieur à dendrites	Turonien	Boischaut nord_Nahon	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
Jaspes du Chaumois	Hettangien	Boischaut sud_est	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Tertiaire « calcédonieux »	Eo-Oligocène	Brenne_sud-ouest	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3
Silex d'Audignon	Maastrichtien	Chalosse	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Jasperoïde de Confolens	Hettangien	Charentes Limousine Confolentais	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Grand-Pressigny à bryozoaires	Turonien	Chatelleraudais_Claise	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Grand-Pressigny			81	5	9	1	10	-	-	-	7	-	-	113
Turonien supérieur de Coussay	Turonien	Chatelleraudais_Creuse	72	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	73
Silex des Cottés	Oligocène ?	Chauvinois_Est	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
Petites Pyrénées	Paléocène	Comminges	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18
Montsaunès	Campanien-Maastrichtien		-	-	-	-	(à confirmer)	-	-	-	-	-	2 à 11	-
Bages-Sigean	Oligocène	Corbières	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
Tertiaire	Eo-Oligocène	Entre-Deux-Mers	-	90	-	-	3	-	-	17	-	-	-	110
Senonien noir	Sénonien		-	172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	172
Tertiaire de Limagne	Miocène	Grande Limagne	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Montgaillard	Turonien-Santonien	Haut-Adour	-	-	-	-	(à confirmer)	-	-	-	-	-	2 à 11	-
Silex de Gavaudun	Coniacien	Haut-Agenais_Lemance	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Tertiaire « calcédonieux »	Miocène	Haut-Agenais_Lot	-	-	-	43	107	-	-	-	-	-	-	150
Jurassique des Causses	Aalénien	Haut-Quercy Dordogne	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7
Tertiaire d'Aurillac	Oligocène		-	-	-	3	35	-	-	-	-	-	-	38
Silex de Turennes	Bajocien	Haut-Quercy_nord	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Tabl. 1 – Synthèse des géotopes identifiés et effectifs associés (quand disponible) dans les sites à LDDM. Cellules grisées : matériaux considérés comme locaux (< 10 km).

***Table 1** – Synthesis of identified geotopes and associated numbers (when available) in LDDM sites. Gray cells: materials considered as local (< 10 km).*

Nom Venaculaire	Origine stratigraphique primaire	Géotope	Taillis des Côteaux	Houleau	Lascaux	Bouyssonie	Combe-Cullier	Le Petit Cloup Barrat	Solvieux	Lachaud	Le Blot	Pégourié	Les Scilles	Total
			Niveau AGIII-c	Carrés D39 et E37	série A. Glory	Ua 4 ; carrés L11 et L12	Ua 5b	c.4, sous carré Q70d	LDDM	LDDM	LDDM	LDDM	Niveau B - LDDM	
			œil nu et bino (JP)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	œil nu et bino x80 (GC)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino x80 (VD)	bino (MST) / ML (Œil nu)	
Grain de mil	Coniacien	Haute-Saintonge	-	15	6	62	7	-	-	-	-	-	(à confirmer)	90
Bathonien de la Benaize	Bathonien	Montmorillonais_Benaize	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Doussac	Bathonien	Montmorillonais_ Gartempe	-	7 (à vérifier)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Bathonien de Jouet	Bathonien		29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29
Bathonien de l'Anglin	Bathonien		99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99
Bathonien indifférencié	Bathonien		501	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	501
Bajocien de Civeaux	Bajocien	Montmorillonais_Vienne	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Bathonien de la Vienne	Bathonien		81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81
Bergeracois du Mussidanais	Campanien	Mussidanais	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Alluvions vallée de L'isle	Sénonien		-	-	-	-	-	-	60		-	-	-	60
Silex à rhomboèdres	Campanien		-	9	2	76	19	-	10	-	-	-	-	116
Sénonien noir	Santonien	Périgord central_Isle	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Sénonien noir	Campanien		-	-	2	7	-	-	-	-	-	-	-	9
Sénonien blond	Sénonien inf.	Périgord noir_Dordogne	-	-	-	5	19	37 (à confirmer)	-	-	-	2	-	26
Sénonien noir	Campanien		-	-	-	-	163	90	-	-	-	3	(à confirmer)	256
Sénonien blond	Senonien inferieur	Périgord noir_Est	-	4	96	91	40	-	-	1	-	-	-	232
Sénonien noir	Santonien	Périgord noir_Vézère	-	-	67	-	-	-	-	6	-	-	-	73
Sénonien noir	Campanien		-	13	44	176	34	-	-	-	-	-	-	267
Sénonien noir	Coniacien		-	-	75	124	120	-	-	-	-	-	-	319
Silex de Gien	Turonien	Puisaye	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
Fumelois	Turonien	Quercy Blanc_ouest	-	3	-	1	78	85	-	-	-	14	(à confirmer)	181
Tertiaire	Eo-Oligocène	Quercy Central_Célé	-	-	-	-	409	621	-	-	-	3 (à confirmer)	-	1031
Indéterminé et inconnu			206 (indet et inc)	4 (indet) et 4 (inc)	12 (indet) et 10 (inc)	3 (indet) et 18 (inc)	14 (indet) et 118 (inc)	43 (indet) et 36 (inc)	2 (indet)	12 (indet)	3 (indet)	3 (indet) et 4 (inc)	19 (indet) et 1 (inc)	525
Total			1185	421	328	661	1136	927	75	36	55	21	520 (ML) / 57 (MST)	4973

Tabl. 1– Suite et fin

Table 1 *– Continuation and end*

(Sainte-Florence, Gironde ; Bordes, 1961) fait partie des plus étendus du corpus étudié. Sur les 38 groupes de matériaux qui y ont été identifiés, 31 semblent bel et bien appartenir au complexe à LDDM (soit n = 421 objets ; Ducasse *et al*., ce volume b). Ils sont issus de 12 géotopes distincts. Quelques pièces demeurent d'origine inconnue (n = 4 ; voir *infra*) ou indéterminée (n = 4) bien que ces dernières soient attribuables à des formations marines du Crétacé supérieur (n = 2) ou lacustre de l'Oligocène (n = 2). Parmi les éléments identifiés, nous avons reconnu divers groupes de silex noirs du Sénonien (n = 172) provenant des formations du Coniacien, du Santonien ou du Campanien inférieur à tendance périgourdine[4] (Platel, 1987), mais ici en position secondaire très distale dans les alluvions anciennes de la Dordogne et de l'Isle. Ce cortège de matériaux peut être retrouvé à la confluence de la Dordogne et de l'Isle aux environs de Libourne, quelques kilomètres au nord-ouest du site. Outre ces silex crétacés, nous avons identifié de nombreux types de silicites (silcrètes et silex lacustres) provenant des formations de l'Éocène final et de l'Oligocène (formation des calcaires de Castillon) qui affleurent sur les rives de la Dordogne entre Libourne et Bergerac (n = 90). Sur ce point, une cartographie précise des différents faciès, à l'instar de ce qui a été entrepris pour le Sénonien entre Dronne et Isle (Marguet, 2023), reste à mener afin de localiser avec précision l'emplacement de ces silicites. Par défaut, et seulement par défaut, nous les considérons ici comme issues du domaine local. De leur côté, les silex dits du Bergeracois (n = 92) montrent à la fois différents faciès génétiques – parmi lesquels se distinguent les silex noirs dits de Pombonne (n = 14; Bocquel, thèse en cours), mais aussi gîtologiques, attestant d'un ramassage sur l'ensemble du cours de la Dordogne (n = 64) jusqu'aux positions primaires (n = 14). Cette diversité gîtologique des silex de la vallée de la Dordogne est également illustrée par des faciès crayeux à Subalveolina, typiques du Campanien inférieur qui affleure entre Belvès, au sud, et la vallée du Manoire, au nord (de Parthenay, thèse en cours). Ces matériaux ont été essentiellement collectés dans des formations alluviales (n = 13). Pour parfaire ce spectre lithologique périgourdin, nous avons reconnu des silex blonds du Coniacien moyen qui affleurent en rive gauche de la Vézère sur le plateau de Tamniès (n = 4), ainsi que des silex du Santonien inférieur (formation de Boulazac) de la moyenne vallée de l'Isle (n = 2). En dehors de ces matériaux dits classiques (par ex. Demars, 1980 ; Turq et Morala, 2013), nous avons noté l'existence de trois groupes de silex bruns à rhomboèdres (n = 9) dont la reconnaissance se fait récurrente dans la plupart des séries archéologiques du sud-ouest de la France (Delvigne, obs. pers. ; Vaissié, 2021). Ils pointent une origine dans le Campanien supérieur-terminal de la zone de Mussidan, en rive droite de L'Isle, à proximité de la grotte du Gabillou (Valensi, 1960). Si seulement trois pièces en Turonien inférieur du Haut-Agenais (voir Fumélois) ont été reconnues dans les carrés D39 et E37, il est à noter que dans le reste de la série ce matériau est assez fréquent. De même, nous avons identifié deux groupes attribuables au Coniacien supérieur/Santonien inférieur du flanc sud de l'anticlinal de Jonzac, mais collecté dans deux positions gîtologiques distinctes (n = 15). À plus grande distance du site, il est à noter la présence de quelques objets en Turonien supérieur de la vallée de la Claise (n = 5), en Turonien inférieur de la vallée du Nahon (n = 1), ainsi que des pièces (n = 7) qui rappellent les silicites du Bathonien du Poitou (c.-à-d. silex de Doussac *in* Primault, 2003). Ces trois groupes mettent en lien le litho-espace de l'abri Houleau avec celui du Taillis des Côteaux (voir *supra*). Quelques groupes demeurent toutefois d'origine inconnue : un silex sénonien à grandes algues (n = 1), un silex coniacien inférieur à glauconie (n = 1), tous deux probablement associés au cortège de silicites arrivant par la vallée de l'Isle ; un silex brun jaspé (n = 1) et un silex lacustre à gastéropodes (n = 1 ; voir Ducasse *et al*., ce volume b). À noter que le corpus des carrés D39 et E37 intègre un élément en silex maastrichtien de Chalosse qui, en raison de sa position stratigraphique douteuse, n'a pas été pris en compte dans ce travail. S'il devait être associé aux industries à LDDM cela ne changerait pourtant pas les modèles spatiaux, puisque ces mêmes silex ont été reconnus dans l'UA 5b de Combe-Cullier (voir *infra*).

L'industrie de **Lascaux** (Montignac, Dordogne), et plus particulièrement la collection A. Glory, avait pu faire l'objet d'une première diagnose à l'œil nu dans le cadre de l'ouvrage *Lascaux inconnu*, concluant à une origine locale des silex, par ailleurs répartis en deux grandes séries : les silex gris-noir et les silex bruns (Allain, 1979). Reprenant ces analyses en 2018, S. Caux (inédit) confirma cette tendance, mais reconnu en sus une « diversité de silex sénoniens du Périgord » ainsi que plusieurs autres types de matériaux exogènes : Bergeracois, Grand-Pressigny, Grain de mil et Turonien inférieur de la vallée du Cher. Sur les 328 pièces récemment étudiées (V. Delvigne)[5], 14 groupes de silicites provenant d'au moins sept géotopes distincts ont pu être reconnus. Une grande part des objets (n = 186) est taillée dans des matériaux acquis dans les alluvions de la Vézère, entre Montignac et les Eyzies : il s'agit des silex du Coniacien (formation de la Rouquette et des Eyzies), du Santonien inférieur (formation de Boussitran), du Santonien supérieur (formation de Saint-Félix-de-Reilhac) et du Campanien inférieur (formations de Trémolat et de Journiac). Les formations silicoclastiques du Sénonien inférieur (Coniacien moyen à Santonien inférieur), notamment les silex dits bruns ou blonds dont la collecte s'est effectuée principalement dans les formations résiduelles à silex qui coiffent les plateaux en rive gauche de la Vézère (n = 96), sont en limite du domaine local de la grotte (c.-à-d. plateau de Tamniès ; André, 2023) ; nous les considérerons donc comme telles. Parmi la diversité de silex du Sénonien noir, on notera la présence de six pièces extralocales issues d'espaces plus septentrionaux (vallées de l'Isle et de la Dronne, aux environs de Périgueux) correspondant à des blocs collectés en position sub-primaire (formations résiduelles à silex) dans les formations du Campanien inférieur de la formation d'Atur (n = 2) et du Santonien supérieur à bryozoaires et spongiaires de la formation de Boulazac (n = 4). Suivant vers l'aval la vallée de l'Isle, nous avons reconnu deux éléments en

silex à rhomboèdres de Mussidan, mais aucun silex du Campanien supérieur dit du Bergeracois comme cela avait été signalé auparavant (Caux, inédit). Nos observations ont toutefois confirmé l'existence de quelques pièces en silex Sénonien inférieur de Haute-Saintonge (c.-à-d. Grain de mil, n = 6) et en Turonien supérieur de la vallée de la Claise (n = 9). Le seul indice d'espace oriental est un élément en silex gris de Turenne, qui affleure dans les formations du Bajocien de la vallée de la Tourmente en Corrèze. Douze pièces demeurent indéterminées bien qu'elles semblent issues de formations crayeuses du Crétacé supérieur (n = 11) ou de formations lacustres tertiaires (n = 1). Dix autres éléments proviennent de trois groupes de silex dont l'origine est inconnue. Ils appartiennent cependant à la diversité des silex du Sénonien (Coniacien inférieur à Campanien inférieur) du Périgord central. Notons enfin l'existence, parmi les éléments de parure, de 14 coquilles marines pour partie issues des côtes atlantiques (n = 12 : *Colus gracilis/Colus* sp., *Euspira catena*, *Cerastoderma edule*, *Ostrea* sp.) et des faluns miocènes de Gironde ou de Touraine (n = 2 : coquilles fossiles d'*Anazola clavula* ; Taborin, 1979 et 1993 ; Chauvière *et al.*, ce volume). Ces éléments indiquent une extension du litho-espace de Lascaux de plus de 200 km vers l'ouest.

La série à LDDM de l'UA 4 de la **Grotte Bouyssonie** (Brive-la-Gaillarde, Corrèze) n'a pour l'heure été reconnue que sur deux mètres carrés (L11 et L12 ; voir Langlais *et al.*, ce volume b). La fouille extensive de cette UA constitue l'enjeu principal des travaux en cours sur le site. Comme pour l'UA 5b de Combe-Cullier (voir *infra*), nous renvoyons le lecteur à l'article de M. Langlais et collaborateurs cité précédemment et ne rappellerons ici que les principales caractéristiques du litho-espace. Celui-ci, très étendu, est défini par 661 objets et vient compléter, à l'est, celui observé précédemment à l'abri Houleau (voir *supra*). Outre les éléments indéterminés (n = 3) ou d'origine inconnue (n = 18), nous avons reconnu 22 groupes provenant de 13 géotopes distincts. Aucun matériau n'est assimilé au domaine local (c.-à-d. Bajocien du nord du Haut-Quercy). Une petite dizaine de pièces en jaspéroïdes renvoie à des lieux situés à une vingtaine de kilomètres au sud-est du site (n = 4) et aux environs de Brignac, à une quinzaine de kilomètres au nord-ouest (n = 6). L'essentiel des matériaux retrouvés à la Grotte Bouyssonie provient ainsi des terrains crétacés supérieurs situés entre 25 et 50 km à l'ouest du site, le long de la vallée de la Vézère (Coniacien, Santonien et Campanien ; n = 391), et notamment des formations résiduelles qui coiffent les plateaux aux abords de Montignac. À noter que si ces types génétiques sont similaires à ceux de Lascaux, ils n'ont pourtant pas été collectés dans une même position gîtologique. À ces différents matériaux s'ajoutent des silex de la moyenne et de la basse vallée de l'Isle (c.-à-d., respectivement : Campanien crayeux de la formation d'Atur, n = 7 et silex à rhomboèdres de Mussidan, n = 76) ainsi qu'une diversité de silex dits du Bergeracois (n = 37), absents des assemblages de Lascaux, nous l'avons vu. Enfin, outre la mise en évidence d'espaces méridionaux et occidentaux dont sont issus les quelques silex du Turonien supérieur du Grand-Pressigny (n = 1), du Turonien inférieur de la basse vallée du Cher (n = 1), les silcrètes de l'ouest de la Brenne (n = 3) et les silex dits Grain de mil (n = 62), nous avons reconnu dans l'UA 4 quelques matériaux du bassin-versant du Lot. Il s'agit de silex du Sénonien inférieur de l'interfluve Dordogne-Lot (n = 5), de silex noir du Turonien inférieur de Fumel (n = 1) et des silcrètes miocènes de Villeneuve-sur-Lot (n = 43). Si aucun élément de parure en coquille n'a pu être identifié, cette absence pourrait être liée au contexte géologique de la grotte Bouyssonie, défavorable à la préservation des vestiges carbonatés puisque creusée dans des grès.

Comme la Grotte Bouyssonie et l'abri Houleau, l'UA 5b de **Combe-Cullier** (Lacave, Lot ; n = 1 136) a fait l'objet d'une révision pétrologique dans le cadre du projet DEX_TER (S. Ducasse et M. Langlais dir.). Le nombre de groupes identifiés est – de loin – le plus important du corpus (n = 55) et vient faire écho à une grande part des lieux et des géotopes (n = 17) reconnus sur les autres sites. À noter toutefois que ce nombre important de groupes est lié à la diversité des galets en silicite qui proviennent vraisemblablement de la vallée du Célé (Langlais *et al.*, ce volume b). Ainsi, seules les silicites jurassiques qui flanquent la vallée de la Dordogne à sa confluence avec la Tourmente (Aalénien et Bajocien des Causses ; n = 7) témoignent du domaine local. Les silex oligocènes dits d'Aurillac (voir, pour une synthèse, le tome III de catalogue de Vaissié, 2021) présentent un état d'évolution qui démontre une collecte dans les terrasses de la Dordogne, en aval de la dislocation d'Argentat (n = 35) ; de cette même direction, nous avons reconnu des jaspéroïdes du sud-est du bassin de Brive (n = 26). La Dordogne a ainsi servi de sources de matériaux, tant dans sa partie amont qu'aval, comme en attestent les silex issus des formations crétacées qui la bordent, depuis Combe-Culier jusqu'à sa confluence avec la Vézère : Sénonien inférieur blond (n = 19), Campanien inférieur « grossier » à *Subalveolina* dit silex de Belvès (n = 163) dont la collecte semble avoir été faite tant en position sub-primaire que secondaire et, plus en aval encore, la variété de silex dits du Bergeracois (n = 23) ainsi que des silcrètes éo-oligocènes de la formation de Castillon (n = 3), ces derniers établissant un lien avec l'abri Houleau. Pour autant, il semble que les approvisionnements aient été multipolaires. En effet, nous avons également reconnu différents types de silex provenant de l'interfluve Vézère-Dordogne (silex blond de Tamniès ; n = 40 ; Sénonien inférieur et supérieur de la vallée de la Vézère, dans une variété de types : n = 120 et n = 34, respectivement) ou de la vallée du Lot, que ce soit au travers des silex du Turonien du Fumélois (n = 78) ou de la variété de silcrètes miocènes qui coiffent les plateaux de la rive droite (n = 107). À ce titre, les 409 objets issus de 22 groupes différents de matières premières pourraient provenir du Haut-Quercy et/ou de la vallée du Célé, illustrant ici encore une polarité méridionale des approvisionnements. Plus anecdotique, mais s'inscrivant dans les litho-espaces déjà reconnus précédemment, nous avons identifié des silex à rhomboèdres de Mussidan dans leur variété brune (n = 19), ainsi que quelques pièces en

silex de Haute-Saintonge (n = 7). Il en va de même des espaces plus septentrionaux : vallées de la Claise (n = 10), de la Creuse (n = 1) et du Cher (n = 1). Enfin, l'UA 5b de Combe-Cullier permet la mise en évidence de transferts de silicites à longue distance puisqu'une pièce est attribuée au Maastrichtien à *Lepidorbitoïdes* d'Audignon en Chalosse (n = 1 ; par ex. Séronie-Vivien *et al.*, 2006 ; Chalard *et al*. 2010 ; Minet 2023) et qu'une pièce n'est pas sans rappeler les silex du Flysch du Piémont pyrénéen (c.-à-d. silex de Montsaunès ou de Montgaillard ; par ex. Sánchez de la Torre, 2015), cette dernière attribution méritant confirmation.

L'industrie de la couche 4 du **Petit Cloup Barrat** (Cabrerets, Lot) constitue le point de départ de la réflexion sur le morphotype original que sont les LDDM (Morala et Langlais, 2003 ; Ducasse *et al.*, 2011). Toutefois, la couche 4 présente une forte dilatation stratigraphique et plusieurs indices de mélanges avec des marqueurs lithiques et osseux renvoient au Badegoulien récent et au Magdalénien moyen). En amont de l'analyse pétroarchéologique, l'étude archéostratigraphique de la couche 4 a permis de circonscrire des secteurs livrant une nappe de vestiges à LDDM a priori mieux préservée (Langlais *et al.*, ce volume a). À ce titre, 927 objets (microfraction comprise) issus du sous-carré Q70D, ont fait l'objet d'une révision pétrologique dans le cadre du projet DEX_TER par l'un d'entre nous (GC). Si nous y avons reconnu 21 groupes de matériau, ce nombre est largement sous-estimé. En effet, 1) le degré d'altération postdépositionelle de l'ensemble des vestiges lithiques ne permet pas d'attribuer chaque pièce à un groupe et 2) la maille de définition des groupes de silicites tertiaires et de « silex sénonien » ne répond pas aux mêmes critères que dans les études de cas précédentes. Malgré cela, une grande diversité de silicites locales a pu être identifiée (n = 621), rapportées à un minimum de 10 groupes distincts, groupes qui recoupent en partie la diversité identifiée à Combe-Cullier (voir *supra*). Une grande part de ces éléments semble provenir des alluvions du Lot et du Célé, mais quelques silicites tertiaires possèdent une plage corticale non altérée, indiquant des collectes à proximité des gîtes primaires. À l'instar de Combe-Cullier, ces gîtes pourraient se situer dans l'ouest du Haut-Quercy, mais nous ne sommes, en l'état actuel de nos connaissances, pas capables d'en préciser l'origine. Si elle reste à définir plus précisément au vu des récents acquis (par ex. Marguet, 2023), la diversité des silex sénoniens gris, noirs et blonds est ici subdivisée en six groupes (n = 128). Bien qu'attribués par défaut aux formations les plus proximales au site, c'est-à-dire situées depuis le nord du Haut-Agenais jusqu'à la moyenne vallée de la Dordogne, certains de ces groupes pourraient provenir d'espaces situés plus au nord. Parmi ces silex dits sénoniens nous avons notamment reconnu un silex dit de Gavaudun (Morala, 1983 ; Fernandes *et al.*, 2016 ; n = 1) dont la zone d'affleurement se situe à une soixantaine de kilomètres à l'ouest du site, dans la vallée de la Lède. Cette présence haut-agenaise est également marquée par des silex turoniens du Fumélois au moins dans sa variété noire (n = 85). Bien que plusieurs groupes de silicite restent d'origine inconnue, il est à noter la présence de silex dits du Bergeracois (n = 14). Bien qu'obtenu *a minima* à partir d'un échantillon restreint de pièces issues d'un seul quart de mètre carré, ce spectre lithologique intègre le litho-espace déjà identifié précédemment et permet d'ouvrir (et de confirmer) l'existence de lieux où s'exprime le techno-complexe à LDDM dans la moyenne vallée du Lot.

Étude pétrologique des corpus de LDDM décontextualisés

Le site de **Solvieux** (Saint-Louis-en-l'Isle, Dordogne), correspondant à l'un des premiers sites de plein air fouillé en France (Gaussen, 1996), a livré 75 éléments issus de la chaîne de production des LDDM dans un contexte stratigraphique mal maîtrisé, mêlant des indices typologiques d'âges différents (couche 3A ; Gravettien, Badegoulien, Magdalénien ; Ducasse *et al.*, ce volume a). Bien que deux pièces demeurent indéterminées, l'analyse pétrologique des LDDM a révélé la présence de six groupes de matériaux. Ils correspondent à diverses variétés de silex sénonien noir, collectés dans des formations alluviales de la vallée de l'Isle : Campanien inférieur de la formation d'Atur (n = 24), Santonien supérieur de la formation de Saint-Laurent-sur-Manoire (n = 26), Coniacien supérieur de la formation de Périgueux (n = 10) et Campanien supérieur dits du « Bergeracois » (n = 3) dont l'un provient vraisemblablement de la zone de Mussidan (n = 1). Plusieurs silex à rhomboèdres du Campanien final ont également été reconnus (n = 10). L'ensemble de ces pièces esquisse un litho-espace restreint autour du site, étendu au maximum le long de l'Isle jusqu'à Périgueux et, au sud, jusqu'à la vallée de la Dordogne.

Conservées au Musée d'archéologie nationale, les collections issues des fouilles Cheynier à l'abri **Lachaud** (Terrasson-Lavilledieu, Dordogne) ont seulement fait l'objet d'une diagnose pétrologique partielle. Sur les 36 LDDM identifiées, 12 demeurent d'origine indéterminée en raison d'une altération postdépositionelle trop importante (patine blanche) qui a détruit le réseau cristallin et ne permet plus la détermination des matériaux. Sur les 24 restantes, l'essentiel (n = 17) est confectionné dans une silcrète pédogénétique brèchique qui n'est pas sans rappeler les silcrètes des formations des Calcaires de Castillon documentées à l'abri Houleau (Ducasse *et al.*, ce volume a et b). Six autres éléments sont en silex du Santonien supérieur (formation de Saint-Félix-de-Reilhac) qui affleurent sur les plateaux le long de la vallée de la Vézère. Enfin, une pièce est en silex blond du Coniacien des plateaux de la rive droite, aux environs de Tamniès.

Une composante à LDDM a été récemment identifiée sur le chantier 1 du **Blot** (Cerzat, Haute-Loire ; Angevin *et al.*, ce volume). Comme déjà noté par J. Virmont dans le cadre de sa thèse (1981), ces lamelles tranchent nettement avec celles du Magdalénien moyen (Angevin, 2010) et semblent préférentiellement situées dans un niveau sableux situé à la base de la séquence (niveau 1s). Les LDDM sont majoritairement confectionnées en silex du Turonien inférieur de la basse vallée du

Cher (n = 37) et du Nahon (n = 1). Elles s'accompagnent d'exemplaires en silex du Turonien de Puisaye (secteur de Gien ; n = 3) et du Turonien supérieur de la moyenne vallée de la Claise (deux variétés ; n = 9). Deux pièces en silcrète tertiaire de Limagne (Puy-de-Dôme) et une armature en jaspéroïde de l'Hettangien de la région de Néret (Indre) complètent cet assemblage.

