

De l'utilisation en percussion lancée d'éclats bruts massifs dans les activités de boucherie et travail du bois : le niveau moustérien de la Doline de Cantalouette 2 (Dordogne, France)

Laurence BOURGUIGNON, Ignacio CLEMENTE CONTE,
Millán Mozota HOLGUERAS & Frédéric BLASER



DIRECTEURS DE LA PUBLICATION / PUBLICATION DIRECTORS:

Bruno David, Président du Muséum national d'Histoire naturelle
Étienne Ghys, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

RÉDACTEURS EN CHEF / EDITORS-IN-CHIEF: Michel Laurin (CNRS), Philippe Taquet (Académie des sciences)

ASSISTANTE DE RÉDACTION / ASSISTANT EDITOR: Adeline Lopes (Académie des sciences; cr-palevol@academie-sciences.fr)

MISE EN PAGE / PAGE LAYOUT: Fariza Sissi (Muséum national d'Histoire naturelle; fariza.sissi@mnhn.fr)

RÉVISIONS LINGUISTIQUES DES TEXTES ANGLAIS / ENGLISH LANGUAGE REVISIONS: Kevin Padian (University of California at Berkeley)

RÉDACTEURS ASSOCIÉS / ASSOCIATE EDITORS (*, took charge of the editorial process of the article/a pris en charge le suivi éditorial de l'article):

Micropaléontologie/Micropalaeontology

Maria Rose Petrizzo (Università di Milano, Milano)

Paléobotanique/Palaeobotany

Cyrille Prestianni (Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels)

Métazoaires/Metazoa

Annalisa Ferretti (Università di Modena e Reggio Emilia, Modena)

Paléoichthyologie/Palaeoichthyology

Philippe Janvier (Muséum national d'Histoire naturelle, Académie des sciences, Paris)

Amniotes du Mésozoïque/Mesozoic amniotes

Hans-Dieter Sues (Smithsonian National Museum of Natural History, Washington)

Tortues/Turtles

Juliana Sterli (CONICET, Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Trelew)

Lépidosaumorphes/Lepidosauromorphs

Hussam Zaher (Universidade de São Paulo)

Oiseaux/Birds

Éric Buffetaut (CNRS, École Normale Supérieure, Paris)

Paléomammalogie (mammifères de moyenne et grande taille)/Palaeomammalogy (large and mid-sized mammals)

Lorenzo Rook (Università degli Studi di Firenze, Firenze)

Paléomammalogie (petits mammifères sauf Euarchontoglires)/Palaeomammalogy (small mammals except for Euarchontoglires)

Robert Asher (Cambridge University, Cambridge)

Paléomammalogie (Euarchontoglires)/Palaeomammalogy (Euarchontoglires)

K. Christopher Beard (University of Kansas, Lawrence)

Paléoanthropologie/Palaeoanthropology

Roberto Macchiarelli (Université de Poitiers, Poitiers)

Archéologie préhistorique/Prehistoric archaeology

Marcel Otte* (Université de Liège, Liège)

RÉFÉRÉS / REVIEWERS: <https://sciencepress.mnhn.fr/fr/periodiques/comptes-rendus-palevol/referes-du-journal>

COUVERTURE / COVER: Nucléus algorithmique. Photos : L. Bourguignon, Inrap.

Comptes Rendus Palevol est indexé dans / *Comptes Rendus Palevol is indexed by:*

- Cambridge Scientific Abstracts
- Current Contents® Physical
- Chemical, and Earth Sciences®
- ISI Alerting Services®
- Geoabstracts, Geobase, Georef, Inspec, Pascal
- Science Citation Index®, Science Citation Index Expanded®
- Scopus®.

Les articles ainsi que les nouveautés nomenclaturales publiés dans *Comptes Rendus Palevol* sont référencés par /
Articles and nomenclatural novelties published in Comptes Rendus Palevol are registered on:

- ZooBank® (<http://zoobank.org>)

Comptes Rendus Palevol est une revue en flux continu publiée par les Publications scientifiques du Muséum, Paris et l'Académie des sciences, Paris
Comptes Rendus Palevol is a fast track journal published by the Museum Science Press, Paris and the Académie des sciences, Paris

Les Publications scientifiques du Muséum publient aussi / *The Museum Science Press also publish:*

Adansonia, Geodiversitas, Zoosystema, Anthropozoologica, European Journal of Taxonomy, Naturae, Cryptogamie sous-sections *Algologie, Bryologie, Mycologie*.

L'Académie des sciences publie aussi / *The Académie des sciences also publishes:*

Comptes Rendus