La grotte de **Pégourié** (Caniac-du-Causse, Lot) a fourni un lot de LDDM au sein de la couche 8 (Ducasse, 2010 ; Ducasse *et al.*, 2011 ; Langlais et Ducasse, 2013) initialement attribuée au Badegoulien récent (Séronie-Vivien, 1989 ; Séronie-Vivien *et al.*, 1995). Depuis, un travail de critique archéostratigraphique est venu confirmer l'hétérogénéité de cet ensemble, associant des composantes techniques gravettiennes, solutréennes, badegouliennes, magdaléniennes, voire aziliennes (Ducasse *et al.*, 2019 et ce volume a). L'analyse pétrographique du corpus de LDDM a confirmé les premiers diagnostics réalisés à l'œil nu (S. Ducasse), notamment en ce qui concerne la part dominante de silex turonien du Fumélois (n = 14). S'y ajoutenttrois pièces en silcrète pédogénétique grise qui rappellent des éléments observés à Combe-Cullier, deux pièces en silex blond du Santonien de l'interfluve Lot-Dordogne, trois pièces du Campanien inférieur dit silex de Belvès dans son faciès grossier à *Subalveolina* et foraminifères benthiques dominants évoquant le sud de la Dordogne (de Parthenay *et al.*, 2022), ainsi que deux pièces en jaspéroïde hettangien du sud-est du bassin de Brive. Quatre objets sont des silex lacustres à grosses gyrogonites sphériques à rapprocher des formations éo-oligocènes du sud de la Dordogne (formation de Domme), mais comme déjà signalé *supra*, une revue des faciès du Tertiaire d'Aquitaine est nécessaire afin de confirmer cette hypothèse.

Enfin, les 520 objets du niveau B de la grotte des **Scilles** (Lespugue, Haute-Garonne) – site d'occupation le plus méridional du corpus – ont fait l'objet d'identifications macroscopiques, il y a plusieurs années, par l'un d'entre nous (M. Langlais ; Langlais *et al.*, 2010). La révision récente d'une sélection typo-technologique intégrant les 57 LDDM (étude M. Sánchez de la Torre) est venue confirmer ces premières tendances. Aucun décompte par matériau de l'industrie n'est toutefois disponible à l'échelle de la collection, ce qui ne permet pas de quantification. D'un point de vue qualitatif, des origines lointaines avaient déjà été reconnues lors des premières diagnoses (M. Langlais) : silex coniaco-santonien de Saintonge dit silex Grain de mil et silex turonien du Haut-Agenais dit « silex du Fumélois » ou silex de Chalosse. Un important travail reste néanmoins à mener concernant l'identification de ces origines, notamment des silicites tertiaires et des silex noirs pour partie attribuables au Sénonien du Périgord. Les études récentes (M. Sánchez de la Torre) ont confirmé la part prise par les silex dits bleus des Petites Pyrénées (n = 18) considérés comme locaux. Deux objets viennent témoigner de la présence de silex du Crétacé supérieur de Montsaunès-Montgaillard, auxquels neuf pièces pourraient s'ajouter. Pour ces dernières, la diagnose pétrographique n'a pas permis de distinguer entre cette origine et les silex du flysch des Pyrénées occidentales (n = 2) ce qui nécessiterait des analyses complémentaires (Sánchez de la Torre *et al.*, 2017). Six pièces en silex oligocène de Bages-Sigean et un jasperoïde attribué aux formations à jaspes des Pyrénées-Orientales ouvrent sur un domaine oriental, en lien avec la Méditerranée. Cette polarité est d'autant plus notable que les parures en coquille pointent tantôt vers les faluns miocènes d'Aquitaine (*Turritella eryna*), tantôt vers le rivage atlantique (*Callista chione* et *Glycymeris glycymeris*), bien que pour ces dernières une origine méditerranéenne ne soit pas totalement à exclure (Taborin, 1993 ; Chauvière *in* Langlais *et al.*, 2010 ; Chauvière *et al.*, ce volume). Dans le cadre de cette étude nous ne considérerons que les 57 LDDM, l'attribution chrononymique des autres éléments du niveau B (n = 451) n'étant à ce jour pas clarifiée.

Analyse du réseau de transfert des matériaux

En science sociale, l'analyse de réseaux est un ensemble de concepts et de méthodes qui permet d'étudier des phénomènes relationnels (par ex. Collar *et al.*, 2015 ; Peeples, 2019 ; Brughmans et Peeples, 2023). Ces phénomènes sont représentés par un ensemble de points symbolisant des entités (par ex. des personnes, des lieux ou des mots), ainsi que par un ensemble de traits symbolisant des relations physiques (comme des routes), ou abstraites (relations sociales). Le principe de tous les réseaux est donc d'établir des relations – appelés « liens » – entre des objets, que l'on appelle « nœuds ». Dans un réseau, les nœuds et les liens sont organisés et forment un système dont différents types de calculs (appelés calcul de centralité) permettent d'en décrypter la structure. Deux principaux types de réseaux coexistent : les réseaux réels (comme ceux ayant trait à la circulation de flux physiques ou idéels) et les réseaux modélisés (qui permettent de tester des hypothèses en faisant varier un ou plusieurs critères au sein d'un système). Quoi qu'il en soit, tous ces réseaux sont des dispositifs théoriques à considérer comme des outils analytiques et non comme une restitution univoque des réalités passées.

À l'exception des deux sites d'occupation pour lesquels nous ne disposons d'aucune donnée ayant trait aux transferts de matières premières lithiques (les abris Reverdit et Ragout), nous constatons que l'ensemble des lieux considérés dans le cadre de cette étude forme un système fermé que l'on peut représenter sous la forme d'un réseau à deux modes* (fig. 2a) : tous les lieux considérés (c.-à-d. les 51 gîtes et les 11 sites d'occupations) forment deux types de nœuds au sein du réseau, ceux-ci étant tous liés les uns aux autres selon différents degrés de proximité. Ce réseau peut être exprimé soit sous une forme algébrique par une matrice d'adjacence elle-même issue d'un tableau de type « liste de données » (voir tableau 1), soit sous la forme de graphes tel qu'illustré en figures 2 à 7.

Outre la structure (ou topologie) et la connectivité* du réseau, il s'agit dans le cadre d'une analyse de réseau de type SNA (*Social Network Analysis*) de considérer le

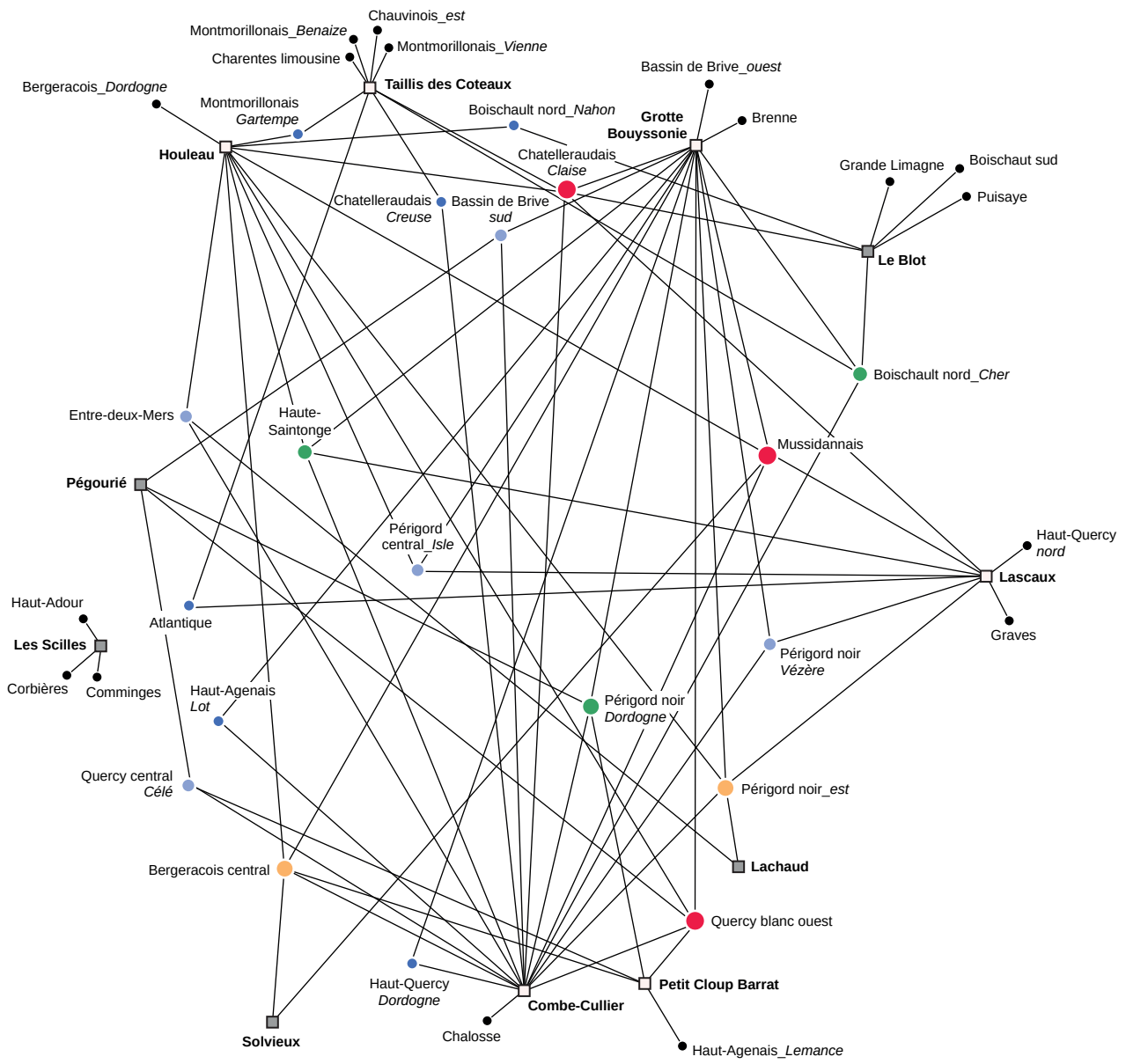


Fig. 2a – Réseau à deux modes de la circulation des matériaux du techno-complexe à LDDM. Carrés blancs : sites d'occupation où l'ensemble de la nappe de vestiges est prise en compte ; carrés gris : sites d'occupation ou seules les LDDM sont prises en compte ; cercles : géotopes d'où proviennent les matériaux (voir fig. 1) ; la taille et la couleur des cercles (noir > bleu foncé > bleu clair > vert > jaune > rouge) correspondent à la leur centralité de degré. (infographie V. Delvigne).

***Fig. 2a** – Two-mode network of the material circulation from the techno-complex with LDDM. White squares: occupation sites where the entire layer of remains is considered; gray squares: occupation sites where only the LDDMs are considered; circle: geotope from which the materials originate (see fig. 1); the size and color of the circles (black > dark blue > light blue > green > yellow > red) correspond to their degree centrality. (infographics V. Delvigne).*

poids de chacun des nœuds au sein du tissu relationnel (Freeman, 2004). Dans le cadre de ce travail, nous utiliserons deux principaux types de centralité : la centralité de degré (*degree centrality**) et la centralité d'intermédiarité (*betweeness**). Toutefois, dans les réseaux à deux modes illustrés par les figures 2 et 3, les sites d'occupations (carrés blancs et gris) sont nécessairement en situation d'intermédiarité plus forte que les gîtes, puisque ces réseaux sont constitués par la somme des égo-réseaux* des sites d'occupations. C'est-à-dire que si l'on extrait du modèle l'un des sites d'occupations, certains ensembles de matériaux se verront isolés du réseau principal : le réseau fermé sera donc sectionné (*split*). Du fait de la constitution même des réseaux des figures 2 et 3, il s'avère donc que la centralité d'intermédiarité n'aura que peu de valeur à être discutée ici et nous lui préférerons la centralité de degré. La centralité de degré est généralement marquée dans un réseau par la taille et/ou la couleur des nœuds ; sur les figures 2 et 3 on observe ainsi que tous les géotopes ne jouent pas le même rôle au sein du réseau et que certains ont plus de poids que d'autres ; on parlera de *hub** dans un réseau sans échelle*. Enfin, en projetant

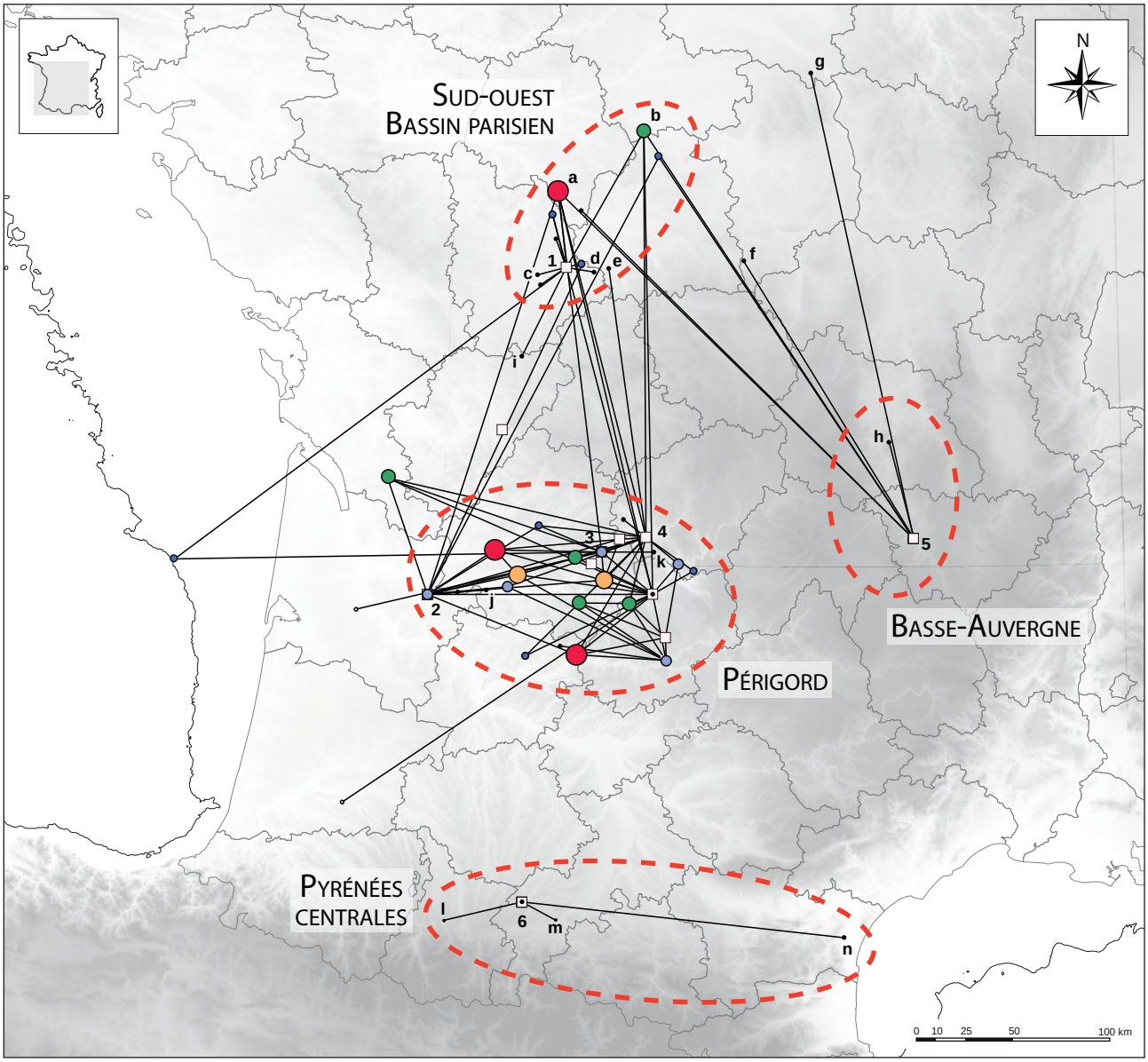


Fig. 2b – Spatialisation du réseau à deux modes figuré en 2A. La symbologie est identique que pour 2a ; 1. le Taillis des Coteaux, 2. abri Houleau, 3. Grotte de Lascaux, 4. Grotte Bouyssonie, 5. abri du Blot, 6. Grotte des Scilles, a. vallée de la Claise, b. Boischaut nord, c. vallée de la Vienne, d. vallée de la Benaize, e. sud-ouest de la Brenne, f. Boischaut sud, g. Puisaye, h. Grande Limagne, i. Chauvinois, j. basse Dordogne, k. Haut-Quercy, l. Haut-Adour, m. Comminges, n. Bages-Sigean (infographie V. Delvigne).

***Fig. 2b** – Spatialization of the two-mode network depicted in 2A. Symbology is the same as 2a ; 1. Le Taillis des Coteaux, 2. Houleau, 3. Lascaux Cave, 4. La grotte Bouyssonie, 5. Le Blot rockshelter, 6. Grotte des Scilles, a. vallée de la Claise, b. Boischaut nord, c. vallée de la Vienne, d. vallée de la Benaize, e. sud-ouest de la Brenne, f. Boischaut sud, g. Puisaye, h. Grande Limagne, i. Chauvinois, j. basse Dordogne, k. Haut-Quercy, l. Haut-Adour, m. Comminges, n. Bages-Sigean (infographics V. Delvigne).*

le réseau sur une carte (fig. 2b), c'est-à-dire en attribuant une longitude et une latitude à chacun des nœuds, il est possible de commenter la structure spatiale du réseau (Mills, 2017). Il se confond alors avec le litho-espace réticulaire (*sensu* Delvigne *et al.*, 2021a) ici défini par 64 lieux (dans 26 géotopes).

Si certains nœuds représentant les géotopes ont une centralité de degré élevée (nœuds rouges), d'autres ont une centralité de degré faible (nœuds noirs) ; c'est particulièrement le cas des nœuds situés sur le pourtour du réseau de la figure 2a. Cela signifie que ces matériaux ne sont présents que sur un seul site et ne participent pas à la structure globale du réseau. En d'autres termes, seulement présent sous la forme de simples dyades*, ces matériaux témoignent d'un statut anecdotique à l'échelle du réseau. Une collecte à visée utilitaire à l'occasion de déplacements intégrés à d'autres activités depuis les sites d'occupation (par ex. chasse, changement de résidence, etc.) peut être envisagée pour certains d'entre eux ; c'est particulièrement le cas du Campanien supérieur des alluvions de la basse Dordogne à l'abri Houleau, du Jurassique de la vallée de la Benaize et de la Vienne ainsi que des matériaux du Chauvinois au Taillis des Coteaux, ou encore du Jurassique du Haut-Quercy à Lascaux, l'ensemble

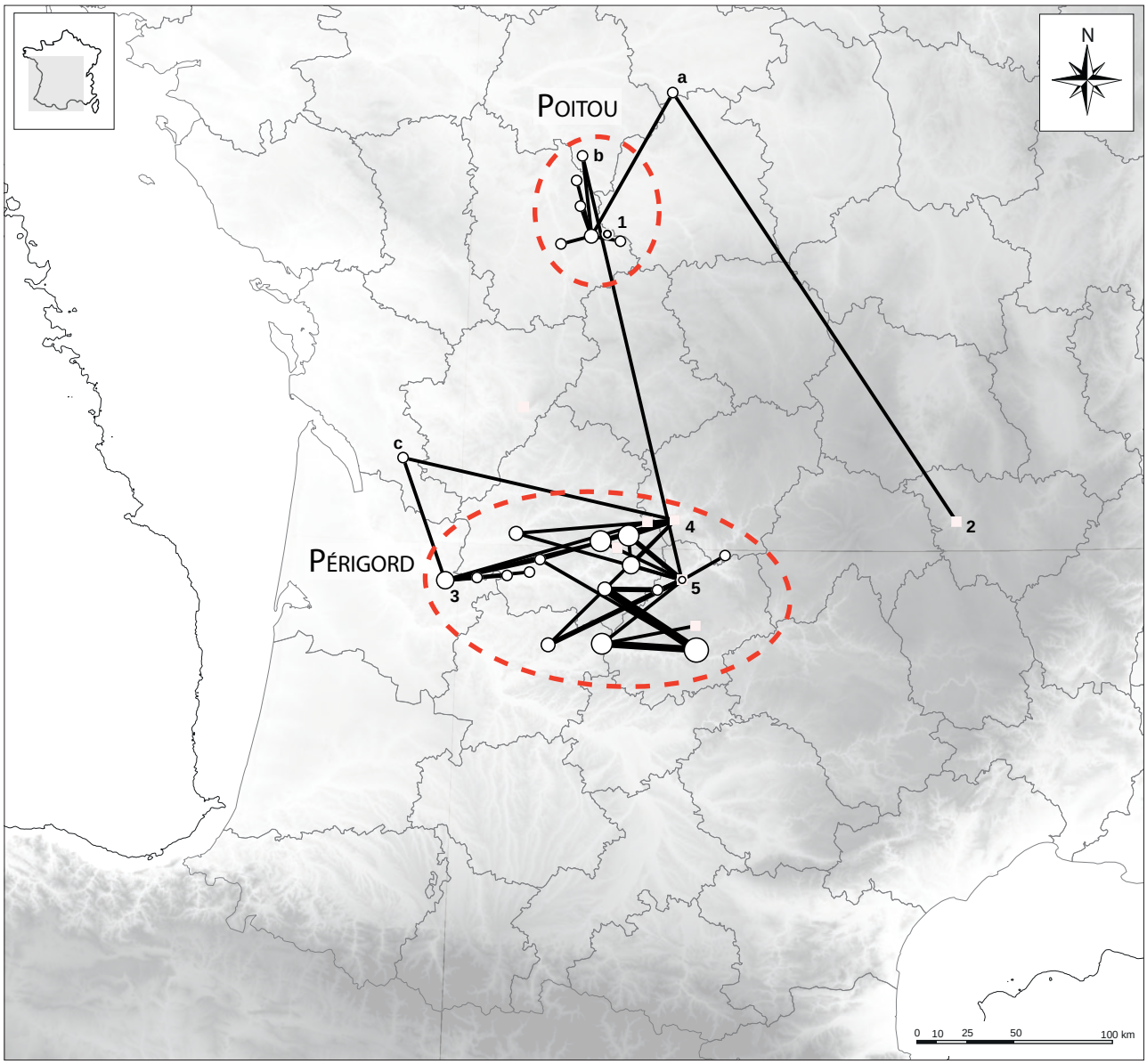


Fig. 3a – Réseau à un mode simplifié et pondéré en fonction de l'effectif d'objets ; la taille des nœuds correspond à la centralité de degré (quantité de matériau à l'échelle du litho-espace) et la taille des liens est proportionnelle au nombre d'objets transféré entre un site d'occupation et un géotope ; carrés : sites d'occupation, ronds : géotopes d'où proviennent les matériaux ; 1. le Taillis des Coteaux, 2. abri du Blot, 3. abri Houleau, 4. Grotte Bouyssonie, 5. Combe Culier, a. les Boischaut nord, b. vallée de la Claise, c. Haute-Saintonge.

***Fig. 3a** – Simplified and weighted one-mode network based on the number of objects; the size of the nodes corresponds to degree centrality (quantity of material on the scale of the litho-space) and the size of the links is proportional to the number of objects transferred between a site and a geotope; Square: occupation site, circle: geotope where the material come from; 1. Le Taillis des Coteaux, 2. Le Blot rockshelter, 3. Houleau, 4. La grotte Bouyssonie, 5. Combe Culier, a. Les Boischaut nord, b. vallée de la Claise, c. Haute-Saintonge.*

de ces affleurements étant situés à moins d'une journée aller-retour des sites (par ex. André, 2023). Il pourrait également s'agir de matériaux témoignant d'activités antérieures à l'arrivée des occupants sur le site d'occupation (par ex. réfection d'armatures), comme au Blot (silex de la Grande Limagne, jaspéroïdes des Boischaut sud) ou à la grotte des Scilles (silex du Haut-Adour et de Comminges). Si, dans les cas précités, ces matériaux pourraient être liés à des activités que l'on peut qualifier de logistiques (intégration au système cynégétique ou de mobilité), se pose la question des dyades simples qui pointent vers des espaces situés en dehors du réseau de plus forte centralité (voir *infra* et fig. 2b). C'est notamment le cas des armatures (LDDM) en silex de Puisaye au Blot, ainsi que du bassin de Bages-Sigean et des Pyrénées occidentales aux Scilles, dont l'existence questionne les motivations de leur introduction sur les sites d'occupation. À l'inverse, des dyades simples reliant des géotopes lointains à des sites d'occupation (par ex. sud-ouest de la Brenne pour la Grotte Bouyssonie) peuvent pointer des espaces qui eux-mêmes sont spatialement proches de géotopes dont la connectivité est grande (litho-espace du Taillis des Côteaux). Ces matériaux pourraient donc répondre à un schéma de production planifié (ici pour le débitage de produits lamellaires :

Langlais *et al.*, ce volume b), mais dont l'acquisition serait conjoncturelle (au sens du moment de la collecte). On le voit, ce n'est donc pas tant la notion d'éloignement au site qui préside à l'interprétation archéologique que la combinaison entre 1) la position dans le réseau spatial et 2) le segment techno-économique concerné (*sensu* Gibaud, 2023).

Malgré leur intégration au réseau, certains sites d'occupation sont peu voire non connectés. C'est notamment le cas du Blot et des Scilles bien que la compilation de données supplémentaires pourrait changer cet état de fait (rappelons en effet que le corpus étudié ici n'intègre que les LDDM documentées dans ces deux sites ; voir *supra*). À ce titre, il semble se dégager de la représentation graphique du réseau de transferts des matériaux deux principaux ensembles. Le premier est situé au centre de la figure, marqué par une connectivité* forte et s'étend des marges occidentales du Massif central à la Haute-Saintonge et de la vallée de l'Isle à la vallée de la Dordogne. Dans ce premier *cluster**, le degré de centralité des nœuds est plutôt bien réparti. À l'inverse, le second ensemble, identifié dans le sud du Poitou, est le fruit d'un égo-réseau centralisé autour du Taillis des Coteaux. Dans ce même *cluster*, un autre élément à forte centralité – mais dont l'aire d'influence est bien plus grande – vient lier les ensembles identifiés précédemment : il s'agit de la vallée de la Claise. Ce haut degré d'intermédiarité (*betweenness*) est également retrouvé pour d'autres géotopes comme les Boischaut nord (vallée du Cher et du Nahon) qui permettent de joindre l'ensemble septentrional et sud-oriental (le Blot).À cet égard, deux autres égo-réseaux sont centrés autour du Blot et des Scilles. Nous aurions donc quatre grands ensembles, reliés (ou non) les uns aux autres par des liens d'intensité variable : 1) le *cluster* « Basse-Auvergne » lié au *cluster* « sud-ouest Bassin parisien » par deux liens, mais reliés ni au *cluster* « Périgord », ni au *cluster* « Pyrénées centrales » ; 2) le *cluster* « Pyrénées centrales », lié à aucun autre *cluster*[6] ; 3) le *cluster* « sud-ouest Bassin parisien », lié au *cluster* « Basse-Auvergne » par deux liens et au *cluster* « Périgord » par dix liens, mais non relié au *cluster* « Pyrénées centrales », et 4) le *cluster* « Périgord » lié au *cluster* « sud-ouest Bassin parisien » (voir *supra*), mais non relié au *cluster* « Basse-Auvergne » et au *cluster* « Pyrénées centrales » (voir note 6).

Afin de tester ces premières observations, nous avons simplifié le réseau pour retrouver sa « colonne vertébrale » (Barthélémy, 2023) ; c'est-à-dire que nous avons supprimé certains lieux (nœuds) dont la centralité est trop faible (valeur seuil retenue de 5/11) et donc les liens s'y rattachant. À ce titre, nous avons illustré sur la figure 3 deux types de centralité de degré. La première (fig. 3a) concerne une centralité de degré fondée sur le nombre d'occurrences de matériau retrouvé sur les sites d'occupations, c'est-à-dire que la taille des nœuds dépend du nombre total de matériaux à l'échelle du litho-espace et l'épaisseur des liens est proportionnelle au nombre d'objets retrouvés dans le site : on parle de liens pondérés. C'est un peu comme si chaque objet retrouvé dans un niveau permettait de tracer un lien. On retrouve ainsi un réseau partitionné en deux avec un ensemble dans le Périgord très connecté entre la vallée du Lot (au sud) et la vallée de la Vézère (au nord), étendu depuis la partie orientale du Périgord noir et le Haut-Agenais à l'est, jusqu'aux environs de Libourne à l'ouest. Il se rattache à l'égo-réseau du Taillis des Coteaux dans le Poitou grâce à la présence de silex de la vallée de la Claise dits du Grand Pressigny dans les sites du bassin d'Aquitaine (et ici plus précisément à Combe-Cullier). Il en va de même avec les silex des Boischaut nord (silex blond de la basse vallée du Cher), en position d'intermédiarité entre le Blot et l'égo-réseau du Taillis des Coteaux. À noter que les silex coniaco-santoniens de Haute-Saintonge dits Grain de mil intègrent le *cluster* « Périgord » via l'Entre-Deux-Mers (abri Houleau) et le bassin de Brive (Grotte Bouyssonie). La structure principale du réseau liant Auvergne, sud du Bassin parisien et centre du Bassin aquitain ne s'effondre qu'à partir d'une centralité de degré inférieure à k = 113[7] (soit la onzième centralité la plus forte sur 35 dans ce réseau), signant la disparition de la vallée de la Claise qui tenait le réseau en liant les principaux ensembles. Nous verrons que ce rôle « stabilisateur » de la zone du Grand-Pressigny est récurrent au sein du réseau de lieux du techno-complexe à LDDM, quand bien même nous ne connaissons pas de sites contenant de tels objets dans cet espace : les sites réputés Magdalénien ancien sont en effet rattachés au Badegoulien (Joannes et Cordier, 1957 ; Cordier et Thiennet, 1959 ; Marquet, 1999 ; Chehmana *et al.*, 2007).

Pour autant, le réseau illustré sur la figure 3a demeure factice car concaténant des données d'ordre différent fondamentalement liées à la taille des séries étudiées. Par exemple, la surabondance de silicites dites du Poitou au sein de ce réseau est intrinsèquement liée à la prise en compte de l'ensemble des objets archéologiques du niveau AG-IIIc dans l'égo-réseau du Taillis des Coteaux dont l'économie des matériaux (*sensu* Perlès, 1991) est largement tournée vers l'acquisition de ces silicites. Nous avons vu *supra* que ces matériaux (donc ces gîtes) participent en réalité peu à la structure globale du réseau de transferts, les liens étant majoritairement établis sous forme de dyade simple « site-gîte ». De même, ce réseau ne prend pas en compte le degré de segmentation des chaînes opératoires (*sensu* Geneste, 1991) pourtant fondamental dans la constitution des corpus : la démultiplication du nombre d'objets[8] étant liée à la présence d'activité de débitage sur place, la quantité des apports sur le site (et donc le poids des nœuds dans le réseau) augmente logiquement. Or ces activités sont elles-mêmes le fruit de paramètres qui ne sont pas questionnés dans cette étude : type de site (et donc d'activités), nombre et durée d'occupation, taille des groupes, saisonnalité, etc. Rappelons que l'analyse de réseau permet d'identifier des phénomènes (place des nœuds dans le réseau, degré de centralité) mais que la valeur intrinsèque de ces nœuds relève d'un registre heuristique autre que celui de l'analyse des réseaux (Mills, 2017). Pour répondre aux questions relevant de la structuration spatiale des données du techno-complexe à LDDM, il nous paraît donc plus pertinent de ne pas considérer les liens pondérés sur l'effectif,

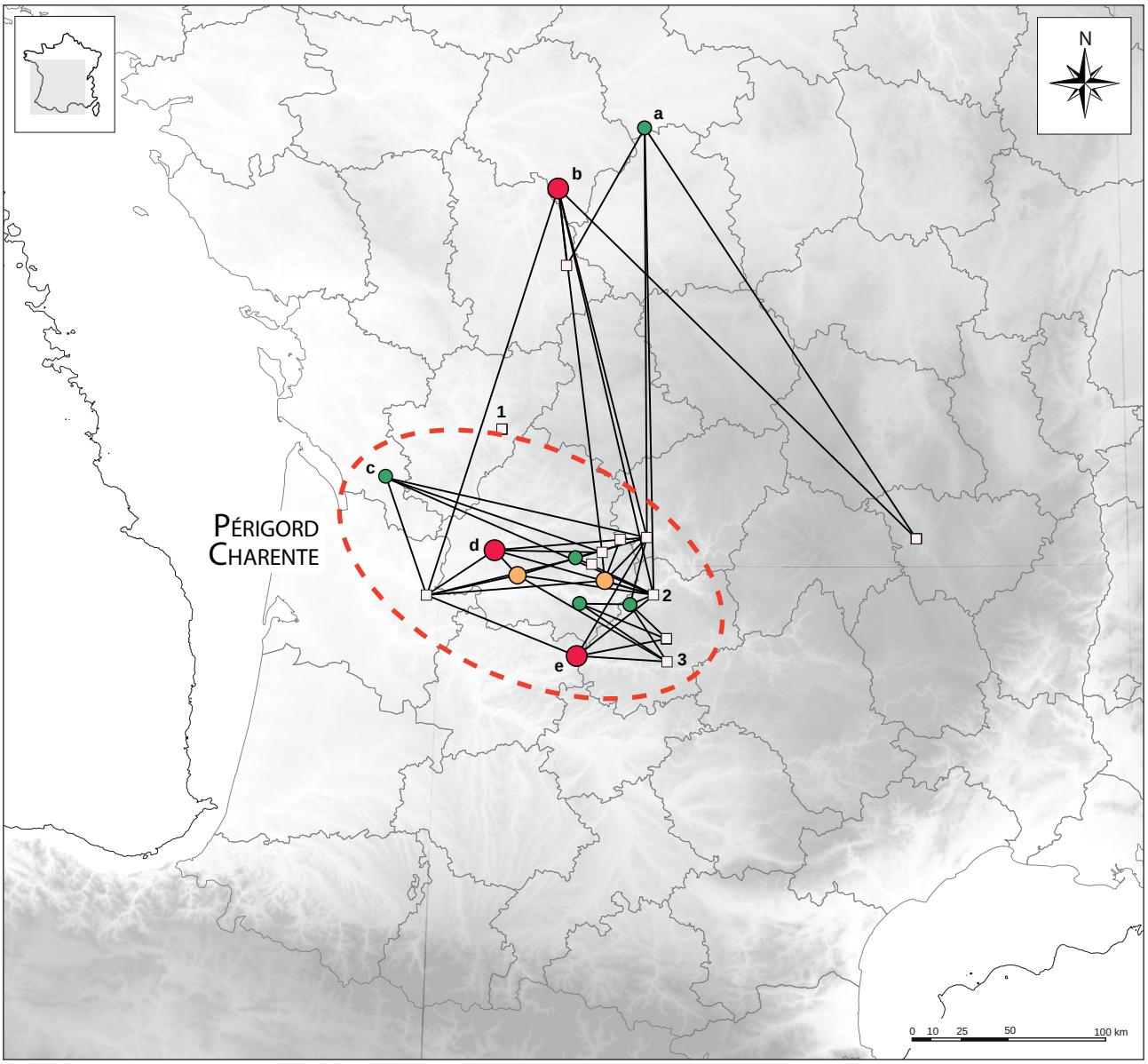


Fig. 3b – réseau à un mode simplifié et pondéré en fonction de la récurrence des géotopes ; cercles : géotopes d'où proviennent les matériaux (voir fig. 1) ; la taille et la couleur des cercles correspondant à leur centralité de degré (c.-à-d. leur récurrence dans les séries archéologiques ; vert k = 4 > jaune k = 5 > rouge k = 6) ; carrés : sites d'occupation ; 1. abri Ragout, 2. Combe Culier, 3. Petit Cloup Barrat, a. Boischaut nord, b. vallée de la Claise, c. Haute-Saintonge (cf. Grain de mil), d. Mussidanais et Solvieux, e. Haut-Quercy (infographie V. Delvigne).

***Fig. 3b** – Simplified and weighted one-mode network based on the recurrence of geotopes; circle: geotope from which the materials originate (see figure 1); the size and color of the circles correspond to their degree centrality (i.e., their recurrence in the archaeological series; green k = 4 > yellow k = 5 > red k = 6) ; Square : occupation site ; 1. Abri Ragout, 2. Combe Culier, 3. Petit Cloup Barrat, a. Boischaut nord, b. vallée de la Claise, c. Haute-Saintonge (cf. Grain de mil), d. Mussidanais and Solvieux, e. Haut-Quercy (infographics V. Delvigne).*

mais sur la présence/absence des matériaux sur les sites. En d'autres termes, il s'agit d'observer la récurrence des matériaux sur les sites d'occupation : plus les liens seront incidents, mieux le nœud en question sera connecté au réseau. Cela permet non seulement de sortir d'une perspective sito-centrée, mais confère également une valeur comparable aux séries complètes et échantillonnées. Le réseau ainsi constitué est un réseau *a minima*, l'ajout de sites (ou l'augmentation du corpus dans les collections étudiées) ne pouvant que renforcer la centralité des nœuds sans pour autant que la structure du réseau ne varie significativement (l'ajout d'un site ne pourra en effet faire varier la centralité au maximum que de 1/n ; n'étant le nombre total de sites pris en compte dans l'étude ; ce qui n'est évidemment pas le cas dans la prise en compte de l'effectif des objets).

Ainsi, en tenant compte de ces critères, la figure 3b représente un réseau à deux modes (géotopes et sites d'occupation) au sein duquel ne sont conservés que les nœuds (et donc les liens afférents) dont la centralité est moyenne à forte. Cela concerne donc les nœuds représentant

les géotopes possédant une centralité de degré de k = 4 (centralité moyenne : le géotope est retrouvé dans quatre sites différents sur les 11 sites pris en compte lors de l'étude pétrologique, voir *supra*), de k = 5 (centralité forte : le géotope est retrouvé dans cinq sites sur les 11) ou de k = 6 (très fort : le géotope est retrouvé dans six sites sur les 11). Si nous avions déjà constaté une grande connectivité du réseau dans l'espace périgourdin (voir *supra*), celle-ci semble ici soutenue par des liens d'intensité moyenne à forte. Les trois géotopes qui présentent le plus haut degré de centralité – c'est-à-dire les matériaux retrouvés le plus fréquemment sur les sites d'occupation – sont toutefois localisés en périphérie de ce réseau de plus forte connectivité, dans des espaces ne contenant pas nécessairement de sites d'occupation. C'est le cas du silex turonien supérieur de la vallée de la Claise (silex dit du Grand-Pressigny), du silex campanien final à rhomboèdres de Mussidan et du silex turonien inférieur du Haut-Quercy (silex dit du Fumélois). Dans une moindre mesure les silex coniaco-santonien de la région de Jonzac (silex dit Grain de mil) et du Turonien inférieur des Boischaut nord sont dans une position similaire. Tous ces matériaux portent le réseau et permettent l'établissement et la pérennité des liens à longue distance, et ce malgré un corpus dont la constitution est assez disparate (voir *supra*). Nous verrons qu'une configuration identique a pu être documentée à propos du réseau de similarité technique et pourrait ici matérialiser des liens non-économiques (*sensu* Higgs, 1972) pour des matériaux qui circulent en même temps que les savoir-faire (voir *infra*). Dans le futur, c'est sur ces matériaux que devra se focaliser le maximum d'attention.

Notons que l'importance de la centralité de degré de ces silex « marqueurs » ne peut pas être liée à une meilleure reconnaissance dans les industries lithiques. En effet, l'analyse pétrologique à la base de la définition des lieux se fonde sur une comparaison des microfaciès, eux-mêmes établis sur des critères comparables permettant de définir des groupes de matériaux rassemblés au sein de géotopes constituant notre échelle d'étude (voir note 2). Or aucun silex d'origine inconnue ne présente de faciès retrouvé dans plusieurs sites. Quand bien même ces matériaux seraient sourcés et retrouvés en abondance au sein de collections telles que celles de l'abri Ragout (non étudié) ou de Solvieux (ici seulement considéré par les LDDM), leur centralité ne serait que de 2/11 et demeurerait donc non structurante à l'échelle du réseau. Un autre exemple est donné par les silicites dites tertiaires retrouvées à Combe-Cullier et dont nous suspectons une provenance dans les formations secondaires du bassin-versant du Lot. Ces faciès de silicite sont très particuliers et nous ne les avons retrouvés dans aucun des sites étudiés, à l'exception possible de quelques groupes qui trouvent des comparaisons avec certains faciès reconnus Petit Cloup Barrat. Malgré leur abondance à Combe-Cullier, qui vient écraser la centralité de degré en fonction de l'effectif (fig. 3a), leur centralité de degré en fonction de la récurrence n'est que de 2/10 et ne vient donc pas participer de manière importante à la structure du réseau. Cette abondance des silicites tertiaires à Combe-Cullier ne correspond donc, à l'échelle du chrononyme, qu'à un épiphénomène. La prise en compte de la récurrence (et non de l'abondance) dans ce réseau vient ainsi lisser les particularités de site, l'existence de centralités de degré variées indiquant la présence de *hubs* comme autant de lieux privilégiés dans le litho-espace du techno-complexe à LDDM.

Rappelons que les réseaux discutés *supra* sont bâtis à partir de données archéologiques factuelles : un lien matérialise l'existence d'un matériau sur un site d'occupation. Il s'agit donc de réseaux dits réels – dans la mesure où nous considérons le techno-complexe à LDDM comme une entité cohérente et sub-contemporaine (au sens de l'archéologie préhistorique) –, au contraire des réseaux en PPA qui sont des modélisations (voir *infra*). Ce sont donc bien ces réseaux réels qu'il conviendra de considérer comme point de repère dans la suite de cette étude. C'est-à-dire qu'il s'agit non seulement, comme nous l'avons fait *supra*, de discuter leur topologie (et les valeurs de centralité des nœuds), mais également de la comparer avec celles des réseaux modélisés afin de mettre en évidence les structures qui s'en rapprochent le plus.

MODÉLISATION

Les données archéologiques montrent qu'à l'exception des Scilles l'ensemble des lieux du techno-complexe à LDDM sont connectés (voir fig. 2a) et peuvent être considérés comme un système (voir *infra*). Ce système, équivalent au litho-espace du techno-complexe à LDDM, définit l'échelle spatiale de l'étude et peut être analysé afin d'en comprendre la structure. Si nous avons décrit ci-dessus le réseau de transferts « réel », il s'agit maintenant de dépasser cette lecture littérale pour proposer différents scénarios ayant trait à la cohérence du corpus et à la dynamique des savoir-faire techniques. Pour ce faire, nous avons choisi premièrement de mener des analyses de proximité afin de définir la structure du réseau de lieux, puis deuxièmement d'en confronter les résultats à des analyses de similarité afin d'éclairer la variabilité spatiale du phénomène.

Analyse de réseau de proximité (PPA)

Depuis les années 1960, les géographes américains ont développé un arsenal de techniques statistiques permettant de mesurer et modéliser l'espace (par ex. Ambrose dir., 1969). Parmi celles-ci, les analyses de proximité ou PPA (pour *Proximal Point Analysis*) reposent sur le présupposé que dans un système clos les interactions entre individus sont plus soutenues entre voisins proches qu'entre voisins éloignés. Ces techniques ont été appliquées à l'archéologie dès le milieu des années 1970 par les archéologues océanistes (pour plus de détails voir Terell, 2013). En faisant varier le paramètre de distance entre les lieux, il est possible d'observer les tendances générales d'évolution du réseau non seulement grâce

à la mise en évidence d'ensembles (c.-à-d. degré de *clusterisation*), mais également à la documentation de sa structuration interne (c.-à-d. degré de connectivité) et au poids des nœuds (c.-à-d. analyse de centralité).

En fonction de la valeur prise par une variable notée k (voir *infra*), il existe différents types de PPA. La plus connue est l'analyse dite du « voisin le plus proche ». Dans ce type d'analyse, on fait varier le paramètre k en fonction du nombre de liens que l'on souhaite établir avec les k voisins les plus proches. Pour le Magdalénien moyen ancien de l'ouest de l'Europe, ce type d'analyse a été employé par A. Sécher (2017) pour modéliser les réseaux de proximité entre les sites d'occupation des différents faciès techniques exprimés à cette période. Dans le présent travail, nous avons employé un autre type de PPA qui intègre l'ensemble des lieux à notre disposition (c.-à-d. sites d'occupations et gîtes de matériaux) et qui considère non pas le nombre de plus proches voisins, mais qui prend k comme une valeur de distance permettant d'établir tous les liens situés à une distance k de chacun des nœuds (ou lieux). En faisant varier k, cela permet de travailler sur le degré de connectivité du réseau (fig. 4) et donc de réfléchir sur sa *clusterisation* (fig. 5).

Nous ne prenons en compte dans nos modèles que les distances géodésiques (c.-à-d. à vol d'oiseau) et pas les distances calculées (notamment par *Least Cost Path analysis* ou LCP) et cela pour différentes raisons :

– les chemins (et donc les distances) obtenus par les LCP sont éminemment dépendants des paramètres physiques (paléo-topographie, paléo-couvert-végétal, hydrodynamisme des cours d'eau, etc.) qui eux-mêmes sont soumis à des biais algorithmiques, et des paramètres socio-économiques (taille et composition des groupes, charge, logique d'approvisionnement, etc.), soumis quant à eux au choix de l'analyste (voir Verhagen *et al.*, 2019 pour une critique). La prise en compte des distances géodésiques permet donc l'obtention de modèles *a minima*, qui ne font que se complexifier avec la prise en compte des LCP, la réalité étant probablement située entre ces deux extrêmes (André, 2023) ;

– comme l'ont montré D. Brunstein et collègues (2018) pour les réseaux de circulation de l'obsidienne en Anatolie au Néolithique, la structure des réseaux établie au moyen de LCP ou de géodésiques tend à se confondre lorsqu'elles sont menées sur de grandes étendues et pour des zones à la topographie peu contrastée[9] ;

– enfin, les lieux qui composent le litho-espace sont non seulement une vue partielle de la diversité des lieux réellement exploités dans le passé (Delvigne, 2016), mais également le fruit d'un assemblage *a posteriori* d'éléments rassemblés par l'analyste dans des ensembles archéologiques (Irwin-William, 1977). En raison de l'échantillonnage et/ou des comportements humains (voir critique du litho-espace *in* Delvigne *et al.*, 2021a) l'existence de traces matérialisant un lien site-géotope n'est pas une évidence.

Les analyses de réseaux de type PPA sont donc à considérer comme des outils analytiques qui permettent la construction de modèles (Sindbaek *et al.*, 2013) et non comme une restitution des réalités spatiales du passé.

Méthode

Dans ce travail, les modélisations par PPA ont été réalisées par le biais du logiciel QGIS v.3.30.3-Odense à partir des données de localisation des sites (coordonnées GPS réelles ou approximatives en Lambert 93, disponibles dans la littérature, par visite sur le terrain, ou par bouche à oreille) et des gîtes intégrés via le flux WMS du site cartosilex.fr qui permet l'affichage et le traitement des polygones des formations potentielles à silicites pour la Nouvelle-Aquitaine, le Centre-Val de Loire, l'Auvergne-Rhône-Alpes et l'Île de France[10]. Ces données sont elles-mêmes issues de la Bd Charm-50 au 1/50000e du BRGM et adaptées dans le cadre des travaux de cartographie du GDR « Silex » et des PCR « Réseaux de lithothèques » (Tuffery *et al.*, 2022). Comme, à notre connaissance, il n'existe actuellement pas de modules QGIS permettant de calculer les matrices de distances à partir de données « vecteurs » issues de couches de polygones et de couches de points, nous avons dû donner une valeur ponctuelle aux polygones de gîtes. Pour ce faire, pour chaque groupe de matériaux, nous avons sélectionné l'ensemble des polygones correspondant à sa zone d'affleurement, puis à partir de cette sélection nous avons calculé et projeté le barycentre de chacune des zones d'affleurement au moyen de l'outil « centroïde ». Les points de gîtes figurés sur les cartes présentes dans cet article sont donc des approximations : il s'agit de la valeur moyenne de la zone d'affleurement du type de silicites puisqu'en pétrologie nous réfléchissons à l'échelle des formations géologiques.

Suite à la fusion des deux couches de points (de sites et de centroïdes de gîtes) nous avons créé une troisième couche de points (nommée « table des lieux »). Celle-ci combine l'ensemble des identifiants (c.à-d. les noms) et des localisations de tous les lieux pris en compte dans l'analyse en RGF93 (donc dans un système métrique, prérequis au calcul de la matrice des distances). La matrice des distances, calculée grâce à l'outil *ad hoc* présent dans QGIS, fait l'objet d'une « jonction attributaire » sur le champ « nom » (Id) avec la « table des lieux ». Cela permet la création d'une couche de points spatialisés (nommée « matrice spatialisée ») contenant l'ensemble des distances relatives point à point. Afin de créer le réseau de lieux nous utilisons l'outil « rejoindre par des lignes » de la boîte à outils de QGIS avec la « table des lieux » comme couche de pivot et la « matrice spatialisée » comme couche cible. Cela permet l'obtention d'une couche de lignes (nommée « ligne_réseau PPA ») sous forme d'un réseau de lieux pondéré qui lui-même peut faire l'objet de PPA. À cette couche de lignes, nous attribuons une « symbologie catégorisée » avec une variation de la couleur en fonction de la distance (voir fig. 4) qui permet non seulement de visualiser le réseau pondéré, mais également de faire varier le paramètre k (c.-à-d. distance) au travers du gestionnaire de requêtes.

Si le réseau pour les PPA est ici établi, cette procédure ne permet ni de calculer les centralités de nœuds, ni le degré de connectivité ; ce n'est donc pour l'instant qu'un

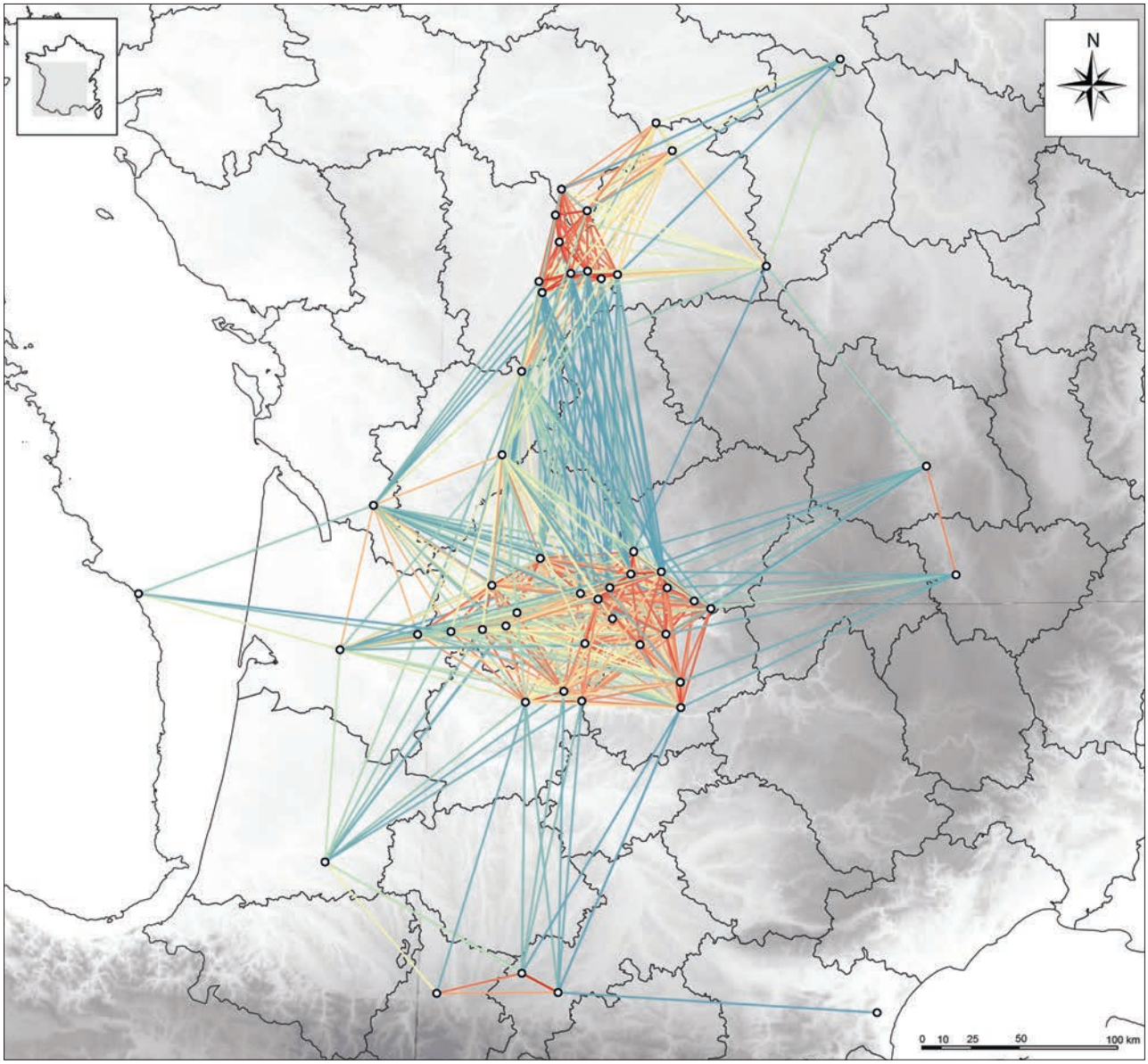


Fig. 4 – Analyse de proximité (Proximal Point Analysis) pour un k = 168. La couleur des liens est dépendante de leur longueur : plus le lien tend vers le rouge plus le lien entre deux lieux est court et donc susceptible d'advenir ; plus il tend vers le bleu, plus la longueur est grande et donc son potentiel d'apparition faible. Les zones à forte connectivité mises en évidence par ce modèle de PPA sont donc indiquées par les zones rouges et jaunes : on retrouve les quatre clusters identifiés dans le registre archéologique, bien que leur géométrie varie quelque peu (Infographie V. Delvigne).

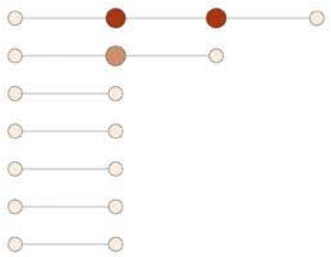
***Fig. 4** – Proximal Point Analysis (PPA) for a k = 168. The color of the links is dependent on their length: the redder the link, the shorter the distance between two places and thus the more likely the connection is to occur; the bluer the link, the longer the length and thus the lower the potential for occurrence. The areas of high connectivity highlighted by this model of PPA are therefore indicated by the red and yellow zones: the four clusters identified in the archaeological record are found, although their geometry varies somewhat (Infographics V. Delvigne).*

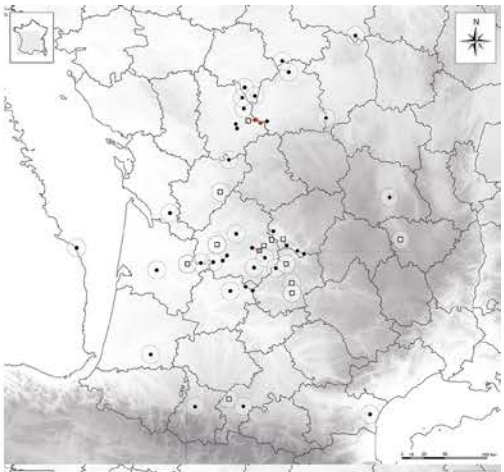
moteur de visualisation. Au lieu de passer par la console GRASS GIS via le module « v.net.centrality », nous avons choisi d'utiliser le logiciel Visone v.2.26[11] pour calculer les centralités. Pour une PPA avec un k donné (par ex. 12 km) nous extrayons en.xlsx, sous QGIS, la liste des liens existants. Une fois traité sous Excel[12] et importé en format.csv dans Visone, le réseau de relations est automatiquement construit et il est possible de mesurer les différentes centralités. Dans le cas présent, nous avons choisi de calculer la centralité de degré et celle d'intermédiarité (fig. 5, colonne de gauche) et de pondérer le réseau au moyen de ces deux paramètres (fig. 5, colonne du milieu). Classiquement, dans une analyse de réseau, la centralité de degré est représentée par la taille du nœud et l'intermédiarité par sa couleur (du blanc vers le rouge). Suite à ces calculs, il est possible d'extraire les données de centralité en format.csv et, au moyen d'une jonction attributaire dans QGIS sur le champ « nom » de la « table des lieux », de lier ces valeurs aux lieux considérés dans l'étude.

La méthode de visualisation et de traitement des données est donc très simple et nécessite un nombre limité d'étapes. En outre, elle utilise deux logiciels libres

(a)

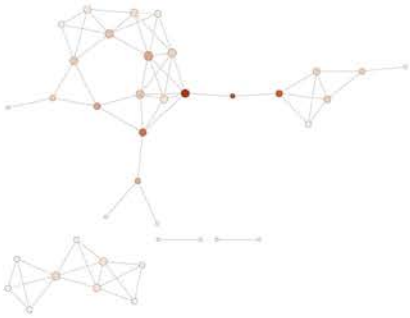
Nom	degree	betweenness
Montmorillonais_Benaize	2	4
Montmorillonais_Anglin	2	4
Périgord noir_La Reverdit	2	2
Bergeracois_Central	1	0
Haut-Quercy_Dordogne	1	0
Bassin de Brive_Sud	1	0
Périgord central_Vézère (plateau)	1	0
Quercy Blanc_ouest	1	0
Haut-Agenais_Lemance	1	0
Bassin de Brive Ouest	1	0
Périgord noir_Lachaud	1	0
Périgord central_Vézère (Vallée)	1	0
Brenne_sud-ouest	1	0
Montmorillonais_Gartempe	1	0
Haut-Quercy_nord	1	0
Bassin de Brive_Bouyssonie	1	0
Bergeracois_Central_pombonne	1	0

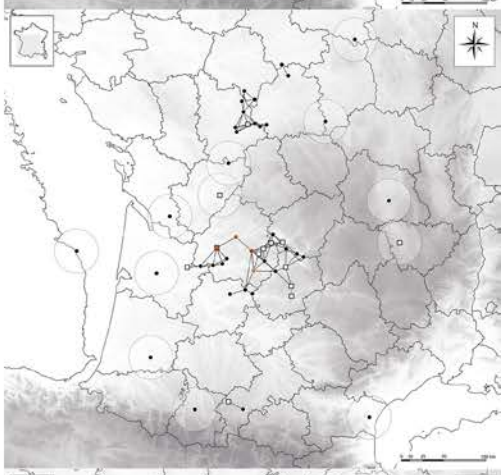




(b)

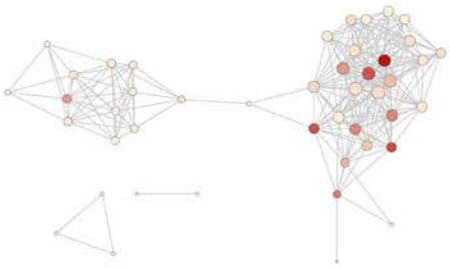
Nom	degree	betweenness
Périgord noir_Lachaud	7	95
Périgord central_Vézère plateau	6	251
Périgord noir_Est	6	58
Haut-Quercy_nord	6	55
Périgord central_Vézère	6	36
Chauvinois_Est	6	30
Périgord noir_Dordogne	5	159
Haut-Quercy_Combe Cullier	5	49
Bassin de Brive_Bouyssonie	5	19
Périgord noir_La Reverdit	5	13
Montmorillonais_Anglin	5	10
Montmorillonais_Gartempe	5	10
Mussidanais_Solvieux	4	190
Périgord noir_Dordogne_Tertiaire	4	104
Bergeracois_Central	4	42
Bergeracois_Dordogne	4	42
Bassin de Brive_Sud	4	5
Bassin de Brive Ouest	4	2
Haut-Agenais_Lemance	3	90
Causse du Quercy_Pégourié	3	46
Landais_Dordogne	3	46
Montmorillonais_Benaize	3	0
Haut-Quercy_Dordogne	3	0
Chatelleraudais_Claise	3	0
Chatelleraudais_Creuse	3	0
Chatelleraudais_Claise aval	3	0

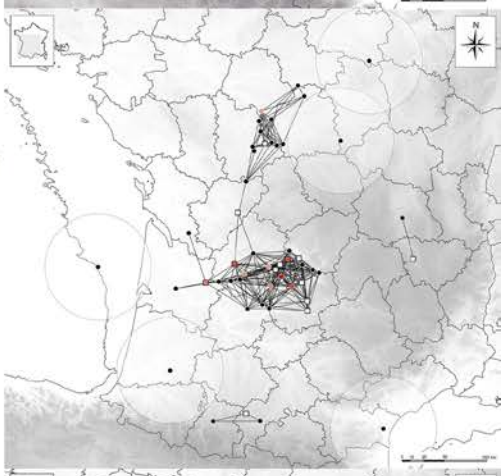




(c)

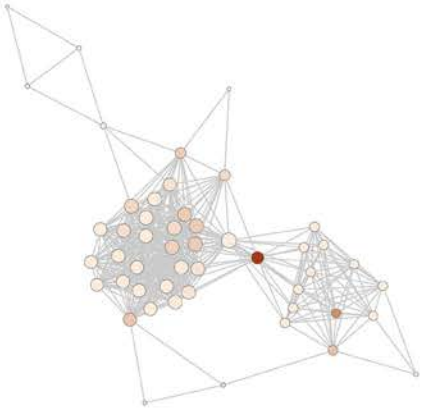
Nom	degree	betweenness
Périgord noir_Dordogne	442	119
Périgord central_Vézère plateau	423	90
Périgord noir_Est	423	1012
Périgord noir_La Reverdit	423	312
Périgord noir_Dordogne_Tertiaire	385	1560
Périgord central_Vézère	385	568
Haut-Agenais_Lemance	346	694
Périgord noir_Lachaud	346	68
Périgord central_Isle	327	138
Bergeracois_Central_pombonne	327	0
Bergeracois_Central	308	660
Haut-Quercy_Combe Cullier	308	90
Quercy Blanc_ouest	288	49
Causses du Quercy_Pégourié	288	53
Haut-Quercy_nord	288	124
Bassin de Brive_Bouyssonie	288	0
Haut-Quercy_Dordogne	269	11
Bassin de Brive_Sud	269	11
Bassin de Brive Ouest	269	30
Bergeracois_Dordogne	269	236
Mussidanais_Solvieux	269	1018
Haut-Agenais_Lot	250	1073
Quercy Central_Célé	231	96
Landais_Dordogne	212	378
Chatelleraudais_Claise	192	525
Chatelleraudais_Creuse	192	80
Chatelleraudais_Claise aval	192	43





(d)

Nom	degree	betweenness
Tardoire_A Ragout	31	0
Périgord central_Vézère plateau	28	21
Bergeracois_Central_Pombonne	28	21
Bergeracois_Central	28	19
Périgord central_Isle	28	16
Haut-Agenais_Lot	28	13
Mussidanais_Solvieux	28	10
Périgord central_Vézère	27	5
Périgord noir_La Reverdit	27	1
Bergeracois_Dordogne	27	0
Périgord noir_Dordogne	27	0
Haut-Agenais_Lemance	26	8
Bassin de Brive Ouest	26	4
Périgord noir_Lachaud	26	1
Bassin de Brive_Bouyssonie	26	1
Landais_Dordogne	26	0
Périgord noir_Est	25	1
Haut-Quercy_nord	25	1
Haut-Quercy_Combe Cullier	25	1
Périgord noir_Dordogne_Tertiaire	25	0
Quercy Blanc_ouest	25	0
Haut-Quercy_Dordogne	24	23
Entre-Deux-Mers_Houleau	24	7
Bassin de Brive_Sud	24	0
Quercy Central_Célé	23	0



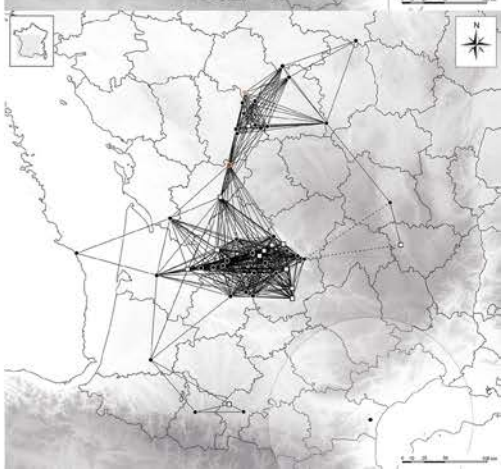


Fig. 5 (à gauche) – Différents modèles de PPA ; de haut en bas : A) k = 12 ; B) k = 29 ; C) k = 72 et D) k = 135. Dans la colonne de gauche : valeur des 25 nœuds les plus centraux en termes de centralité de degré (l'intermédiarité est indiquée dans la seconde colonne) ; au centre : réseau non spatialisé, la taille des nœuds est proportionnelle à la centralité de degré et la couleur à l'intermédiarité ; à droite : même réseau mais projeté, on parle de réseau spatialisé (infographie V. Delvigne).

***Fig. 5 (left)** – Different models of PPA; from top to bottom: A) k = 12; B) k = 29; C) k = 72; and D) k = 135. In the left column: the value of the 25 most central nodes in terms of degree centrality (betweenness is indicated in the second column); in the center: non-spatialized network, the size of the nodes is proportional to degree centrality and the color to betweenness; on the right: the same network but projected, referred to as a spatialized network (infographics V. Delvigne).*

et disponibles sur plusieurs systèmes d'exploitation (MacOS, Linux, Microsoft). Le traitement des données via des algorithmes compréhensibles et la totale maîtrise de la chaîne de production des données permettent de s'affranchir (ou en tout cas de repérer) les éventuels biais algorithmiques qui peuvent survenir, notamment si l'on délègue l'intégralité des calculs et du traitement de données à la machine sous forme de routine.

Résultats

En passant d'un modèle sito-centré – c'est-à-dire constitué par la somme d'égo-réseaux où les sites d'occupation ont une centralité de degré très importante (voir *supra* ; fig. 2 et 3) – à un modèle réticulaire fondé sur la proximité, on constate que le seuil de distance minimale pour que le réseau soit fermé correspond à une valeur de k = 168. Cela signifie qu'à partir d'une valeur de 168 km (distance Comminges_Corbières : la plus grande distance reconnue lors de l'analyse pétroarchéologique séparant deux nœuds, ici indirectement via les Scilles) tous les lieux du techno-complexe à LDDM sont liés dans un même système (fig. 4). Cependant, ce modèle ne correspond ni dans sa géométrie, ni dans l'intensité des liens observés aux transferts de matériaux que nous avons reconnus dans le registre archéologique : présence de liens à travers le Massif central, nombreux liens entre sud du Bassin parisien et centre de la Nouvelle-Aquitaine ou entre centre de la Nouvelle-Aquitaine et Pyrénées, etc. Le but du travail de modélisation est donc de faire varier la valeur de k afin de chercher le réseau dont l'organisation correspond le mieux à ce que nous avons observé dans le registre archéologique. Après analyse des données entre k = 1 et k = 168, nous avons choisi de ne faire figurer dans cet article que quatre modèles de PPA pour k = 12, k = 29, k = 72 et k = 135. Les valeurs de ces seuils seront expliquées au fil de la démonstration.

Le modèle établi pour k = 135 (fig. 5d), rassemble tous les lieux du corpus, à l'exception du géotope « Corbières » car situé très en marge du réseau. Dans ce modèle, la structure du réseau est définie par l'importance de sa connectivité, elle-même liée au degré d'intermédiarité de certains nœuds. On observe ainsi deux grands ensembles à forte connectivité, l'un comprenant la plupart des lieux situés en Gironde, dans le Périgord et dans le Lot, et l'autre centré sur le sud-ouest du Bassin parisien. Deux petits ensembles sont moins fortement liés. Le premier est situé dans les Pyrénées centrales. Il est lié par la Chalosse au *cluster* périgourdin, alors que le second forme une dyade « Limagne d'Auvergne_Blot » elle-même reliée au Périgord par un double lien passant par le Haut-Quercy. Comme vu *supra* pour k = 168, ce dernier point est discutable car aucune trace de transfert de matériaux pendant le techno-complexe à LDDM n'a été identifiée de part et d'autre du Massif central, ce qui n'est vrai ni dans les périodes précédentes (Badegoulien), ni dans les périodes qui suivront (Magdalénien moyen ; Raynal et Delvigne, 2022). À l'inverse de tous les autres, la présence de ces liens pourrait donc être liée à la prise en compte des géodésiques dans notre modèle de PPA (voir *supra*)[13]. Notons également la position en très forte intermédiarité de la Charentes limousine (point rouge sur la figure 5d, au centre) indiquant que cet espace joue un rôle pivot entre les deux principaux *clusters*. En analyse de réseau, on parle de situation de *brokerage*. Cela est d'autant plus notable que la Charente limousine n'est aujourd'hui reconnue que par quelques éléments au Taillis des Coteaux. Il en va de même des silicites des Charentes (à l'exception du silex dit Grain de mil), que nous n'avons observés dans aucun des sites analysés dans cette étude (en dehors des rares silex sénoniens d'origine inconnue observés à l'abri Houleau que nous rapprochons volontiers d'une zone d'affleurement située en rive droite de l'Isle, mais qui ont été collectés dans des terrasses alluviales). Rappelons toutefois que des silex du sud-ouest du Bassin parisien (vallée de la Claise) se retrouvent régulièrement dans les sites du *cluster* périgourdin (voir *supra*). Bien que le réseau établi pour une valeur de k = 135 demeure théorique, puisque le déplacement direct de collectifs entre deux lieux sur une telle distance n'a jamais été observé dans le registre ethnographique, il a l'avantage d'esquisser les grandes tendances d'organisation et de structuration du réseau de lieux.

À l'extrême opposé du spectre de modélisation, on observe que sous une valeur de k = 12 (fig. 5a) le réseau est totalement partitionné et que les seuls nœuds reliés entre eux sont des dyades simples. Cette valeur de 12 km correspond peu ou prou à celle relevée dans la littérature pour les déplacements journaliers à pied autour des campements chez la plupart des aborigènes du centre de l'Australie (par ex. Mountford, 1953 ; Gould, 1980) ou des Inuits du nord du Canada (par ex. Binford, 2001 ; Kelly, 2007). Cette valeur est d'ailleurs classiquement admise, en archéologie préhistorique, comme étant la limite haute du domaine dit local qui varie selon les auteurs entre 8 et 12 km (par ex. Geneste, 1985 ; Aubry, 1991 ; Féblot-Augustins, 1997). Convertis en termes de temps, cette valeur de 12 km équivaut à une journée de marche aller-retour du camp (environ 6 heures

non-stop) ; rappelons qu'E. S Higgs et collègues (1967) postulent que la limite maximale du domaine local (*site territory*) pour les chasseurs-collecteurs à pied est plutôt située aux alentours de quatre heures de marche aller-retour du site (soit 8 à 10 km).

Le modèle obtenu pour une PPA de 12 km montre ici l'existence de nœuds dont les liens sont manquants. Ces manques dans le réseau sont matérialisés sur les cartes de la figure 5 par des cercles de couleur blanc transparent correspondant à des aires de Steiner*. Leur présence s'explique de deux manières : 1) soit par une mobilité plus grande des collectifs de la fin du DMG comparé aux collectifs subactuels (marche plus rapide ou plus longue, mobilité assistée, expéditions logistiques, etc.) et/ou 2) par des lieux existant dans le réseau de lieux préhistoriques, mais absent des enregistrements archéologiques. On constate ainsi que de nombreux cercles se croisent et se recouvrent partiellement. C'est particulièrement le cas entre :

– l'abri Houleau, Solvieux et les gîtes de la basse vallée de la Dordogne ou du Bergeracois/Landais ;

– les lieux qui longent la moyenne vallée de la Dordogne depuis Combe-Cullier et se situent dans l'interfluve Dordogne/Vézère ;

– ou encore ceux situés plus au nord, le long de la vallée de la Creuse et de la Claise.

Sans postuler l'ajout de nœuds intermédiaires, ces ensembles pourraient illustrer une mobilité plus grande des collectifs de la fin du DMG (voir *supra*), mais cela pourrait également provenir de la position des nœuds (et donc la longueur des liens) induite par la transformation de la géométrie des formations à silicites dans QGIS lors de la création de la « table des lieux ». Que l'on considère l'une ou l'autre de ces hypothèses, des lieux et des dyades demeurent déconnectés du réseau (c.-à-d. la Charente, la basse vallée du Cher, les Landes ou encore la vallée du Lot) ; ces explications ayant trait au degré de mobilité et/ou au biais algorithmique ne sont donc pas suffisantes pour expliquer l'incohérence entre la topologie du réseau modélisé et celle du réseau archéologique.

À cet égard, nous avons pris en compte les données de la technologie lithique (segmentation spatio-temporelle des chaînes opératoires) et cherché à intégrer la plus grande distance minimale d'acquisition directe en matières premières connue pour les sites à LDDM. Il s'agit de la distance joignant la Grotte Bouyssonie au Coniacien moyen dont les affleurements se situent le long de la Vézère à hauteur de Montignac, soit à une distance à vol d'oiseau d'environ 29 km[14]. La prise en compte de cette valeur de k disjoint le réseau en plusieurs entités (fig. 5b) :

– l'une est située dans le sud-ouest du Bassin parisien. La centralité la plus forte y est portée par le Chauvinois est, mais aucun des nœuds ne présente une intermédiarité plus forte qu'un autre. Ce *cluster*, qui correspond à peu près au réseau d'approvisionnement direct reconnu au Taillis des Coteaux, est donc homogène et constitue un ensemble serré à la connectivité importante sans véritable *hub* ;

– le second réseau, centré sur le Périgord, peut se subdiviser en deux entités avec des lieux à forte intermédiarité tel que le Périgord central qui met en relation, via le Mussidanais, un *cluster* comprenant la vallée de l'Isle, le Bergeracois et la basse vallée de la Dordogne avec un ensemble de lieux plus orientaux. Ce dernier peut également se subdiviser en deux sous-ensembles, le site de Lachaud jouant alors un rôle pivot entre un *cluster* situé dans la haute vallée de la Vézère et le Quercy et un *cluster* localisé plus à l'ouest, en descendant la Vézère.

Cette modélisation, fondée sur des critères techno-économiques, permet d'identifier deux macro-ensembles : le sud-ouest du Bassin parisien et le Périgord, lui-même pouvant être subdivisé en deux entités : l'ouest du Périgord et l'est du Périgord-Quercy. Notons que ces deux derniers ensembles sont probablement plus fortement liés car les données pétrologiques concernant les formations à silicites du Sénonien du Périgord central sont encore lacunaires. Malgré cela, la lecture de ce modèle au filtre des données archéologiques pourrait le faire correspondre aux espaces d'acquisition à visée économique. Nous retrouvons d'ailleurs ici la valeur avancée par Whallon (28 km) d'un « minimal hunter-gatherer band territory » (2006, p. 267) et la valeur moyenne haute des déplacements d'un camp vers un autre tel que mentionné par R. L. Kelly (2007, figure 4-7). Notons enfin que si la PPA considérant l'approvisionnement direct le plus long documenté dans les sites à LDDM (c.-à-d. environ 40 km : Bouyssonie_Périgord central ; Houleau_Bergeracois ; voir SI) ne modifie guère la structure de ce réseau, nous constatons 1) que la Haute-Saintonge demeure détachée du réseau et que 2) la vallée de la Claise et, dans une moindre mesure, la basse vallée du Cher, ne sont pas reliées au *cluster* périgourdin alors même que la centralité de degré de ces trois groupes de matériaux est forte à très forte dans le registre archéologique (voir *supra* et fig. 3b)

Afin d'intégrer au réseau de lieux l'ensemble des nœuds à forte centralité identifiés dans le registre archéologique (c.-à-d. Mussidanais, Haut-Quercy, vallée de la Claise et Haute-Saintonge), il est nécessaire d'augmenter la valeur de k pour k = 72 (fig. 5c). Le réseau ainsi obtenu correspond alors assez bien à celui identifié dans le registre archéologique : intégration de tous les matériaux à forte centralité au sein du réseau ; quadripartition du réseau de lieux ; extension du réseau du sud-ouest du Bassin parisien jusqu'à la basse vallée du Cher, liens privilégiés entre sud-ouest du Bassin parisien et Périgord, absence de transfert est-ouest dans le Massif central, etc. Si la structure (c.-à-d. le degré de connectivité) de ce réseau est assez lisible, il n'en va pas de même des centralités qui présentent, à l'intérieur des *clusters*, une centralité de degré homogène et des degrés d'intermédiarité très variables ; cela semble lié à l'augmentation du nombre de liens qui vient lisser les centralités. La structure du réseau vient ainsi montrer, sans surprise, le rôle pivot joué par les deux nœuds de la Charente comme intermédiaire entre la vallée de l'Isle au sud et le Poitou au nord. En outre, si les quatre ensembles sont bien marqués, l'absence de liens entre Basse-Auvergne et sud du Bassin parisien ainsi qu'entre Pyrénées centrales et Périgord atteste ici de lacunes dans l'enregistrement archéologique : occupations

non découvertes, non déterminées ou non préservés ? Artefact d'échantillonnage liés à la prise en compte partielle des collections lithiques ? Affiliation de groupes de matériaux d'origine inconnue à des espaces dont les référentiels demeurent inédits ? Si, malgré ces approximations, le modèle de PPA pour k = 72 correspond peu ou prou au réseau identifié dans le registre archéologique, quelle en est la réalité historique ?

Dans le registre ethnographique, les données accessibles pour les chasseurs-collecteurs à pieds (tous milieux confondus ; voir notamment Binford, 2001 ; Kelly, 2007) montrent qu'une mobilité de type résidentielle (changement de camps de base) advient si les zones de ressources (animales ou végétales) exploitées sont situées à plus de 30 km du site : « A 20 to 30 kilometers round trip appears to be the maximum distance hunter-gatherers will walk comfortably in a day in a variety of habitats » (Kelly, 2007, p. 133). En situation de crise (par ex. formation de lacs temporaires dans des milieux désertiques), de rares expéditions logistiques de plus grande ampleur sont toutefois documentées chez des groupes du centre du désert australien (Bindon, com. pers.) ou pour certains groupes Nunnamiut, Micmac ou Montagnais (Kelly, 2007, tableau 4-1). Toutefois, ces changements de camps ne sont pas directs, des pauses intermédiaires étant observées (par ex. simples bivouacs). Quand bien même les liens observés dans le réseau de PPA pour k = 72 résulteraient d'acquisitions fortuites (ou spécifiques), ils seraient obligatoirement ponctuels et atteindraient préférentiellement les nœuds à faible centralité (fig. 2b). Or de tels liens existent également pour des lieux dont la centralité de récurrence est importante (fig. 3b) : Haute-Saintonge, Boischaut nord ou, dans une moindre mesure, Haut-Adour. Bien que correspondant assez bien, contrairement au modèle établi pour k = 29, au réseau de transferts de matériau identifié dans le registre archéologique, l'image proposée par le réseau de PPA pour k = 72 est donc fallacieuse. En d'autres termes, ces modèles de PPA montrent sans surprise que l'enregistrement archéologique est partiel, mais également, et surtout, que la connaissance des lieux du « techno-complexe à LDDM », telle que reconnue aujourd'hui, ne permet pas d'atteindre une réalité palethnographique dans l'organisation préhistorique de l'espace.

Cependant, si l'on suit les principes d'analyses en petit monde (*small world analysis* : Watts et Strogatz, 1998), les réseaux obtenus entre k = 29 et k = 72 présentent une structure de base qui se répète et ne fait que se complexifier pour k+1. Cette structure est marquée par une partition quadripartite du litho-espace : *cluster* « Pyrénées centrales », *cluster* « Basse-Auvergne », *cluster* « Périgord » et *cluster* « sud-ouest Bassin parisien ». Pour des k < 40, le *cluster* « Périgord » peut lui-même être subdivisé en deux sous-entités : ouest du Périgord et est du Périgord-Quercy. Il s'agit dès lors de s'interroger sur la signification historique de ces *clusters*. Sont-ils liés à une variation temporelle dans l'occupation de l'espace (hypothèse de migration ou diachronie du techno-complexe à LDDM) ? À une diversité de groupes humains en contact (hypothèse sociale) ? À un artefact de recherche (hypothèse nominaliste) ? Ou à un peu de tout cela à la fois ?

Ces modèles de PPA permettent également l'identification de zones limites au sein du réseau, puisque les lieux qui les composent ont une forte intermédiarité : c'est particulièrement le cas des vallées de l'Isle ou du Poitou dont le statut dépend néanmoins des résultats que pourrait fournir l'analyse pétrologique des assemblages de l'abri Ragout en Charente. Rappelons que cet état de fait est lié à l'absence de silicites des Charentes (exception faite du silex dit Grain de mil) dans toutes les collections étudiées. Ainsi, pour modifier la topologie du réseau (et donc la *clusterisation*), il faudrait que les matériaux de l'abri Ragout couvrent un vaste litho-espace constitué par une exploitation de sources très diversifiées, *a minima* entre le Massif central, le Poitou, la Haute-Saintonge et la vallée de l'Isle. Dans le cas inverse, c'est-à-dire d'un approvisionnement (même massif) restreint à une zone autour du site (env. 20 km de rayon), alors la géométrie du réseau de PPA ne changera pas. D'autres lieux ne semblent quant à eux n'avoir qu'un rôle marginal dans la constitution du réseau, et ce malgré leur récurrence au sein des sites archéologiques. C'est particulièrement le cas de la Haute-Saintonge ou des Boischaut nord. D'autres encore apparaissent quasiment hors réseau et semblent éminemment liés à leur occurrence dans un seul site d'occupation. La raison de leur présence est donc liée à un égo-réseau particulier (par ex. Les Corbières et, dans une moindre mesure, la Puisaye et Boischaut sud) qui pointe certes vers de nouveaux espaces, mais qui, à l'échelle du réseau global, demeure anecdotique. Il en va de même, d'ailleurs, de la parure en coquillage du rivage atlantique. Enfin, nous constatons que le degré de connectivité du réseau est maximal pour l'ensemble localisé au centre du Périgord. Cela signifie que cette zone, qui contient les sites de Lachaud, Reverdit et Lascaux, se situe au cœur du techno-complexe à LDDM tel qu'il peut être modélisé aujourd'hui.

Maintenant que nous avons défini les grands traits de l'organisation spatiale du techno-complexe à LDDM, il s'agit de voir si ce chrononyme s'y développe de manière homogène. Pour ce faire, nous avons procédé à des analyses de similarités.

Analyse de similarité

Issues de la taxonomie mathématiques (par ex. Matula, 1977), les analyses de similarités permettent de qualifier la variabilité interne d'un ensemble de n objets (au sens mathématique du terme) eux-mêmes définis par un nombre fini de critères prédéterminés. En archéologie, afin de rendre comparables des collections d'étude de nature diverses et d'en discuter le degré d'homophilie*, différents indices ont été mis en place au fil du temps (voir Habiba *et al.*, 2018 pour une revue). Ceux-ci sont généralement fondés sur la proportion de certaines catégories d'objets (par ex. *Brainerd-Robinson index*[15]) définissant des « ensembles industriels » (*sensu* Laplace, 1956). Dans le cadre d'une étude de réseau

de similarité (ou *affiliation network*), la caractérisation du contenu d'un site, d'un niveau, d'une nappe de vestiges, d'un type d'objet (Dunnel, 1992), puis son traitement en termes de similarité ne sont donc que le début de l'analyse : « Archaeology has always tended to list entities such as attributes, artefacts, or sites […]. With network analysis, this traditional end point became the starting point for analysis » (Van Oyen, 2016, p. 355). Dans ce travail, plutôt que la proportion de catégories d'objets, éminemment indexée aux contextes taphonomique, palethnographique et/ou méthodologique, nous préférons utiliser des critères fondés sur la présence/absence. Ces critères sont jugés *a priori* pertinents par l'analyste et sont considérés comme constitutifs de l'ensemble étudié (*subdata* de Latour, 2015). Ici, le corpus est défini par la présence de LDDM (voir *supra*). Les autres éléments pris en compte, tous considérés comme caractéristiques du techno-complexe à LDDM (voir ce volume), viennent donc en appoint afin de discuter de la variabilité interne du corpus : les indices de similarités employés considèrent ainsi leur co-présence et leur co-absence. Pour plus d'informations sur cette méthode, nous renvoyons les lecteur·ice·s aux travaux de D. Pesesse (2021) et de V. Delvigne et collaborateurs (2021)

Indice de similarité et réseau

Les 14 critères retenus pour bâtir le réseau de similarité concernent autant le registre de la typologie lithique (présence/absence de LDDM et de lampe à manche façonnées, en grès rouge notamment) que de la typo-technologie osseuse (présence/absence de grandes pointes à base pleine, de pointes à trois rainures ou plus, de double rainurage ou de débitage par percussion : Chauvière *et al.*, ce volume), des représentations graphiques (présence/absence de décors astériformes : Gaussein, ce volume) ou de la parure (présence/absence d'incisives sciées, de dents de lion travaillées, de perles circulaires en bois de renne ou en os, de coquilles des faluns de Touraine ou de Gironde et de coquillages du rivage atlantique : Chauvière *et al.*, ce volume). Ces critères sont propres au corpus et cherchent à qualifier la diversité et la variabilité suivant un modèle théorique de dérive à la norme (entendue ici comme le Magdalénien inférieur ancien telle que nous, préhistorien·ne·s, l'avons définie. Cette analyse a ainsi pour but d'objectiver les sensations empiriques dans les comparaisons inter-ensembles. Elle dépend *de facto* des critères retenus ici, largement dépendants de l'état d'avancement des recherches sur une tradition technique récemment identifiée. Gageons que les études à venir viendront préciser sa définition et conduiront à affiner, voire compléter les critères proposés à ce stade (tabl. 2 et 3), tout cela permettant, par voie de conséquence, de nourrir de nouveaux modèles. À noter que dans ce travail, nous avons fait le choix de supprimer toutes les informations ayant trait à la typo-technologie de l'industrie lithique dont la résolution est aujourd'hui trop inégale pour permettre des comparaisons inter-sites pertinentes (c.-à-d. trop grande diversité de la qualité des séries et des analyses). Si cela permet de réduire la marge d'erreur du modèle, la variabilité technique (et donc les questions ayant trait aux transmissions des savoir-faire techniques) ne pourra donc pas être questionnée en profondeur ; du moins sur l'intégralité de la documentation archéologique.

Pour chacun des critères retenus (tabl. 2a et 3a), nous avons considéré le niveau de confiance de son association à l'ensemble archéologique : 0 = absence ; 1 = présence probable ; 2 = présence attestée. Dans la mesure où la valeur 1 est une variable (prenant tour à tour la valeur de « présence » ou la valeur d'« absence »), nous avons construit deux réseaux : l'un où la valeur 1 correspond à la présence du critère (1 = 2 : tabl. 2a à 2d et fig. 6a et 6b) et l'autre où la valeur 1 correspond à l'absence du critère (1 = 0 ; tabl. 3a à 3d et fig. 7a et 7b). En outre, lorsque les données sont absentes, elles ne sont pas considérées dans l'étude : on parle d'indice de similarité (Is) pondéré. Cette qualité des données de base se traduit dans les modèles de réseau par l'épaisseur des liens (fig. 6a et fig. 7a) : plus un lien est épais, plus le lien est solide car fondé sur un nombre significatif de critères comparés ; à l'inverse, plus un lien est fin, plus le lien est fragile. Dans la construction des réseaux nous avons considéré comme valables tous les liens construits, au minimum, par la prise en compte de neuf critères sur 14 (env. les deux tiers). En d'autres termes, deux ensembles qui présentent moins de neuf critères communs (co-présence ou co-absence) ne seront pas reliés dans le réseau (par ex. fig. 6a n°1 et 3: le Blot et Lascaux), deux ensembles présentant un lien établi sur la base de neuf critères seront reliés par un trait fin (par ex. fig. 6a : Taillis des Coteaux et Petit Cloup Barrat) et deux ensembles établit sur la base de 14 critères seront reliés par un trait épais (par ex. fig. 6a : Houleau et Combe-Cullier).

Au-delà de cette pondération, l'objectif de la modélisation est de représenter l'intensité des liens de similarité. Ainsi, dans les figures 6 et 7 sont reportés en bleu les liens d'intensité faible ($0{,}2 \leq Is \leq 0{,}4$), c'est-à-dire que les sites ne partagent pas beaucoup de traits communs, en vert les liens d'intensité moyenne ($0{,}4 \leq Is \leq 0{,}6$), c'est-à-dire que les sites sont globalement similaires, et en orange et en rouge les liens fort ($0{,}6 \leq Is \leq 0{,}8$) à très fort ($0{,}8 \leq Is \leq 1$), c'est-à-dire que les sites sont très semblables sur la base des critères retenus.

Résultats

En raison du trop faible nombre de critères pris en compte, cinq sites sont exclus par le modèle (c.-à-d. l'abri Ragout, Reverdit, Solvieux, le Blot et la Grotte Bouyssonie). Pour les abris Ragout et Reverdit, si la valeur 1 associée à la présence de LDDM (induisant que ces sites sont considérés ou non dans le corpus étudié, voir *supra*) ne constitue pas un problème en soi, l'absence de révision des collections en limite largement le poids (trop peu de critères renseignés). En dehors des questions liées à l'homogénéité de l'industrie de la couche 3A de Solvieux et à l'impossibilité actuelle de circonscrire un ensemble cohérent (Ducasse *et al.*, ce volume a),

	Industrie lithique	Industrie osseuse					Lampes à manche		Parure					
	LDDM	Grandes pointes à base pleine (Chauvière *et al.*, ce volume)	Pointes à trois rainures ou plus	Décors astériformes	Double rainurage	Percussion	toutes MP	en grès	Incisives sciées	Dents de lion percées/ aménagées	Perles circulaires en BdC/os	Faluns touraine	Faluns gironde	Plages atlantiques
Taillis des coteaux	2	2	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	0	2
Solvieux	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Lascaux	2	2	0	2	1	0	2	2	-	0	-	-	2	2
Bouyssonie (UA4)	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Le Blot (Chantier 1 ; niv. S)	2	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
Pégourié	2	-	0	0	-	-	0	0	-	0	0	0	0	0
Petit cloup barrat	2	-	0	0	2	0	0	0	1		0	-	-	-
Les Scilles	2	2	2	0	2	-	2	2	-	2	-	0	0	2
Combe Cullier (UA5ab)	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Houleau	2	2	2	0	2	0	1	0	2	2	2	0	0	0
Lachaud	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Reverdit	1	1	0	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
Ragout/Bois du Roc	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-

Tabl. 2a – Tableau de données pour les critères retenus dans l'établissement des indices de similarité (0 = absence du critère ; 1 = présence probable du critère ; 2 = présence attestée du critère ; les tirets correspondent aux données absentes ou incertaines).

***Table 2a** – Data table for the criteria used in the development of similarity indices (0 = absence of the criterion; 1 = criterion likely present; 2 = criterion confirmed; dashes indicate missing or uncertain data).*

	Taillis des Coteaux AG-IIIc	Solvieux 3A	Lascaux	Bouyssonie UA4	Le Blot_ Chantier 1, niv. S	Pégourié c.8	Petit cloup barrat_c.4	Les Scilles_B	Combe Cullier UA5ab	Houleau C et D	Lachaud c.1	Reverdit	Ragout A Bois du Roc
Taillis des Coteaux_AG-IIIc	x	3/3	5/11	3/3	3/3	5/10	4/9	6/11	8/14	9/14	5/14	2/5	2/3
Solvieux_3A	3/3	x	1/3	3/3	3/3	3/3	3/3	1/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
Lascaux	5/11	1/3	x	1/3	1/3	3/8	3/7	5/10	4/11	3/11	5/11	1/5	1/3
Bouyssonie_UA4	3/3	3/3	1/3	x	3/3	3/3	3/3	1/3	3/3	3/3	3/3	2/3	2/3
Le Blot_Chantier 1, niv. S	3/3	3/3	1/3	3/3	x	3/3	3/3	1/3	3/3	3/3	3/3	2/3	2/3
Pégourié_c.8	5/10	3/3	3/8	3/3	3/3	x	6/10	4/9	9/10	7/10	10/10	3/4	2/3
Petit cloup barrat_c.4	4/9	3/3	3/7	3/3	3/3	6/10	x	3/6	8/9	6/9	8/9	3/4	2/3
Les Scilles_B	6/11	1/3	5/10	1/3	1/3	4/9	3/6	x	7/11	8/11	4/11	0/5	0/3
Combe Cullier_UA5ab	8/14	3/3	4/11	3/3	3/3	9/10	8/9	7/11	x	11/14	11/14	2/5	2/3
Houleau_C et D	9/14	3/3	3/11	3/3	3/3	7/10	6/9	8/11	11/14	x	11/14	2/5	2/3
Lachaud_c.1	5/14	3/3	5/11	3/3	3/3	10/10	8/9	4/11	11/14	11/14	x	4/5	2/3
Reverdit	2/5	3/3	1/5	2/3	2/3	3/4	3/4	0/5	2/5	2/5	4/5	x	3/3
Ragout_A/Bois du Roc	2/3	3/3	1/3	2/3	2/3	2/3	2/3	0/3	2/3	2/3	2/3	3/3	x

Tabl. 2b – Nombre de critères communs (pour 1 = présence probable du critère).

***Table 2b** – Number of common criteria (where 1 indicates the criterion is likely present).*

	Taillis des Coteaux AG-IIIc	Solvieux_3A	Lascaux	Bouyssonie UA4	Le Blot_ Chantier 1, niv. S	Pégourié c.8	Petit cloup barrat_c.4	Les Scilles_B	Combe Cullier UA5ab	Houleau C et D	Lachaud c.1	Reverdit	Ragout A/Bois du Roc
Taillis des Coteaux_AG-IIIc	x	-	0,45	-	-	0,50	0,44	0,55	0,57	0,65	0,36	-	-
Solvieux_3A	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lascaux	0,45	-	x	-	-	-	-	0,50	0,36	0,27	0,45	-	-
Bouyssonie_UA4	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Le Blot_Chantier 1, niv. S	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Pégourié_c.8	0,50	-	-	-	-	x	0,60	0,44	0,90	0,70	1,00	-	-
Petit cloup barrat_c.4	0,44	-	-	-	-	0,60	x	-	0,89	0,67	0,89	-	-
Les Scilles_B	0,55	-	0,50	-	-	0,44	-	x	0,64	0,73	0,36	-	-
Combe Cullier_UA5ab	0,57	-	0,36	-	-	0,90	0,89	0,64	x	0,79	0,79	-	-
Houleau_C et D	0,64	-	0,27	-	-	0,70	0,67	0,73	0,79	x	0,79	-	-
Lachaud_c.1	0,36	-	0,45	-	-	1,00	0,89	0,36	0,79	0,79	x	-	-
Reverdit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Ragout_A/Bois du Roc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x

Tabl. 2c – Indices de similarités (pour 1 = présence probable du critère ; les tirets correspondent à une absence de données).

***Table 2c** – Similarity indices (where 1 indicates the criterion is likely present; dashes indicate missing data).*

	Taillis des Coteaux AG-IIIc	Solvieux_3A	Lascaux	Bouyssonie UA4	Le Blot_ Chantier 1, niv. S	Pégourié c.8	Petit cloup barrat_c.4	Les Scilles_B	Combe Cullier UA5ab	Houleau C et D	Lachaud c.1	Reverdit	Ragout A/Bois du Roc
Taillis des Coteaux_AG-IIIc	x	-	3	-	-	3	3	3	3	4	2	-	-
Solvieux_3A	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lascaux	3	-	x	-	-	-	-	3	2	2	3	-	-
Bouyssonie_UA4	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Le Blot_Chantier 1, niv. S	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Pégourié_c.8	3	-	-	-	-	x	3	3	5	4	5	-	-
Petit cloup barrat_c.4	3	-	-	-	-	3	x	-	5	4	5	-	-
Les Scilles_B	3	-	3	-	-	2	-	x	4	4	2	-	-
Combe Cullier_UA5ab	3	-	2	-	-	5	5	4	x	4	4	-	-
Houleau_C et D	4	-	2	-	-	4	4	4	4	x	4	-	-
Lachaud_c.1	2	-	3	-	-	5	5	2	4	4	x	-	-
Reverdit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Ragout_A/Bois du Roc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x

Tabl. 2d – Classes de similarités (pour 1 = présence probable du critère ; la couleur des cases est équivalente au degré de similarité : bleu = faible ; vert = moyen ; orange = fort ; rouge = très fort ; les tirets correspondent à une absence de données).

Table 2d – Similarity classes (where 1 indicates the criterion is likely present; the color of the cells corresponds to the degree of similarity: blue = low; green = medium; orange = high; red = very high; dashes indicate missing data).

	Industrie lithique	Industrie osseuse					Lampes à manche		Parure					
	LDDM	Grandes pointes à base pleine (Chauvière *et al.* ce volume)	Pointes à trois rainures ou plus	Décors astériformes	Double rainurage	Percussion	toutes MP	en grès	Incisives sciées	Dents de lion percées/ aménagées	Perles circulaires en BdC/os	Faluns touraine	Faluns gironde	Plages atlantiques
Taillis des coteaux	2	2	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	0	2
Solvieux	2						1	1						
Lascaux	2	2	0	2	1	0	2	2		0			2	2
Bouyssonie (UA4)	2						1	1						
Le Blot (Chantier 1 ; niv. S)	2						0	0						
Pégourié	2		0	0			0	0		0	0	0	0	0
Petit cloup barrat	2		0	0	2	0	0	0	1		0			
Les Scilles	2	2	2	0	2		2	2		2		0	0	2
Combe Cullier (UA5ab)	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Houleau	2	2	2	0	2	0	1	0	2	2	2	0	0	0
Lachaud	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Reverdit	1	1	0				0	0						
Ragout/Bois du Roc	1						1	1						

Tabl. 3a – Tableau de données pour les critères retenus dans l'établissement des indices de similarité (0 = absence du critère ; 1 = absence probable du critère ; 2 = présence attestée du critère ; les tirets correspondent aux données absentes ou incertaines).T

***Table 3a** – Data table for the criteria used in the development of similarity indices (0 = absence of the criterion; 1 = criterion likely absent; 2 = criterion confirmed; dashes indicate missing or uncertain data).*

	Taillis des Coteaux AG-IIIc	Solvieux_3A	Lascaux	Bouyssonie UA4	Le Blot_ Chantier 1, niv. S	Pégourié c.8	Petit cloup barrat_c.4	Les Scilles_B	Combe Cullier UA5ab	Houleau C et D	Lachaud c.1	Reverdit	Ragout A/Bois du Roc
Taillis des Coteaux_AG-IIIc	x	1/3	6/11	1/3	3/3	5/10	5/9	6/11	8/14	8/14	3/14	4/5	1/3
Solvieux_3A	1/3	x	3/3	3/3	1/3	1/3	1/3	3/3	1/3	2/3	2/3	1/3	3/3
Lascaux	6/11	3/3	x	3/3	1/3	3/8	4/7	6/10	5/11	5/11	6/11	3/5	3/3
Bouyssonie_UA4	1/3	3/3	3/3	x	1/3	1/3	1/3	3/3	1/3	2/3	2/3	1/3	3/3
Le Blot_Chantier 1, niv. S	3/3	1/3	1/3	1/3	x	3/3	3/3	1/3	3/3	2/3	2/3	3/3	1/3
Pégourié_c.8	5/10	1/3	3/8	1/3	3/3	x	6/10	4/9	9/10	6/10	5/10	4/4	1/3
Petit cloup barrat_c.4	5/9	1/3	4/7	1/3	3/3	6/10	x	3/6	6/9	5/9	8/9	4/4	1/3
Les Scilles_B	6/11	3/3	6/10	3/3	1/3	4/9	3/6	x	7/11	8/11	4/11	2/5	3/3
Combe Cullier_UA5ab	8/14	1/3	5/11	1/3	3/3	9/10	6/9	7/11	x	9/14	9/14	4/5	1/3
Houleau_C et D	8/14	2/3	5/11	2/3	2/3	6/10	5/9	8/11	9/14	x	5/14	3/5	2/3
Lachaud_c.1	3/14	2/3	6/11	2/3	2/3	5/10	8/9	4/11	9/14	5/14	x	3/5	2/3
Reverdit	4/5	1/3	3/5	1/3	3/3	4/4	4/4	2/5	4/5	3/5	3/5	x	1/3
Ragout_A/Bois du Roc	1/3	3/3	3/3	3/3	1/3	1/3	1/3	3/3	1/3	2/3	2/3	1/3	x

Tabl. 3b – Nombre de critères communs (pour 1 = absence probable du critère).

***Table 3b** – Number of common criteria (where 1 indicates the criterion is likely absent).*

	Taillis des Coteaux AG-IIIc	Solvieux_3A	Lascaux	Bouyssonie UA4	Le Blot_ Chantier 1, niv. S	Pégourié c.8	Petit cloup barrat_c.4	Les Scilles_B	Combe Cullier UA5ab	Houleau C et D	Lachaud c.1	Reverdit	Ragout A/Bois du Roc
Taillis des Coteaux_AG-IIIc	x	-	0,55	-	-	0,50	0,56	0,55	0,57	0,57	0,21	-	-
Solvieux_3A	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lascaux	0,55	-	x	-	-	-	-	0,60	0,45	0,45	0,55	-	-
Bouyssonie_UA4	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Le Blot_Chantier 1, niv. S	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Pégourié_c.8	0,50	-	-	-	-	x	0,60	0,44	0,90	0,60	0,50	-	-
Petit cloup barrat_c.4	0,56	-	-	-	-	0,60	x	-	0,67	0,56	0,89	-	-
Les Scilles_B	0,55	-	0,60	-	-	0,44	-	x	0,64	0,73	0,36	-	-
Combe Cullier_UA5ab	0,57	-	0,45	-	-	0,90	0,67	0,64	x	0,64	0,64	-	-
Houleau_C et D	0,57	-	0,45	-	-	0,60	0,56	0,73	0,64	x	0,36	-	-
Lachaud_c.1	0,21	-	0,55	-	-	0,50	0,89	0,36	0,64	0,36	x	-	-
Reverdit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Ragout_A/Bois du Roc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x

Tabl. 3c - Indices de similarités (pour 1 = absence probable du critère ; les tirets correspondent à une absence de données).

Table 3c *- Similarity indices (where 1 indicates the criterion is likely absent; dashes indicate missing data).*

	Taillis des Coteaux AG-IIIc	Solvieux_3A	Lascaux	Bouyssonie UA4	Le Blot_ Chantier 1, niv. S	Pégourié c.8	Petit cloup barrat_c.4	Les Scilles_B	Combe Cullier UA5ab	Houleau C et D	Lachaud c.1	Reverdit	Ragout A/Bois du Roc
Taillis des Coteaux_AG-IIIc	x	-	3	-	-	3	3	3	3	3	2	-	-
Solvieux_3A	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lascaux	3	-	x	-	-	-	-	3	3	3	3	-	-
Bouyssonie_UA4	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Le Blot_Chantier 1, niv. S	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Pégourié_c.8	3	-	-	-	-	x	3	3	5	3	3	-	-
Petit cloup barrat_c.4	3	-	-	-	-	3	x	-	4	3	5	-	-
Les Scilles_B	3	-	3	-	-	3	-	x	4	4	2	-	-
Combe Cullier_UA5ab	3	-	3	-	-	5	4	4	x	4	4	-	-
Houleau_C et D	3	-	3	-	-	3	3	4	3	x	2	-	-
Lachaud_c.1	2	-	3	-	-	3	5	2	3	2	x	-	-
Reverdit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Ragout_A/Bois du Roc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x

Tabl. 3d - Classes de similarités (pour 1 = absence probable du critère ; la couleur des cases est équivalente au degré de similarité : bleu = faible ; vert = moyen ; orange = fort ; rouge = très fort ; les tirets correspondent à une absence de données).

Table 3d *- Similarity classes (where 1 indicates the criterion is likely absent; the color of the cells corresponds to the degree of similarity: blue = low; green = medium; orange = high; red = very high; dashes indicate missing data).*

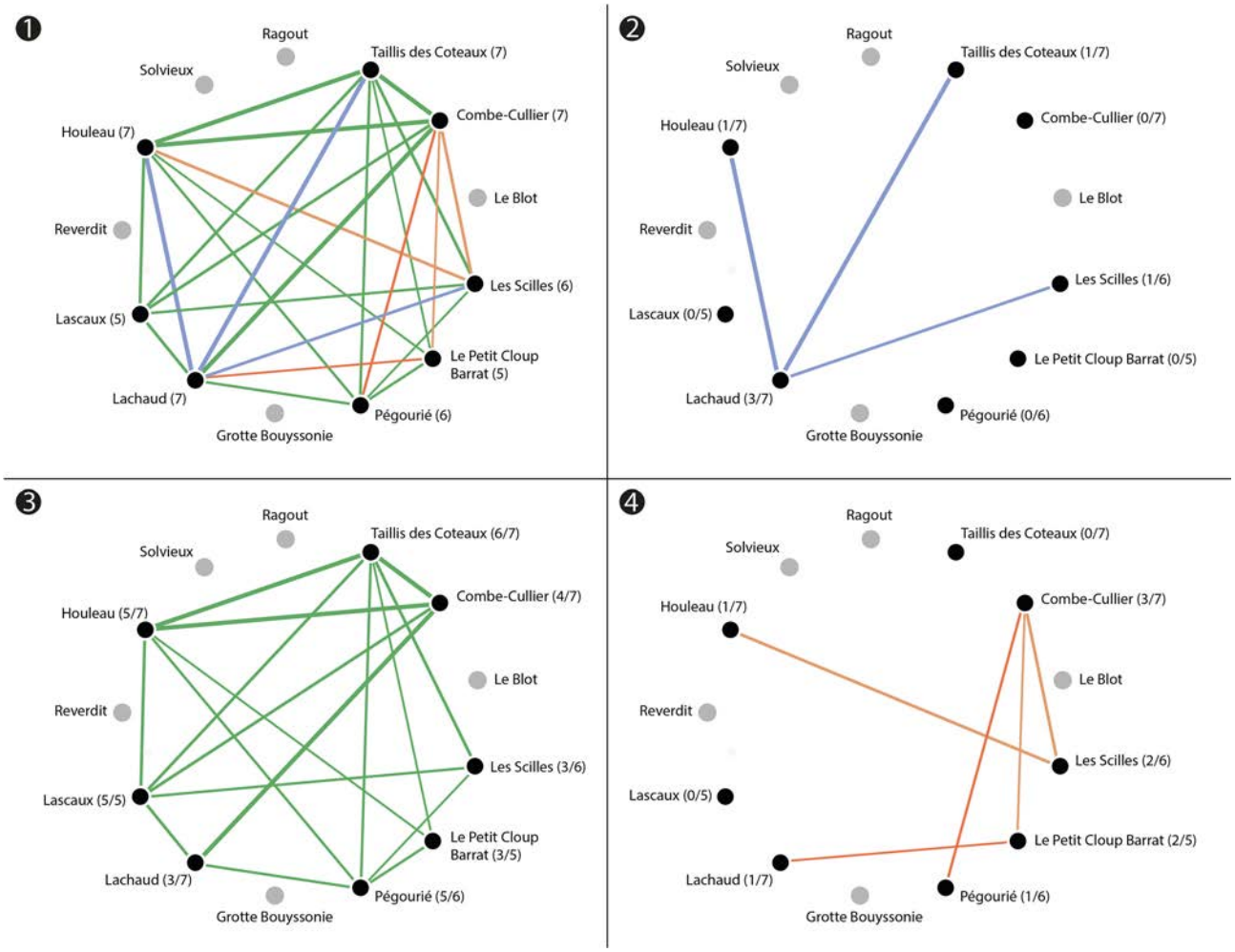


Fig. 6a – Réseau de similarité complet (en haut à gauche) et décomposé des sites du techno-complexe à LDDM pour la valeur « 1 = présence ». Les nœuds en gris sont exclus du réseau car l'Indice de similarité est construit sur un trop petit nombre de critères. La fraction indiquée à gauche des noms de sites correspond à la centralité du nœud dans le réseau. L'épaisseur des liens est proportionnelle au nombre de critères pris en compte ; la couleur des liens est équivalent au poids du lien : bleu = faible ; vert = moyen ; orange = fort.

***Fig. 6a** – Complete similarity network (top left) and decomposed from the sites of the techno-complex with LDDM for the value "1 = presence." The nodes in gray are excluded from the network because the Similarity Index is built on too few criteria. The fraction indicated to the left of the site names corresponds to the node's centrality in the network. The thickness of the links is proportional to the number of criteria taken into account; the color of the links is equivalent to the weight of the link: blue = weak; green = medium; orange = strong.*

l'absence de vestiges organiques conservés réduit d'autant son importance dans le modèle, nous privant d'au moins sept des 14 critères considérés. Concernant le Blot, tandis que les récentes analyses ont montré l'hétérogénéité de la collection du chantier 1 (Angevin *et al.*, ce volume), qui contient du Badegoulien *sensu lato* et du Magdalénien *sensu lato*, elles n'ont par ailleurs révélé aucun élément de lampe, de parure ou d'industrie osseuse. Enfin, malgré sa grande homogénéité, l'UA 4 de la Grotte Bouyssonie (*sensu* Langlais *et al.*, 2019) ne peut être prise en compte dans le réseau de similarité en raison de l'absence de matière osseuse conservée, absence retirant toute possibilité de documenter les critères ayant trait à l'industrie osseuse (n = 3) et à la parure (n = 6). À l'avenir, l'un des moyens de réintégrer l'ensemble de ces assemblages dans un réseau de similarité technique consisterait à se focaliser sur la chaîne opératoire de production des LDDM en renseignant une batterie de critères typo-techno-fonctionnels (par ex. modalités de production, techniques de percussion, existence d'une continuité morphométrique entre lamelles et microlamelles, degré de torsion des supports, gabarits, proportions relatives de dos dextres et senestres, type d'utilisation, etc.). Ce travail de caractérisation reste néanmoins à mener sur une part importante du corpus ; une réflexion collective sur les modalités d'acquisition de ces données devra par ailleurs être menée afin d'en garantir la comparabilité.

Parmi les critères pris en compte, la présence de LDDM – élément de définition du corpus – se retrouve logiquement pour tous les sites : cela vient donc nécessairement renforcer leur similarité. À l'inverse, deux

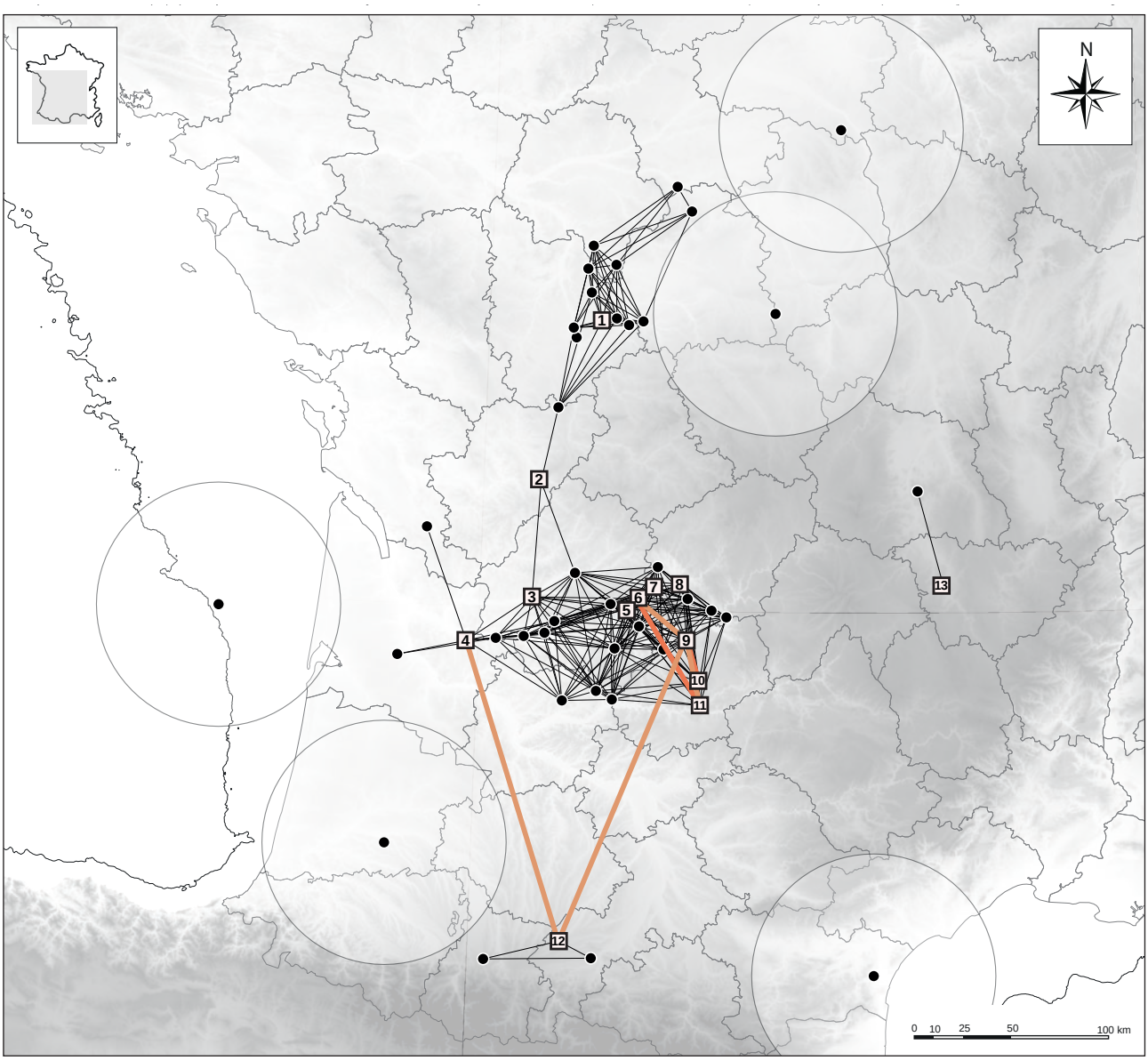


Fig. 6b – Projection dans l'espace du réseau de forte et très forte similarité sur le modèle de PPA pour k = 72 ; 1. le Taillis des Coteaux, 2. abri Ragout, 3. Solvieux, 4. abri Houleau, 5. Reverdit, 6. Grotte de Lascaux, 7. Lachaud, 8. Grotte Bouyssonie, 9. Combe Culier, 10. Pégourié, 11. le Petit Cloup Barrat, 12. Grotte des Scilles, 13. abri du Blot (Infographie V. Delvigne).

***Fig. 6b** – Spatial projection of the network of strong and very strong similarity based on the PPA model for k = 72 ; 1. Le Taillis des Coteaux, 2. Abri Ragout, 3. Solvieux, 4. Houleau, 5. Reverdit, 6. Lascaux Cave, 7. Lachaud, 8. Grotte Bouyssonie, 9. Combe Culier, 10. Pégourié, 11. Le Petit Cloup Barrat, 12. Grotte des Scilles, 13. Le Blot rockshelter (Infographics V. Delvigne).*

critères viennent souligner une dissemblance entre certains gisements. Il s'agit de la présence de coquillages fossiles des faluns de Touraine et de la mise en œuvre d'un débitage du bois de cervidé par percussion, tous deux uniquement observés au Taillis des Coteaux. Au vu du litho-espace du site, la collecte des coquilles des faluns de Touraine pourrait avoir été intégrée à d'autres activités (*embedded procurement*). Remarquons toutefois que des silex provenant des mêmes zones d'affleurement (c.-à-d. silex dits du Grand-Pressigny) se retrouvent dans de nombreux sites du *cluster* « Périgord » (voir *supra*). En l'état, il n'y a donc pas co-circulation de ces deux types des matériaux (silex et coquillages ; avec le bémol de la confirmation de l'origine des éléments en coquillage à Lascaux) qui intégreraient différents réseaux sociaux : *residential/logistical mobility versus social/informational network* (*sensu* Whallon, 2006). Si l'emploi du double rainurage pour extraire des baguettes en os ou bois de cervidé est documenté dans six des sept assemblages pour lesquels ce critère est observable, ce n'est pas le cas du débitage par percussion qui n'est donc identifié qu'au Taillis des Coteaux, et ce en association avec le double rainurage (Chauvière *et al.*, ce volume). Quelle que soit l'interprétation faite de cette association (mixité technique ou hétérogénéité des assemblages : par ex. Pétillon et Ducasse, 2012 ; Remy, 2013 ; voir, pour une discussion, Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume) nous verrons plus loin que ce

critère ne semble jouer que de façon marginale sur l'intégration du Taillis des Coteaux au réseau de similarité du techno-complexe à LDDM.

Pour une valeur de 1 = présence, le maximum de connectivité du réseau de similarité s'établit pour les valeurs moyennes (fig. 6a, en vert) : sur 25 liens, 17 sont d'intensité moyenne. Il apparaît ainsi que le Taillis des Coteaux, Pégourié, Lascaux et Houleau établissent la majorité de leurs liens pour ces valeurs. Si l'on ne se focalise que sur les valeurs extrêmes (c.-à-d. liens faibles et liens forts), nous remarquons que l'abri Lachaud possède des liens faibles avec les trois sites dont il est le plus distant spatialement parlant : le Taillis des Coteaux, les Scilles et l'abri Houleau (en bleu). Cela est d'autant plus remarquable que dans ce réseau de similarité ce sont les seuls liens faibles qui sont établis (n = 3). Cette dissemblance pourrait résulter de l'absence d'éléments d'industrie osseuse comparables et être le fruit d'activités distinctes menées sur les sites (en considérant les collections comme complètes et représentatives). À l'inverse, on observe l'existence de liens forts entre Lachaud et le Petit Cloup Barrat (en orange et rouge), témoignant de l'importance du lien qui semble se dessiner entre sites du Quercy et de l'est du Périgord et ne va faire que se renforcer (voir *infra*). Enfin, nous remarquons que l'abri Houleau et la grotte des Scilles sont fortement liés, tout comme cette dernière et Combe-Cullier. Il ressort de ce premier modèle que les critères d'identité retenus viennent joindre le réseau en lissant l'indice de similarité vers des valeurs moyennes. Projeté dans l'espace (fig. 6b), le seul *cluster* de liens forts se concentre dans une zone localisée à l'est du Périgord, rappelant ce que nous avions observé pour la PPA à k = 29 (voir *supra*).

En considérant la valeur 1 = absence (fig. 7a et 7b), les contrastes de similarité/dissemblance augmentent et viennent traduire une dispersion statistique de certains

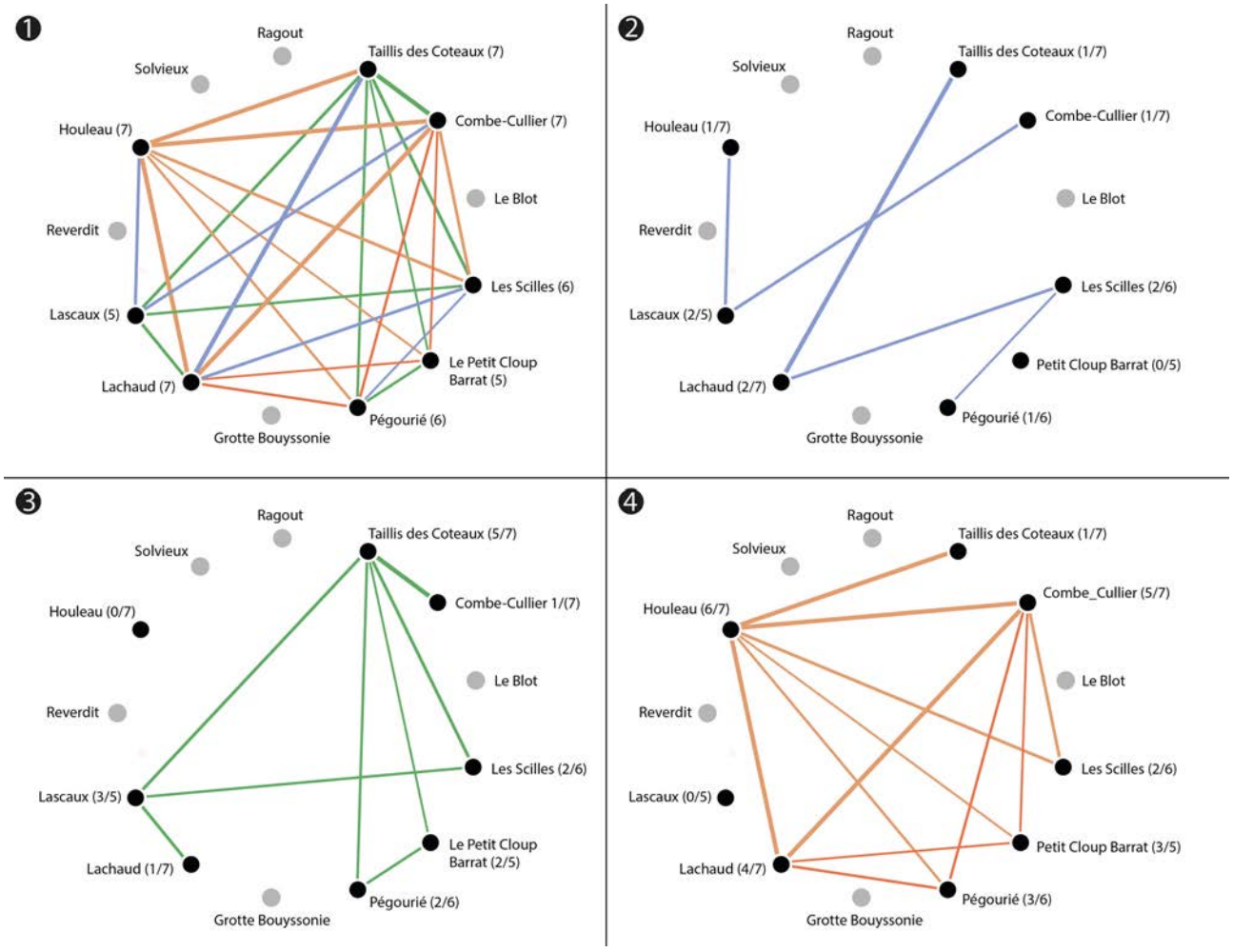


Fig. 7a – Réseau de similarité complet (en haut à gauche) et décomposé des sites du techno-complexe à LDDM pour la valeur « 1 = absence ». Les nœuds en gris sont exclus du réseau car l'Indice de similarité est construit sur un trop petit nombre de critères. La fraction indiquée à gauche des noms de sites correspond à la centralité du nœud dans le réseau. L'épaisseur des liens est proportionnelle au nombre de critères pris en compte ; la couleur des liens est équivalent au poids du lien : bleu = faible ; vert = moyen ; orange = fort.

***Fig. 7a** – Complete similarity network (top left) and decomposed of sites of the techno-complex with LDDM for the value "1 = absence." Nodes in gray are excluded from the network because the Similarity Index is constructed on too few criteria. The fraction indicated to the left of the site names corresponds to the centrality of the node in the network. The thickness of the links is proportional to the number of criteria considered; the color of the links corresponds to the weight of the link: blue = weak; green = medium; orange = strong.*

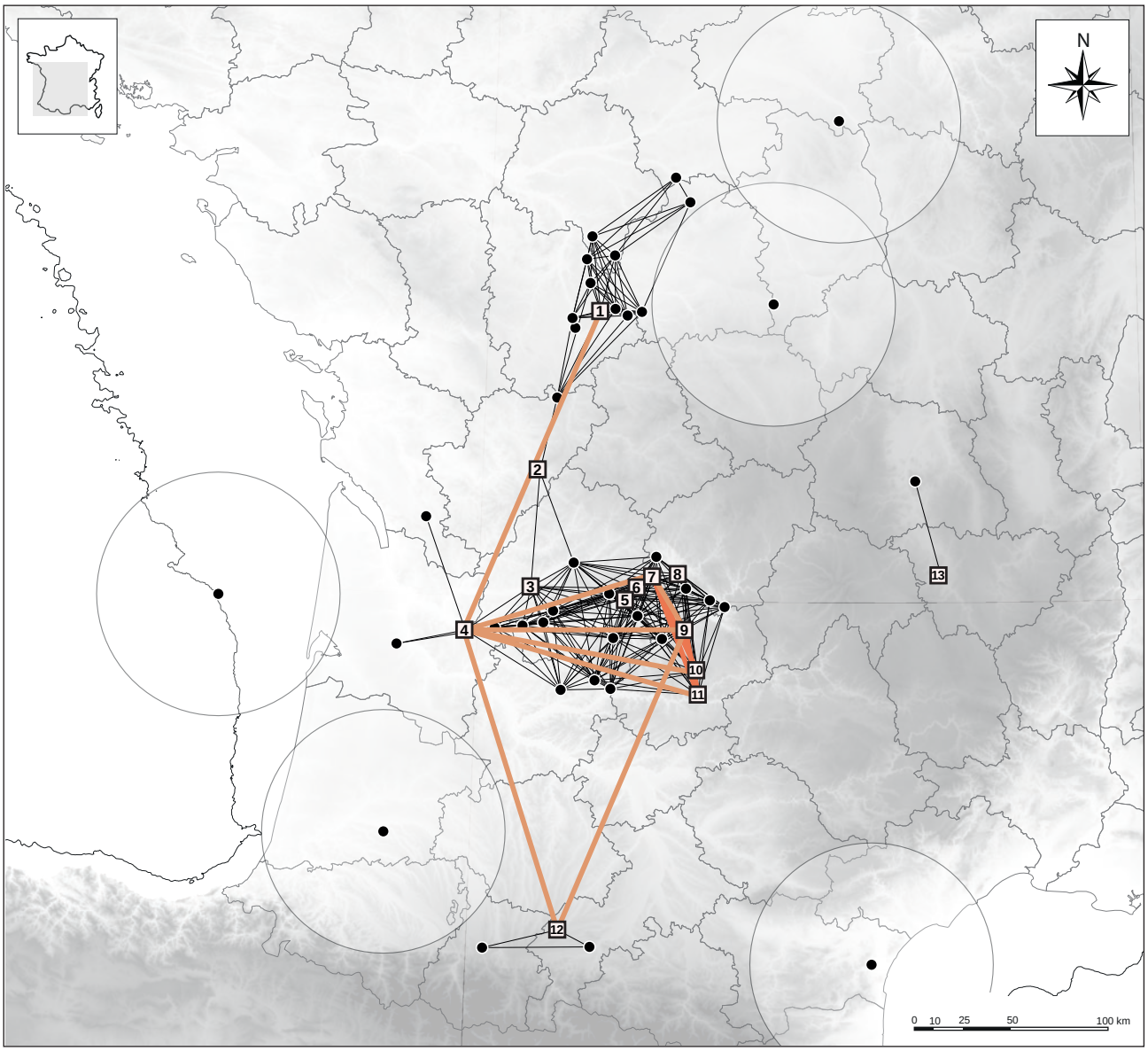


Fig. 7b – Projection dans l'espace du réseau de forte et très forte similarité sur le modèle de PPA pour k = 72 ; 1. le Taillis des Coteaux, 2. abri Ragout, 3. Solvieux, 4. abri Houleau, 5. Reverdit, 6. Grotte de Lascaux, 7. Lachaud, 8. Grotte Bouyssonie, 9. Combe Culier, 10. Pégourié, 11. le Petit Cloup Barrat, 12. Grotte des Scilles, 13. abri du Blot (Infographie V. Delvigne).

***Fig. 7b** – Spatial projection of the network of strong and very strong similarity based on the PPA model for k = 72; 1. le Taillis des Coteaux, 2. Abri Ragout, 3. Solvieux, 4. Houleau, 5. Reverdit, 6. Lascaux Cave, 7. Lachaud, 8. Grotte Bouyssonie, 9. Combe Culier, 10. Pégourié, 11. Le Petit Cloup Barrat, 12. Grotte des Scilles, 13. Le Blot rockshelter (infographics V. Delvigne).*

critères. Ainsi, nous constatons que le réseau moyen s'effondre ne présentant plus que huit liens sur 25, au lieu des 17 identifiés auparavant. La majorité des liens se compose donc de liens d'intensité forte à très forte (n = 12 ; fig. 7a, en orange et rouge), notamment entretenus par l'abri Houleau et Combe-Cullier qui établissent respectivement six et cinq liens sur sept possibles. La grotte des Scilles conserve ses liens forts, tout comme le *cluster* « est Périgord-Quercy » (c.-à-d. Combe-Cullier, le Petit Cloup Barrat, Lachaud et Pégourié) qui, de son côté, se renforce. En dehors du lien fort établi avec l'abri Houleau, le Taillis des Coteaux se rattache au réseau de façon moyenne tandis que Lascaux présente trois liens moyens sur cinq possibles, les deux autres étant d'intensité faible. En projetant ce réseau sur le fond cartographique (fig. 7b), on remarque que les liens de similarités les plus forts ne coïncident pas avec la distance. C'est-à-dire que d'un point de vue des critères retenus, il y a plus de similarité entre des gisements distants de plusieurs centaines de kilomètres qu'entre des gisements proches les uns des autres, l'abri Houleau jouant alors un rôle d'intermédiarité élevé dans ce modèle.

La prise en compte des réseaux de similarité sur les critères identitaires (pour le·a préhistorien·ne) du techno-complexe à LDDM illustre une absence de corrélation entre proximité et similarité. Cela est bien montré par

l'existence de liens forts établis à partir de la séquence des Scilles et de l'abri Houleau dans le réseau de similarité pour 1 = absence (fig. 7a et 7b). Ces observations illustrent l'existence d'une grande homogénéité technique et graphique sur l'ensemble du litho-espace du techno-complexe à LDDM. Cela est d'autant plus vrai que, en théorie, « technological traditions have a tendency to superimpose on social boundaries and to be more resistant to change than easily transmissible traits such as style (shapes and decor of objects) » (Roux *et al.*, 2017, p. 320). Or ce sont précisément ces traits qui portent le réseau. Ainsi, les critères qui permettent la définition du techno-complexe à LDDM semblent mieux respectés dans ce qui constitue les marges du modèle, que dans le cœur géographique du corpus analysé tel que révélé par les modèles de PPA (voir *supra*). Cette assertion doit toutefois être relativisée du fait 1) du choix des critères de définition en eux-mêmes, puisque l'analyse de similarité montre que le réseau de similarité est plus fortement lié par les co-absences que les co-présences et 2) de la reconnaissance progressive d'industries affiliées au techno-complexe à LDDM, pour lesquels nous ne disposons pas de données suffisamment robustes (par ex. Laugerie-Haute), mais qui pourrait modifier ce modèle, notamment pour le *cluster* « Périgord ». En contrepoint de ces observations, il ressort toutefois qu'un ensemble de plus forte cohérence s'exprime dans « l'Est Périgord-Quercy » et ce, pour différents types de réseaux traduisant peut-être ici un phénomène passé.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En 2016, A. Van Oyen (2016) avançait que les Humanités faisaient l'objet d'un « tournant relationnel » survenu au milieu des années 2000. En archéologie préhistorique, ce changement de focale vient questionner l'essence même de nos objets d'étude. Passant de la volonté d'intégrer des attributs de sites, de niveaux ou d'ensembles industriels considérés comme contemporains à une même histoire taxonomique, à celle de questionner la valeur épistémologique des taxons (par ex. Pesesse, 2018 et 2019 ; Reynold et Riede, 2019 ; Beauvais, 2022), les problématiques de la discipline se diversifient. Le corpus n'est ainsi plus pris comme une fin en soi, un objet historiquement signifiant, mais comme le point de départ de la question : qu'est-ce que mon corpus ? Quelle en est la cohérence ? Cette question est d'autant plus prégnante lorsque notre résolution chronologique atteint le millénaire (Barshay-Szmidt *et al.*, ce volume) et que les analyses multi-sites posent par essence des problèmes de comparabilité. Nos objets d'étude ne sont ainsi plus des collectifs humains, mais des collectifs non humains constitués par des objets techniques, métonymie d'humain·e·s, dispersés dans le temps et l'espace et qui ont pour point commun de partager un certain nombre de caractères (ici des savoir-faire) tantôt techniques, tantôt graphiques, dont la « valeur identitaire » est définie *a posteriori* par l'analyste. À ce titre, inscrivant notre discours dans une perspective forcément étique, nous avons fait le choix de substituer le terme de chrononyme à celui de culture (et tous ses dérivés). Comme E. Dardel le proposait pour la géographie, l'archéologie préhistorique s'inscrit en effet dans ces sciences dites « limites » qui procèdent par modélisation plus que par révélation, puisque son « objet reste, dans une certaine mesure, inaccessible, parce que le réel dont elle s'occupe ne peut être entièrement objectivé » (Dardel, 1952, p. 124).

Dans cette perspective, la prise en compte des réseaux de transferts réels de matériaux issus de la concaténation d'égo-réseaux ne vient donc plus discuter la « territorialité de groupes humains » sur une échelle de temps qui dépasse largement la génération, mais bien la dynamique de savoir-faire et de savoir-être partagés dans le temps et l'espace suite à des transmissions entre groupes sociaux et/ou entre générations. C'est ici toute la particularité des *Social Network Analysis* (SNA) appliquée à des objets du passé pour lesquels la question de la temporalité est prégnante, a fortiori en archéologie préhistorique. Les interprétations qui en découlent doivent ainsi tenir compte non seulement du mode d'élaboration et définition de nos corpus, mais également de la variabilité des échelles de temps et de la présence de trous dans les réseaux. À ce titre, les modélisations ne constituent pas (et ne constitueront jamais) une image du passé (Korzybski, 1958), ce sont des outils analytiques. Ce tiraillement entre nécessité modélisatrice et évocation de l'Histoire est d'ailleurs au fondement des sciences historiques (par ex. Veyne, 1971 ; Braudel, 1987), les détails se perdant obligatoirement lors de la montée en généralisation sous peine de quoi l'Histoire ne serait qu'une longue « régression à l'infini » (Levi-Strauss, 1962, p. 306). Dans les analyses de réseaux on s'attachera alors à identifier les récurrences et les aberrations à une norme construite (car définie dans le « paradigme occidental moderne classique » : Berque, 2000). Ainsi, la modélisation de plusieurs types de réseaux suivant des paramètres de distance ou de similarité selon différents critères et leur impérative confrontation avec la réalité archéologique (au sens de la matérialité des collections qui constituent aujourd'hui notre image du passé) peut amener quelques éléments de discussion d'ordre archéologique, historiographique ou palethnographique.

À la question de comment expliquer la similarité des ensembles à LDDM, nous avons donc choisi d'évaluer différents critères tels que la proximité géographique des lieux, la position des principaux gîtes par rapport aux sites d'occupation, l'existence de différents types de réseaux (au sens de Whallon 2006), le degré de *clusterisation* du réseau en fonction de seuils de distance variés, la relation entre centralité et intermédiarité des lieux ou encore le degré de similarité des ensembles. Ces réseaux montrent alors que le réseau de coprésences est faiblement connecté et spatialement réduit, alors que le réseau de co-absence est plus connecté et spatialement plus vaste, venant questionner la solidité même de nos définitions taxonomiques. Il apparaît également que dans tous les cas, les réseaux de similarité ne se

superposent pas aux réseaux définis par des limites de seuil. Comment croiser ces informations ? Faut-il faire coïncider les topologies de réseaux ou l'ancrage géographique des réseaux ? Dans le cas d'une corrélation entre topologies de réseaux, le réseau de similarités impliquerait un réseau spatial partitionné, mais le fait que les réseaux de plus forte similarité ne sont jamais partitionnés doit être souligné et guider l'interprétation.

Au-delà de ces considérations, parmi les éléments saillants que nous avons pu observer lors de nos analyses, nous notons la quadripartition (peut-être la pentapartition ?) de l'espace du techno-complexe à LDDM et le rôle pivot de la zone charentaise à l'interface des deux principaux ensembles. Nous avons également relevé l'existence de matériaux situés totalement hors réseaux (Puisaye et Corbières notamment), signifiant, en l'état actuel des connaissances, leur intégration dans des réseaux informationnels ou sociaux (*sensu* Whallon, 2006). La lecture critique des différents réseaux que nous avons bâtis montre également que la question au cœur de cette table ronde : « Comment recontextualiser Lascaux ? », est particulièrement difficile. Certes, Lascaux, comme le site voisin de Lachaud avec qui la grotte partage certains critères de similarités, un litho-espace commun et une proximité géographique entrant dans la variabilité des mobilités « logistiques » (*sensu* Whallon, 2006), est située dans le cœur spatial du techno-complexe à LDDM. De même, le réseau de transfert des matériaux va dans ce sens, puisqu'il existe une centralité moyenne des gîtes pour plusieurs lieux de cet espace (fig. 3b). Pour autant, nous avons vu que la prise en compte de critères variés caractérisant le techno-complexe à LDDM tel que défini actuellement positionne Lascaux en marge des réseaux de similarité, illustrant seulement des liens faibles, au mieux moyens (mais jamais forts) avec les autres sites. Or ce n'est pas le cas pour Lachaud qui se lie fortement avec les sites du Quercy. Ce constat pourrait résulter d'un statut original du site au sein du corpus. En parallèle, des sites implantés en périphérie de l'ensemble de plus forte connectivité présentent une grande cohérence technique et graphique. Cette remarque entre en résonance avec la centralité d'occurrence des matériaux dont les plus grandes sont localisées en dehors ou en limite du réseau de plus grande connectivité (silex dits du Fumélois, silex à rhomboèdres du Mussidanais et, plus encore, silex dits du Grand-Pressigny, Grain de mil et blond de la basse vallée du Cher). À l'instar des parures atlantiques, ces matériaux qui s'extraient des réseaux « économiques » (voir *supra*) pourraient soutenir le réseau informationnel de transmission des techniques sur de longues distances. Afin de préciser et critiquer ces premiers modèles, il s'agit aujourd'hui de poursuivre les travaux en intégrant de nouveaux critères de similarité, notamment concernant l'industrie lithique et plus particulièrement la chaîne opératoire de production des LDDM. Plus largement, la révision de certaines séries clés (l'abri Ragout particulièrement) et l'intégration des archéo-matériaux autres que les silicites (tels que les colorants ou encore les grès)[16] seront de première importance afin d'affiner la modélisation des réseaux de lieux. Concernant les réseaux de similarité, il s'agira non seulement d'élargir les bornes géographiques de l'étude à des zones inédites, en intégrant par exemple les assemblages du site de Bellegarde dans le Gard (Bovagne *et al.*, 2019 ; Fourloubey et Mourre, 2021), mais également d'inscrire notre démarche dans une perspective diachronique en modélisant les réseaux pour les chrononymes directement antérieurs (Badegoulien récent, industries à nucléus et lamelles Orville-Bertonne) et postérieurs (Magdalénien inférieur à microlamelles à dos). Seul ce retour aux collections nous permettra dans le futur de mieux comprendre les dynamiques techniques qui sous-tendent cet instant particulier du passé dans lequel se fond le techno-complexe à LDDM et dont le chrononyme correspond aujourd'hui au Magdalénien inférieur ancien (Langlais *et al.*, ce volume a).

Remerciements. Ce travail a été effectué dans le cadre du programme DEX_TER (dir. S. Ducasse et M. Langlais) du Labex « LaScArBx » (ANR-10-LABX-52), du PCR LAsCO (dir. M. Langlais et S. Ducasse), des APP *Le Blot : études et travaux* (dir. V. Delvigne et J.-P. Raynal) et *Combe-Cullier* (dir. M. Langlais et A. Sécher) ainsi que des fouilles en cours à la Grotte Bouyssonie (dir. V. Delvigne, É. Lesvignes et M. Langlais) et au Taillis des Coteaux (dir. J. Primault et L. Brou). Nous remercions toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont participé aux réflexions développées dans cet article, et plus particulièrement P. Allard, T. André, R. Angevin, P.-A. Beauvais, C. Delvigne, M. Delvigne, P. Fernandes, J. Gravier, A. Lafarge, M. Lebon, É. Lesvignes, A. Morala, D. Mouralis, M. de Parthenay, D. Pesesse, J.-P. Platel, A. Queffelec, J.-P. Raynal, C. Sarrazin, C. Tufféry et A. Turq. Nous souhaitons remercier vivement tous les personnel·le·s des musées et institutions qui ont facilité l'accès aux collections : D. Armand, C. Cretin, B. Defois, N. Fourment, C. Gilabert, V. Mistrot, R. Nespoulet, S. Renault, C. Schwab et D. Vialou. Remercions également le département de recherche Sciences archéologiques de l'université de Bordeaux, ainsi que l'équipe H-Envi du laboratoire PACEA pour le soutien financier apporté à la publication en ligne des actes de la séance SPF dont est issu cet article. Enfin un grand merci aux deux relecteurs de ce travail : D. Pesesse et N. Naudinot, pour leurs précieux conseils.

NOTES

1. L'astérisque qui suit certains termes indique que ces derniers figurent dans le glossaire à la fin de cet article.
2. C'est par exemple le cas des silex du Turonien supérieur de la vallée de la Claise retrouvés à Lascaux et des silex du Turonien de la vallée du Brignon retrouvés à Combe-Cullier. Ce ne sont pas les mêmes groupes, mais ils attestent de collecte à moins de 4 km l'un de l'autre.
3. Par locaux nous entendons : appartenant au géotope dans lequel est inscrit le site. À ce titre il s'agit d'un espace situé entre 8 et 12 km du site, soit à moins de six heures de marche A/R du site. Cette notion, bien qu'arbitraire dans le classement des groupes de matériau, semble marquer une division dans les comportements économiques par rapport aux autres matériaux (voir Delvigne *et al.*, 2021) a pour une discussion)
4. Par opposition aux formations crayeuses de Charentes (voir Platel, 1996 ; Aubel *et al.*, 2022).
5. Ce total correspond à l'ensemble des pièces récupérées à Lascaux par l'abbé Glory. Rappelons toutefois que malgré des provenances variées au sein de la grotte, cet ensemble peut être interprété comme un assemblage homogène sur le plan typo-technologique, fonctionnel (Jacquier *et al.*, ce volume) et chronologique (Ducasse et Langlais, 2019), nous autorisant à le considérer et le traiter en bloc (Langlais *et al.*, ce volume a).
6. À noter toutefois que quatre liens avec le « Périgord » existent probablement, mais la réalité de l'association entre falun des Graves, Périgord central, Haute-Saintonge et Fumélois avec les industries à LDDM des Scilles n'est pas strictement prouvée (Langlais *et al.*, ce volume b).
7. Les modèles se fondent sur la variation d'une valeur seuil (notée k) qui correspond au nombre de liens établis par un nœud (donc par un lieu).
8. Et ce en effectif comme en masse ; nous avons en effet montré par le passé que, hors esquilles, ces indices sont très semblables quand ils sont établis sur de grandes séries d'objets (> 1000 ; par ex. Delvigne, 2016, Langlais *et al.*, 2018 et 2019).
9. À l'exception du Massif central, qui présente des contrastes de relief importants, la zone d'étude demeure assez plane. Or l'établissement de liens directs à travers le Massif central n'apparaît que pour des valeurs de k très haute (donc peu probable).
10. Les données pour l'Occitanie utilisées lors de ce travail ont été fournies par E. Vaissié (com. pers.) que nous remercions ici.
11. Voir https://visone.ethz.ch/html/about.html
12. En supprimant les doublons générés par QGIS qui crée systématiquement deux entrées pour chaque lien identifié (dans un sens et dans l'autre).
13. C'est pour cette raison que les liens qui traversent le Massif central sont figurés en pointillé sur la figure 5d.
14. Nous ne prenons pas ici en compte l'approvisionnement du Blot (Haute-Loire) qui pourrait attester de distances bien plus grandes d'approvisionnement, comme nous l'avons déjà reconnu pour des périodes plus anciennes (Badegoulien, Gravettien final et Gravettien récent ; Delvigne, 2016). Rappelons que nous n'avons dans ce cas pris en compte que les LDDM et que la logique techno-économique qui sous-tend l'approvisionnement global du site reste indéterminée faute d'une définition stratigraphique cohérente du corpus disponible (voir Angevin *et al.*, ce volume).
15. Voir https://www.mattpeeples.net/BR.html
16. L'ANR « Color-Sources » (dir. M. Lebon), le PCR « Pigment-Ho » (dir. L. Dayet et M. Lebon) ainsi que le projet de laboratoire « GRRALL » (dir. A. Queffelec) s'attachent à documenter ces matériaux.

GLOSSAIRE

Aire de Steiner : Figure géométrique dérivée du concept de « point de Steiner » qui, en géométrie computationnelle, est un point qui ne fait pas partie des données d'entrée d'un problème mais qui est ajouté pendant sa résolution afin d'en trouver la solution la plus simple (d'après Hwang *et al.*, 1992). En d'autres termes « l'aire de Steiner » désigne un ensemble de points supplémentaires ajoutés à un espace pour minimiser la longueur totale requise pour connecter un ensemble donné de points. Dans le contexte de l'archéologie spatiale, le concept « d'aire de Steiner » défini une surface sur laquelle un nœud (c.-à-d. un lieu) devrait être présent pour répondre au(x) condition(s) d'établissement du réseau.

Collectif : Groupement d'individus (humains et/ou non-humains) organisés sous forme de réseau dont les frontières sont définies par le choix arbitraire de l'analyste (d'après Latour, 1991).

Centralité de degré ou *Degree centrality* : La centralité de degré est l'une des mesures les plus simples en théorie des graphes pour évaluer l'importance d'un nœud dans un réseau. Elle se base simplement sur le nombre de connexions propres à un nœud donné, sans tenir compte de la structure globale du réseau ou de la position relative du nœud dans ce réseau. Un nœud possédant une centralité de degré élevée peut jouer un rôle clé dans la diffusion ou la circulation de l'information à travers le réseau (d'après Collar *et al.*, 2015).

Connectivité : Dans une analyse de réseau, la connectivité permet d'évaluer les possibilités de mise en relation entre différents nœuds. Plus l'indice de connectivité est fort, plus le nombre de chemins possibles pour aller d'un nœud à un autre est élevé et donc permet de faire un choix (par ex. en faveur de la liaison la plus performante en temps ou en énergie). Un réseau dans lequel il existe une liaison directe entre tous les nœuds bénéficie donc d'une connectivité maximum. À l'inverse un égo-réseau* présente une très mauvaise connectivité et est donc vulnérable aux perturbations de toutes sortes entraînant le

blocage d'une relation (d'après : https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/connectivite-connexite).

Dyade : La dyade définie une paire de nœuds reliés par un lien. La notion de « relation dyadique » est centrale en théorie des graphes car elle permet d'étudier les interactions entre deux entités spécifiques au sein d'un réseau. En comprenant les divers types de relations dyadiques, en particulier dans les réseaux orientés, on peut mieux analyser les flux d'informations, les hiérarchies et d'autres dynamiques propres au réseau.

Égo-réseau : type de réseau particulier dans lequel un nœud à degré de centralité très élevé rassemble toutes les relations du réseau ; on parle de réseau asymétrique. Ce type de réseau est classique en archéologie lorsque l'on représente les acquisitions de matériau de manière sito-centrée puisque les nœuds représentant les gîtes sont uniquement liés au nœud représentant le site. Si l'on calcul la centralité au sein de ce réseau, les gîtes ont une centralité de 1 et le site de *n* (ou *n* est un nombre entier correspondant au nombre de gîtes identifiés).

Émique : « Sciences sociales : dont le point de vue est basé sur les concepts et le système de pensée propre aux personnes étudiées » (dictionnaire Larousse).

Ensemble ou *Cluster* : Dans le contexte des analyses de réseaux et de la théorie des graphes, un *cluster* fait référence à un groupe de nœuds plus densément connectés entre eux qu'avec le reste du réseau. Il se différencie des cliques, qui sont des formes particulières de *cluster*. Dans d'autres contextes, comme l'analyse de données ou la classification, le *clustering* désigne le regroupement d'objets similaires basé sur certaines caractéristiques ou mesures de similarité.

Étique : « Sciences sociales : dont le point de vue est basé à l'extérieur du groupe de personnes étudiées » (dictionnaire Larousse).

Filière technique : Au sein d'un techno-système, une filière technique, ou chaîne technique, « correspond à [l']articulation des opérations élémentaires concourant à la production d'un type unique d'objets (sic) » (Roux et Matarasso, 2000).

Géotope : « Dérivés de la notion de biotope, les géotopes sont initialement définis en géologie du patrimoine comme « des portions de la géosphère délimitées dans l'espace et d'une importance géologique, géomorphologique ou géoécologique particulière » (Strasser *et al.*, 1995). Par géotope, nous entendons ici un espace géographique délimité, mais d'étendue variable, présentant une unité géologique cohérente par sa lithologie, sa tectonique et sa géomorphologie » (Delvigne *et al.*, 2021a).

Granularité (de la donnée) : concept initialement défini en sciences de l'information et utilisé pour décrire le niveau de détail d'un ensemble de données. Plus la granularité est élevée, plus le niveau de détail est fin. Par extension, ce concept est aujourd'hui utilisé dans de nombreuses disciplines.

***Hub* :** Terme informel utilisé pour désigner un nœud qui possède un grand nombre de liens par rapport aux autres nœuds dans un réseau. Ces *hubs* jouent souvent un rôle crucial dans la propagation de l'information et la robustesse du réseau.

Homophilie : Défini comme une tendance des nœuds à se connecter à d'autres nœuds qui sont similaires selon une certaine définition de similitude (d'après Collar *et al.*, 2015).

Intermédiarité ou *Betweeness* : La centralité d'intermédiarité (ou *betweenness centrality*) d'un nœud est définie comme la fraction du nombre de liens passant par ce nœud sur le nombre total de liens entre toutes les paires de nœuds du réseau. Les nœuds ayant une forte centralité d'intermédiarité sont considérés comme d'importants intermédiaires (pivots) pour contrôler le flux de ressources ou d'informations entre les nœuds (d'après Collar *et al.*, 2015).

Litho-espace : Considérant un ensemble archéologique (ou une somme d'ensembles archéologiques) donné, nous nommons litho-espace, l'espace géographique défini par l'étendue maximale esquissée par l'origine des matières premières lithiques (d'après Delvigne, 2016).

Réseau à deux modes ou réseau bipartite : Un réseau à deux modes est un type de réseau mettant en jeu deux types de données (par ex. ici des sites et des gîtes) appelés populations de données. Les nœuds d'une population peuvent uniquement être liés à ceux de l'autre population et non entre eux (c'est le cas ici, puisque les sites sont reliés à des gîtes, mais ils ne sont pas reliés entre eux). Ce type de réseau est d'usage courant en archéologie des réseaux (d'après Collar *et al.*, 2015).

Réseau sans échelle : Un réseau sans échelle est un type de réseau dont la distribution des centralités de degrés suit une loi de puissance exponentielle. En d'autres termes, dans un tel réseau, quelques nœuds qui ont beaucoup de connexions (les *hubs*) et beaucoup de nœuds ont peu de connexions (d'après Barthélémy, 2023).

Système socio-technique : Défini dans les années 1950 par F. E. Emery et E L. Trist, les systèmes socio-techniques désignent un tissu interconnecté de relations économiques, culturelles et sociales parmi divers intervenants (notion de collectif de B. Latour, voir *supra*). Ces intervenants déploient des stratégies économiques et techniques sous forme de « norme » et/ou de lois, conférant au système considéré une cohérence dans le temps (d'après Trist, 1981).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFFOLTER J. (2002) – *Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes*, Neuchâtel, Service et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 28), 341 p.

ALLAIN J. (1979) – L'industrie lithique et osseuse de Lascaux, *in* A. Leroi-Gourhan, J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 87-120.

AMBROSE P. (1969) – *Analytical Human Geography*, New York, Elsevier, 297 p.

ANDRÉ T. (2023) – *Apports de l'analyse spatiale à la recherche des sources et à la modélisation des réseaux d'acquisition et d'échanges des géomatériaux préhistoriques : Exemple de l'application aux silicites et matières colorantes en Périgord*, mémoire de master 2, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 90 p.

ANDREFSKY W. J. (2009) – The analysis of stone tool procurement, production, and maintenance, *Journal of Archaeological Reasearch*, 17, 1, p. 65-103.

ANGEVIN R., DELVIGNE V., DUCASSE S., LANGLAIS M., VIRMONT J., RAYNAL J.-P. (ce volume) – Des expressions techniques du Magdalénien inférieur dans le Massif central ? Identification de composantes microlithiques originales (LDDM et MLD) dans l'industrie du chantier 1 du Blot (Cerzat, Haute-Loire), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 301-324.

ANGEVIN R. (2010) – Les lamelles à dos magdaléniennes du Blot (Cerzat, Haute-Loire). Observations liminaires sur la production, le statut et la fonction des microlithes dans les industries lithiques du Sud de la France entre 15 000 BP et 13 500 BP, *Bulletin de préhistoire du Sud-Ouest*, 18, 2, p. 171-191.

AUBEL Q., DUCASSE S., LANGLAIS M., VAISSIÉ E., TURQ A., FERNANDES P. (2022) – Caractérisation pétrologique des silex crétacés de Charentes ; lithotèques PACEA, *In* A. Turq, A. Morala, P. Fernandes et V. Delvigne (dir.) *PCR «Réseau de lithothèques en Nouvelle-Aquitaine»*, rapport de fin de triennale, DRAC Nouvelle-Aquitaine, Bordeaux, p. 84-158.

AUBRY T. (1991) – *L'exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du bassin versant de la Creuse (France)*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 327 p.

BALOUT L. (1958) – L'abri André Ragout au Bois-du-Roc (Vilhonneur-Charente) : fouilles de 1957, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 55, 10, p. 599-627.

BALOUT L. (1965) – Abri André Ragout, *Quaternaire*, 2, 3, p. 237-242.

BARSHAY-SZMIDT C., LANOS P., DUCASSE S., LANGLAIS M., BROU L., MADELAINE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., PRIMAULT J. (ce volume) – Les contours chronologiques du « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » (LDDM) dans le Sud-Ouest français. Synthèse radiométrique et modélisations bayésiennes comparées (OxCal & ChronoModel), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 37-78.

BARTHELEMY M. (2023) – *Le monde des réseaux*, Paris, Odile Jacob, 185 p.

BEAUVAIS P.-A. (2022) – *Les subdivisions du Tardiglaciaire rhodanien à l'épreuve de l'analyse relationnelle des industries lithiques*, thèse de doctorat, université de Toulouse-le Mirail, Toulouse, 765 p.

BERQUE A. (2000) – *Écoumène, introduction à l'étude des milieux humains*, Paris, Belin, 271 p.

BINFORD L. R. (2001) – *Constructing frame of reference. An analytical method for archaeological theory building using ethnographic and environmental data sets*, Berkley, University of California Press, 563 p.

BOISSINOT P. (1998) – Que faire de l'identité avec les seules méthodes de l'archéologie ? *in* A. D'Anna et D. Binder (dir.), *Productions et identités culturelles*, Antibes, APDCA, p. 17-25.

BORDES F. (1961) – Circonscription de Bordeaux. Gironde. Sainte-Florance, *Gallia-Préhistoire*, 4, p. 233-235.

BOURDIER C., CHEHMANA L., PÉTILLON J.-M., VALLADAS H. (2010) – L'abri-sous-roche orné de Reverdit (Sergeac, Dordogne) : l'apport d'une approche pluridisciplinaire à l'élaboration d'un nouveau cadre chronoculturel, *in* J. Jaubert, N. Fourment et P. Depaepe (dir.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire*, actes du 27e Congrès préhistorique de France, Paris, Société préhistorique française, p. 431-447.

BOVAGNE M., BOUCHET M., COLONGE D., CRAVINHO S., FOURLOUBEY C., GASNIER M., JALLET F., MOURRE V., OTT M., RATSIMBA A., VINCENT G. (2019) – Bellegarde, Piechegu ouest 2, *in Bilan scientifique de la région Occitanie 2016*, Montpellier-Toulouse, DRAC, SRA Occitanie, p. 128-133.

BRAUDEL F. (1987) – *Grammaire des civilisations*, Paris, Arthaud-Flammarion, 447 p.

BRUGHMANS T. (2013) – Thinking through networks: A review of formal network methods in archaeology, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 20, 4, p. 623-662.

BRUGHMANS T., PEEPLES M. A. (2023) – *Network Science in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 347 p.

BRUNSTEIN D., MOURALIS D., GRANCHER D., VAROUTSIKOS B. (2018) – Dépasser la méthode de moindre coût pour mesurer l'accessibilité : exemple de l'étude des réseaux d'échange préhistorique de l'obsidienne du Moyen-Orient, *in* A. Brennetot et C. Didelon Loiseau (dir.), *Représenter le territoire*, actes du colloque

international des sciences territoriales (Rouen, 2018), Rennes, Presses universitaires de Renne, p. 396-402

BÜCHI E. (1996) – *Les structures du "Französisches etymologisches Wörterbuch": recherches métalexicographiques et métalexicologiques*, Tübingen, Max Niemeyer Verlag, 593 p.

CAUX S. (2015) – *Du territoire d'approvisionnement au territoire culturel. Pétroarchéologie et techno-économie du silex Grain de mil au cours de l'Aurignacien dans le sud-ouest de la France*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 249 p.

CHALARD P., BON F., BRUXELLES L., DUCASSE S., TEYSSANDIER N., RENARD C., GARDÈRE P., GUILLERMIN P., LACOMBE S., LANGLAIS M., MENSAN R., NORMAND C., SIMONNET R., TARRIÑO A. (2010) – Chalosse type flint: exploitation and distribution of a lithologic marker during the Upper Paleolithic, Southern France, *in* M. Brewer-Laporta, A. L. Burke et D. Field (dir.), *Prehistoric mines and quarries: A transatlantic perspective*, actes des sessions-posters du colloque de la SAA (Porto-Rico, avril 2006), Oxford, Oxbow Books, p. 13-22.

CHAUVIÈRE F.-X., BORAO ÁLVAREZ M. I., HOUMARD C., PESCHAUX C., PÉTILLON J.-M. (ce volume) – Industries et parures sur matières dures d'origine animale à l'aube du Magdalénien (21,5-20,5 cal ka BP), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 135-162.

CHEHMANA L., LIARD M., BODU P. (2007) – De nouveaux arguments pour un rattachement au Badegoulien des séries dites à grands burins transversaux de la vallée de la Claise, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 681-698.

COLLAR A., COWARD F., BRUGHMANS T., MILLS B. J. (2015) – Networks in archaeology: Phenomena, abstraction, representation, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 22, 1, p. 1-32.

CORDIER G., THIENNET H. (1959) – La station proto-magdalénienne de Saint-Fiacre, commune de Bossay-sur-Claise (Indre-et-Loire), *in Congrès préhistorique de France, compte rendu de la 16e session (Monaco, 28 août-5 septembre 1959)*, Paris, Société préhistorique française, p. 372-387.

DARDEL E. (1952) – *L'homme et la terre. Nature de la réalité géographique*, Paris, Éditions du CTHS, 200 p.

DELVIGNE V. (2016) – *Géoressources et expressions techno-culturelles dans le sud du Massif central au Paléolithique supérieur : des déterminismes et des choix*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Talence, 1297 p.

DELVIGNE V., RAYNAL J.-P. (2021) – Geographical Spaces, areas, routes, sites… Reading Palaeolithic territories? *in* N. Goutas, S. Mery et A. Averbough (dir.), *Nomades lives*, Paris, Publications scientifiques du Museum, p. 245-261.

DELVIGNE V., PIBOULE M., FERNANDES P., LAFARGE A., PRIMAULT J., AUBRY T., MANGADO X., RAYNAL J.-P. (2018) – Principales matières premières lithiques disponibles au Paléolithique entre le Bassin parisien et l'Auvergne. Partie 2 : Loir-et-Cher, Indre-et-Loire. Le cas du Turonien inférieur et supérieur, *in* O. Troubat (dir.), *Préhistoire de la France centrale. Actualité de la recherche*, actes de colloque interrégional (Montluçon, 19 novembre 2016), Montluçon, Cercle d'archéologie de Montluçon et de la région, p. 28-49.

DELVIGNE V., FERNANDES P., TUFFERY C., ANGEVIN R., LETHROSNE H., AUBRY T., CREUSILLET M.F., DEPONT J., LE BOURDONNEC F.X., LAFARGE A., LIABEUF R., MANGADO-LLACH X., MONCEL M.H., PHILIPPE M., PIBOULE M., PRIMAULT J., RAYNAL J.P., RECQ C., SÁNCHEZ DE LE TORRE M., TEURQUEUTY G., VERJUX C. (2019a) – Grand-Pressigny was not alone: acquiring and sharing data about raw materials in the collective research project "Réseau de lithothèques en région Centre-Val de Loire" (France), *Journal of lithic studies*, 5, 2, https://doi.org/10.2218/jls.2798

DELVIGNE V., FERNANDES P., TUFFÉRY C., RAYNAL J.-P., KLARIC L. (2020) – Taphonomic method and database to establish the origin of silicites from the Middle-recent Gravettian of La Picardie open-air site (Indre-et-Loire, France), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 32, https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102369

DELVIGNE V., LAFARGE A., FERNANDES P., PESESSE D., ANGEVIN R., BINDON P., LANGLAIS M., PIBOULE M., QUEFFELEC A., TUFFERY C., RAYNAL J.-P. (2021a) – Quels territoires en Préhistoire ? Une analyse par réseaux de lieux pour penser l'espace au Paléolithique supérieur, *in* L. Mevel, A. Maier, M. J. Weber (dir.), *En mouvements. Mobilité des hommes, des objets et des idées entre le DMG et le début de l'Holocène*, actes de la table ronde de la SPF-HGO (Strasbourg, 16-17 mai 2019), Paris, Société préhistorique française, p. 27-70.

DELVIGNE V., FERNANDES P., NOIRET P. (2021b) – Quand la pétroarchéologie questionne la notion de site : états de surface et taphonomie des objets lithiques de la Belle Roche (Sprimont, prov. de Liège, Belgique), *Comptes Rendus Palevol*, 20, 41, p. 839-857.

DEMARS P.-Y. (1980) – *Les matières premières siliceuses utilisées au Paléolithique supérieur dans le bassin de Brive*, thèse de 3e cycle, université de Bordeaux 1, Talence, 173 p.

DEMARS P.-Y. (1982) – Correspondance scientifique : origine proche ou lointaine des silex au Paléolithique supérieur. Une réponse à Annie Masson, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 79, 9, p. 266-267.

DUCASSE S. (2010) – *La "parenthèse" badegoulienne* : fondements *et statut d'une discordance industrielle au travers de l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum glaciaire*, thèse de doctorat, université de Toulouse 2-le Mirail, Toulouse, 442 p.

DUCASSE S., LANGLAIS M. (2019) – Twenty years on, a new date with Lascaux. Reassessing the chronology of the cave's Paleolithic occupations through new 14C AMS dating, *PALEO*, 30, p. 130-147.

DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum glaciaire.

La couche 4 du Petit Cloup Barrat et la question de la transition badegoulo-magdalénienne, *PALEO*, 22, p. 101-154.

DUCASSE S., CHAUVIÈRE F.-X., PÉTILLON J.-M., LANGLAIS M., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F. (ce volume a) – Le Badegoulien à lamelles à dos dextre maginal (LDDM) : racine du phénomène technique ou télescopage stratigraphique ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 253-300.

DUCASSE S., MALLYE J.-B., PÉTILLON J.-M., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., SÉCHER A., avec la collaboration de S. KRENTNER (ce volume b) – Une occasion manquée ? L'abri Houleau (Sainte-Florence, Gironde), un jalon oublié de la reconnaissance du Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal (LDDM), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 191-252.

DUNNEL R. C. (1992) – The Notion Site, *in* J. Rossignol et L. Wandsnider (dir.), S*pace, time and archaeological landscapes*, Berlin, Springer, p. 21-42.

ERIKSEN B. V. (2002) – Fossil mollusks and exotic raw materials in late glacial and early postglacial find contexts: a complement to lithic studies, *in* L. E. Fischer, B. V. Eriksen (dir.), *Lithic raw material economy in Late Glacial and Postglacial Western Europe*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1093), p. 27–52.

FEBLOT-AUGUSTINS J. (1997) – *La circulation des matières premières au Paléolithique*, Liège, université de Liège (ERAUL, 75), 522 p.

FÉBLOT-AUGUSTINS F. (2009) – Revisiting European Upper Paleolithic raw material transfers: The demise of the cultural ecological paradigm? *in* B. Adams et B. Blades (dir.), *Lithic materials and Paleolithic societies*, Oxford, Wiley-Blackwell, p. 25-46.

FERNANDES P. (2012) – *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, Talence, 623 p.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2006) – Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources, *Comptes Rendus Palevol*, 5, p. 829-837.

FERNANDES P., TALLET P., MORALA A., TURQ A., PLA TEL J.-P. (2016) – Caractérisations des principaux types de silex entre Dordogne et Lot, *in* A. Morala, P. Fernandes, A. Turq et V. Delvigne (dir.), *PCR « Réseau de lithothèques en Nouvelle-Aquitaine »*, rapport annuel, DRAC Nouvelle-Aquitaine, p. 40-99.

FLOSS H. (1994) – *Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes*, Bonn, R. Habelt, 407 p.

FOURLOUBEY C., MOURRE V. (2021) – « Le Languedoc entre 21800 et 19800 cal BP : les deux ensembles du Magdalénien inférieur de la séquence inédite de Bellegarde (Gard) », communication de la séance de la Société préhistorique française *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, organisée par S. Ducasse et M. Langlais, le 28 avril 2021 (visioconférence), DOI : https://doi.org/10.60527/gwke-wf80

FREEMAN L. (2004) – *The development of social network analysis. A study in the sociology of science*, New York, Empirical Press, 205 p.

GAUSSEIN P. (ce volume) – Pointes cynégétiques et/ou symboliques ? La question des pointes de sagaie incisées à l'aube du Magdalénien : l'exemple du niveau AG-IIIc du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne), *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 163-190.

GAUSSEN J. (1996) – Solvieux et le Beauronien, *PALEO* 8, 1, p. 337-358.

GENESTE J.-M. (1985) – *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*, thèse de 3e cycle, université de Bordeaux 1, Talence, 567 p.

GENESTE J.-M. (1991) – Systèmes techniques de production lithique : variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques, *Techniques et culture*, 17-18, p. 1-35.

GIBAUD A. (2023) – *Enquête sur les litho-espaces des chasseurs-collecteurs du Paléolithique final européen, les groupes du Laborien en France centrale*, thèse de doctorat, université d'Aix-Marseille, Aix-en-Provence, 595 p.

GOSSELAIN O. (2000) – Materializing identities: An African perspective, *Journal of archaeological Method and Theory*, 7, 3, p. 187-217.

GOULD R. A. (1980) – *Living Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 288 p.

HABIB. A, ATHENSTÄDT J. C., MILLS B. J., BRANDES U. (2018) – Social networks and similarity of site assemblages, *Journal of Archaeological Science*, 92, p. 63-72.

HIGGS E. S. (1972) – *Paper in economic Prehistory*, Cambridge, Cambridge University Press, 219 p.

HIGGS E. S., VITA-FINZI C., HARRIS D. R., FAGG A. E. (1967) – The climate, environment and industries of Stone Age Greece: Part III, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 33, p. 1-29.

HWANG F. K., RICHARDS D. S., WINTER P. (1992) – The Steiner Tree Problem, *Annals of Discrete Mathematics*, 53, p. 55-89

IRWIN-WILLIAMS C. (1977) – A network model for the analysis of prehistoric trade, *in* T. K. Earle, J. E. Ericsson (dir.), *Exchange systems in prehistory*, New York, Academic Press, p. 141-151.

JACQUIER J., LANGLAIS M., DUCASSE S. (ce volume) – Les lamelles à dos dextre marginal : enquête techno-fonctionnelle sur un nouveau marqueur technique et chronologique, *in*

S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 109-134.

JOANNES P., CORDIER G. (1957) – La station proto-magdalénienne de la Pluche, commune d'Yzeure-sur-Creuse (Indre-et-Loire), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 54, p. 82-93.

KELLY R. L. (2007) – *The foraging spectrum: Diversity in hunter-gatherer lifeway*, Washington, Smithonian institution Press, 446 p.

KORZYBSKI A. (1958) – *Science and sanity: An introduction to non-Aristotelian systems and general semantics* [5e ed.], Brooklyn, Institute of General Semantic, 825 p.

KUHN S. L. (1991) – "Unpacking" reduction: Lithic Raw Material Economy in the Mousterian of West-Central Italy, *Journal of anthropological archaeology*, 10, p. 76-106.

LANGLAIS M. (2020) – *Une anthologie du Paléolithique récent-final en France méridionale (21-11 Ka cal BP)*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, université de Bordeaux, Talence, 296 p.

LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., de BEAUNE S.A., CATTELAIN P., CHAUVIERE F.-X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) – Une occupation de la fin du dernier maximum glaciaire dans les Pyrénées : le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 5-51.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., GIBAUD A., JACQUIER J., PERRIN T., FERNANDES P., DELPUECH A. (2018) – La séquence stratigraphique du Cuze de Sainte-Anastasie (Cantal) : nouvelle approche des industries lithiques du Paléolithique final au Mésolithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 3, p. 497-529.

LANGLAIS M., DELVIGNE V., JACQUIER J., LENOBLE A., BEAUVAL C., BISMUTH T., CHRZAVZEZ J., LESVIGNES É., PESCHAUX C., RODRIGUEZ FERNANDEZ A. M., PESESSE D. (2019) – Une nouvelle archéo-séquence pour le Magdalénien en Corrèze. Premières données sur le Magdalénien moyen ancien de la grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze), *PALEO*, 30, 1, p. 204-229.

LANGLAIS M., DUCASSE S., BROU L., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., DELVIGNE V., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LESVIGNES É., PESESSE D., PRIMAULT J. (ce volume b) – Synthèse archéo-stratigraphique entre Loire et Pyrénées (22000-19000 cal BP) : quelle place pour le « Magdalénien à lamelles à dos dextre marginal » ? *in* S. Ducasse et M. Langlais (dir.), *Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire*, actes de la Séance de la Société préhistorique française (en visioconférence, 28 avril 2021), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 25), p. 19-36.

LAPLACE-JAURETCHE G. (1956) – Typologie statistique et évolution des complexes à lames et lamelles, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 53, 5-6, p. 271-290.

LARICK R. R. (1983) – *The circulation of Solutrean foliate point cherts: Residential mobility in the Perigord*, PhD dissertation, University of Binghamton, Binghamton, 452 p.

LATOUR B. (1991) – *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*, Paris, La Découverte, 178 p.

LATOUR B. (2015). *Face à Gaïa : huit conférences sur le nouveau régime climatique*, Paris, La Découverte, 400 p.

LAURENS H. (2021) – *Le passé imposé*, Paris, Fayard, 256 p.

LEVI-STRAUSS C. (1962) – *La pensée sauvage*, Paris, Plon, 347 p.

MAIER A. (2015) – *The central european Magdalenian*, Amsterdam, Springer, 473 p.

MARGUET L. (2023) – *Apports de la caractérisation pétrologique des silex sénoniens aquitains à la connaissance des collectifs du Tardiglaciaire. Zoom sur l'interfluve Dronne-Isle*, mémoire de master 2, université de Bordeaux, Talence, 70 p.

MARQUET J.-C. (1999) – *La Préhistoire en Touraine*, Tours, Presses universitaires François-Rabelais, 380 p.

MASSON A. (1982) – Correspondance scientifique : circulations paléolithiques, une question de longueur, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 79, 7, p. 197.

MATULA D. W. (1977) – Graph theoretic techniques for cluster analysis algorithms, *in* J. Van Ryzin (dir.), *Classification and clustering*, New York, Academic Press, p. 95-129.

MILLS B.J. (2017) – Social network analysis in archaeology, *Annual Review of Anthropology*, 46, p. 379-397.

MINET T. (2023) – *Roches siliceuses et sociétés néandertaliennes des Pyrénées et de leurs abords : un retour aux sources*, thèse de doctorat, université de Toulouse-Jean Jaurès, Toulouse, 180 p.

MORALA A. (1983) – À propos des matières premières lithiques en Haut-Agenais, *Bulletin de la Société préhistorique française. Comptes rendus des séances mensuelles*, 80, 6, p. 169-169.

MORALA A., LANGLAIS M. (2003) – Réflexions et pistes de travail concernant les niveaux supérieurs de l'abri du Petit Cloup Barrat (Lot) attribués au Magdalénien, *in* J.-C. Castel (dir.), *Le Petit Cloup Barrat (Cabrerets, Lot)*, rapport de fouilles programmées, DRAC-SRA Midi-Pyrénées, p. 75-83.

MOUNTFORD C. P. (1953) – *Mythes et rites des aborigènes d'Australie centrale : hommes bruns et sable rouge*, Paris, Payot, 207 p.

PARTHENAY M de, DELVIGNE V., MORALA A., PLATEL J.-P. (2022) – Les silex du Campanien inférieur du sud du Périgord : fonds A. Morala, lithothèque du musée national de Préhistoire (Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil), *in* A. Turq, A. Morala, P. Fernandes et V. Delvigne (dir.), *PCR « Réseau de lithothèques en Nouvelle-Aquitaine »*, rapport de fin de triennale, DRAC Nouvelle-Aquitaine, p. 64-83.

PEEPLES M. A. (2019) – Finding a place for networks in archaeology, *Journal of Archaeological Research*, 27, 4, p. 451-499.

PERLES C. (1991) – Économie des matières premières et économie du débitage : deux conceptions opposées ? *in*

Vingt-cinq ans d'études technologiques en préhistoire. Bilan et perspectives, actes des 11es Rencontre internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (Juan-les-Pins, 18-20 octobre 1990), Antibes, APDCA, p. 35-45.

PESCHAUX C. (2017) – *La parure des sociétés du Dernier Maximum glaciaire. Évolution des pratiques et traditions ornementales entre la fin du Solutréen, le Badegoulien et le début du Magdalénien dans les Bassins parisien, ligérien et aquitain*, thèse de doctorat, université de Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 296 p.

PESESSE D. (2018) – Le Périgordien, quelle erreur ! *PALEO*, 29, p. 179-199.

PESESSE D. (2019) – Analyser un silex, le façonner à nouveau ? Sur certains usages de la chaîne opératoire au Paléolithique supérieur, *Techniques et Culture*, 71, DOI : https://doi.org/10.4000/tc.11098

PESESSE D. (2021) – Approche relationnelle des assemblages lithiques, en suivant la pointe de la Font-Robert, *Gallia Préhistoire*, 61, DOI : https://doi.org/10.4000/galliap.2813

PÉTILLON J.-M., DUCASSE S. (2012) – From flakes to grooves: A technical shift in antlerworking during the last glacial maximum in southwest France, *Journal of Human Evolution*, 62, 4, p. 435-465.

PLATEL J.-P. (1987) – *Le Crétacé supérieur de la plate-forme septentrionale du bassin d'Aquitaine : stratigraphie et évolution géodynamique*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 3, Talence, 573 p.

PLATEL J.-P. (1996) – Stratigraphie, sédimentologie et évolution géodynamique de la plate-forme carbonatée du Crétacé supérieur du nord du bassin d'Aquitaine, *Géologie de la France*, 4, p. 33-58.

PRIMAULT J. (2003) – *Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique*, thèse de doctorat, université de Paris-Nanterre, Nanterre, 362 p.

PRIMAULT J., GABILLEAU J., BROU L., LANGLAIS M., GUÉRIN S. (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.

PRIMAULT J., BROU L., BOUCHE F., CATTEAU C., GAUSSEIN P., GIOE A., GRIGGO C., HOUMARD C., LE FILLATRE V., PESCHAUX C. (2020) – L'émergence du Magdalénien : rythme des changements techniques au cours du 18e millénaire BP au Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France), *in* L. G. Straus, M. Langlais (dir.), *Magdalenian chrono-stratigraphic correlations and cultural connections between Cantabrian Spain and Southwest France… and beyond*, Paris, Société préhistorique française, p. 205-231

PRIMAULT J., BROU L., GAUSSEIN P. (2023). *Émergence et développement d'une culture du Paléolithique supérieur : le Magdalénien. La Grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)*, Luxembourg, Institut national de recherches archéologiques, 648 p. (ArchéoLogiques, 9).

RAYNAL J.-P., DELVIGNE V. (2022) – 80 ans après Auguste Perreau... retour sur la préhistoire du « groupe du Haut-Allier », *Revue des Sciences naturelles d'Auvergne*, 86, p. 97-116.

REMY D. (2013) – *Caractérisation techno-économique d'industries en bois de cervidés du Badegoulien et du Magdalénien : le cas du Rond-du-Barry (Haute-Loire) et de Rochereil (Dordogne)*, thèse de doctorat, université de Paul-Valéry-Montpellier 3, Montpellier, 358 p.

RENFREW C. (1977) – Alternative models for exchange and spatial distribution, *in* T. G. Baugh, J. E. Ericson (dir.), *Prehistoric exchange systems in North America*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary contribution to archaeology), p. 71-90

REYNOLDS N., RIEDE F. (2019) – House of cards: Cultural taxonomy and the study of the European Upper Palaeolithic, *Antiquity*, 93, p. 1350-1358.

RIEDE F. (2014) – Eruptions and ruptures-a social network perspective on vulnerability and impact of the Laacher See eruption (c. 13,000 BP) on Late Glacial hunter-gatherers in northern Europe, *Archaeological review from Cambridge*, 29, 1, p. 67-102.

ROUX V. (2020) – Chaîne opératoire, technological networks and sociological interpretations, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 30, p. 15-34.

ROUX V., MATARASSO P. (2000) – Les perles en cornaline harappéennes : pratiques techniques et techno-système, *in* V. Roux V. (dir.) *Cornalines de l'Inde. Des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus*, Paris, Maison des sciences de l'homme, p. 417-438.

ROUX V., BRIL B., CAULIEZ J., GOUJON A. L., LARA C., MANEN C., DE SAULIEU G., ZANGATO E. (2017) – Persisting technological boundaries: Social interactions, cognitive correlations and polarization, *Journal of Anthropological Archaeology*, 48, p. 320-335.

SÁNCHEZ DE LA TORRE M. (2015) – *Las sciedades Cazadoras-Recolectoras del Paleolitico superior final Pirenaico: Territorios economicos y sociales*, Barcelone, SERP, 314 p.

SÁNCHEZ DE LA TORRE M., LE BOURDONNEC F. X., DUBERNET S., GRATUZE B., MANGADO X., FULLOLA J. M. (2017) – The geochemical characterization of two long distance chert tracers by ED-XRF and LA-ICP-MS. Implications for Magdalenian human mobility in the Pyrenees (SW Europe), *STAR: Science and Technology of Archaeological Research*, 3, 2, p. 405-417.

SÉCHER A. (2017) – *Traditions techniques et paléogéographie du Magdalénien moyen ancien dans le sud-ouest de la France (19000-17500 cal BP). Des groupes humains à plusieurs visages ?* thèse de doctorat, université de Bordeaux, Talence, 368 p.

SÉRONIE-VIVIEN M., SÉRONIE-VIVIEN M.R., FOUCHER P. (2006) – L'économie du silex au Paléolithique supérieur dans le bassin d'Aquitaine. Le cas des silex à lépidorbitoïdes des Pyrénées centrales. Caractérisation et implications méthodologiques, *PALEO*, 18, p. 193-215.

SÉRONIE-VIVIEN M. R. (1989) – Un habitat en grotte : la grotte de Pégourié (Caniac-du-Causse, Lot) Périgordien-Badegoulien-Azilien-âge du Bronze, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 86, 10-12, p. 363-369

SÉRONIE-VIVIEN M.-R., BENOIST F., BOULESTIN B., BOURHIS J.-R., DUDAY H., GUADELLI J.-L., LE GALL O., IOANNIDÈS N., MARINVAL P.,

MARQUET J.-C., MARTIN H., SOLARI M.-E., VERNET J.-L. (1995) – *La grotte de Pégourié, Caniac-du-Causse (Lot). Périgordien-Badegoulien-Azilien-âge du Bronze*, Cressensac, Préhistoire quercinoise (*Préhistoire quercinoise*, supplément 2), 334 p.

VERNET J.-L. (1995) – *La grotte de Pégourié, Caniac-du-Causse (Lot) : Périgordien, Badegoulien, Azilien, âge du Bronze, Cressensac, Préhistoire quernicoise* (supplément, 2), 334 p.

SINDBÆK S. M. (2013) – Broken links and black boxes: Material affiliations and contextual network synthesis in the Viking world, *in* C. Knappett (dir.) *Network analysis in archaeology: New approaches to regional interaction*, Oxford, Oxford University Press, p. 71-94.

STRASSER A., HEITZMANN P., JORDAN P., STAPFER A., STÜRM B., VOGEL A., WEIDMANN M. (1995) – *Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : un rapport stratégique*, Fribourg, Groupe de travail suisse pour la protection des géotopes, 27 p.

SURMELY F. (2000) – Le peuplement magdalénien de l'Auvergne, *in* G. Pion (dir.), *Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement*, actes de table ronde (Chambéry, 1999), Paris, Société préhistorique de France (Mémoires, 28), p. 165-175

TABORIN Y. (1979) – Les coquillages de Lascaux, *in* Ar. Leroi-Gourhan et J. Allain (dir.), *Lascaux inconnu*, Paris, CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 12), p. 143-145.

TABORIN Y. (1993) – *La parure en coquillage au Paléolithique*, Paris, CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 29), 538 p.

TERELL J. E. (2013) – Network analysis in archaeology: New approaches to regional interaction, *in* C. Knappett (dir.) *Network analysis in archaeology: New approaches to regional interaction*, Oxford, Oxford University Press, p. 17-42.

THIRY M., FERNANDES P., MILNES A., RAYNAL J.-P. (2014) – Driving forces for the weathering and alteration of silica in the regolith: Implications for studies of prehistoric flint tools, *Earth Science Reviews*, 136, p. 141-154.

TOMASSO A. (2014) – *Territoire, système de mobilité et système de production. La fin du Paléolithique supérieur dans l'arc liguro-provençal*, thèse de doctorat, université de Nice Sophia-Antipolis et Università di Pisa, Nice, Pise, 1069 p.

TUFFERY C., DELVIGNE V., FERNANDES P., GARNIAUX J. (2022) – Protocole de préparation et de republication des données du BRGM sur les formations à silicites. Travaux réalisés dans le cadre des PCR « Réseau de lithothèques » et du GDR « SILEX » : article de protocole, *Préhistoires méditerranéennes*, 10, 1, DOI : https://doi.org/10.4000/pm.3483

TURQ A., MORALA A. (2013) – Inventaire des silicifications du Quercy, de ses marges et des marqueurs lithologiques du nord-est aquitain : synthèse des données, *in* M. Jarry, J.-P. Brugal et C. Ferrier (dir.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le sud-ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67 du 15e congrès de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (*PALEO*, supplément 4), p. 159-180.

TURQ A., FAIVRE J-P., GRAVINA B., BOURGUIGNON L. (2017) – Building models of Neanderthal territories from raw material transports in the Aquitaine Basin (southwestern France), *Quaternary international*, 433, p. 88-101.

TRIST E. L. (1981) – *The evolution of socio-technical systems*, Toronto, Ontario Quality of Working Life Centre, 67 p.

VAN OYEN A. (2016) – Historicising material agency: From relations to relational constellations, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 23, p. 354-378.

VAISSIÉ E. (2021) – *Géographie culturelle du Paléolithique moyen récent dans le Massif central et ses marges : territoires, mobilités et systèmes techniques lithiques*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, Talence, 1156 p.

VALENSI L. (1960) – De l'origine des silex protomagdaléniens de l'abri Pataud, les Eyzies, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 50, 1-2, p. 80-84.

VERHAEGEN P., NUNINGER L., GROENHUIJZEN M. R. (2019) – Modelling of pathways and movement networks in archaeology: an overview of current approaches, *in* P. Verhaegen (dir.), *Finding the limits of the limes*, Cham, Springer, p. 217-249.

VEYNE P. (1971) – *Comment on écrit l'histoire ?* Paris, édition du Seuil, 382 p.

VIRMONT J. (1981) – *Le bassin de l'Allier au Paléolithique supérieur. Industrie et phases de peuplement*, thèse de 3e cycle, Université d'Aix-Marseille, Aix-Marseille, 378 p.

WATTS D. J., STROGATZ S. H. (1998) – Collective dynamics of "small-world" networks, *Nature*, 393, p. 440-442

WHALLON R. (2006) – Social networks and information: Non"utilitarian" mobility among hunter-gatherers, *Journal of Anthropological Archaeology*, 25, 2, p. 259-270.

Vincent DELVIGNE
CNRS, UMR 8068 TEMPS,
Nanterre, France
service de Préhistoire de
l'université de Liège (Belgique)
vincent.delvigne@cnrs.fr

Sylvain DUCASSE
CNRS, UMR 5199 PACEA,
Pessac, France
sylvain.ducasse@cnrs.fr

Mathieu LANGLAIS
CNRS, UMR 5199 PACEA,
Pessac, France
Institut d'Arqueologia de la Universitat de
Barcelona (Espagne)
mathieu.langlais@cnrs.fr

Guilhem CONSTANS
UMR 5608 TRACES,
guilhem.constans@hotmail.fr

Caroline PESCHAUX
UMR 8068 TEMPS
caroline.peschaux@gmail.com

Jérôme PRIMAULT
SRA-DRAC de Nouvelle-Aquitaine,
Poitiers, France
UMR 7041 ArScAn-AnTET
jerome.primault@culture.gouv.fr

Marta SÁNCHEZ DE LA TORRE
Institut d'Arqueologia de la Universitat de
Barcelona, Barcelone, Espagne
martasanchezdelatorre@ub.edu

Recontextualiser Lascaux à la lueur des traditions culturelles de la fin du Dernier Maximum glaciaire

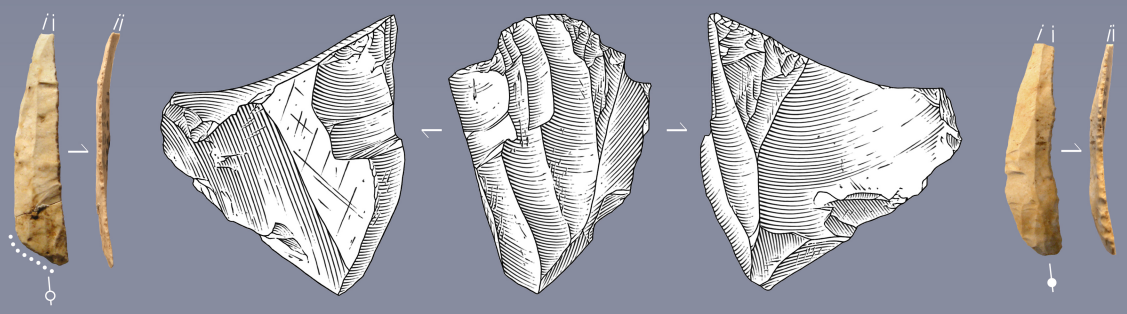
25

Actes de la séance de la Société préhistorique française - 28 avril 2021

Textes publiés sous la direction de **Sylvain Ducasse et Mathieu Langlais**

Bien que célèbres dans le monde entier, véritables repères au sein d'une Préhistoire parfois aussi passionnante qu'abstraite pour le grand public, Lascaux, ses œuvres et son riche mobilier archéologique ont longuement flotté dans le temps des préhistoriens. Naviguant d'une « étiquette » à l'autre, on a parlé de Magdalénien, de Solutréen, voire, plus timidement, de Badegoulien. Dépasser cet héritage et sortir de ce flou exigeait… de sortir de la grotte. C'est ce que les auteurs de cet ouvrage ont tenté collectivement de faire, d'abord en suivant la piste d'un morphotype de lamelle en silex original, aperçu à Lascaux (les lamelles à dos dextre marginal), puis, dans son sillage, celle d'objets ou de traits techniques et graphiques spécifiques (lampes à manche façonnées en grès, pointes à base pleine parfois décorées, anneaux ouverts en bois de cervidé) dont l'association récurrente laissait entrevoir, site après site, une cohérence insoupçonnée. Les dix contributions rassemblées dans ce volume livrent donc les résultats d'une enquête au long cours qui, en testant l'homogénéité technique, économique et chronologique de ces différents indices, permettent in fine de dresser le portrait-robot d'un Magdalénien « inférieur ancien » jusqu'ici inconnu. Tout en réinscrivant Lascaux dans une dynamique techno- et socio-économique inédite, ces données participent ainsi à la définition d'une tradition culturelle dont les bornes géographiques et les racines techniques restent encore à explorer.

Despite its iconic nature, Lascaux embodies a paradox: although its artworks and archaeological assemblage are world-renowned and serve as a benchmark for the public, their precise place in prehistoric chronologies long remained uncertain. Alternately assigned to the Magdalenian, to the Solutrean, or more tentatively to the Badegoulian, these remains seemed to elude established categories. To move beyond these ambiguities, it was necessary to turn our gaze outside the cave. This was the ambition of this collective work. By focusing on a distinctive morphotype of lithic bladelet evidenced at Lascaux—marginal right-backed bladelets—and tracing the spread of specific objects and technical or graphic traits (e.g. sandstone lamps with handle, sometimes-decorated points with massive base, omega-shape antler open rings), the authors reveal an unsuspected consistency across different sites and collections. Through ten contributions, this volume presents the findings of a long-term study, testing the technical, economic, and chronological homogeneity of these indicators, leading to outline the contours of a previously unknown "Early Lower Magdalenian". While replacing Lascaux in a new techno- and socio-economic dynamic, these data thus contribute to the definition of a cultural tradition whose geographical boundaries and technical roots remain to be explored.



cnrs
pacea UMR 5199
Département de recherche Sciences archéologiques / université de BORDEAUX
ANR-10-LABX-52 Labex Sciences Archéologiques de Bordeaux
archéologies
MINISTÈRE DE LA CULTURE Liberté Égalité Fraternité
MSH MONDES
9 782958 838232

Cet exemplaire ne peut pas être vendu

Les « Séances de la Société préhistorique française » sont des publications en ligne disponibles sur :
www.prehistoire.org
CNL CENTRE NATIONAL DU LIVRE

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE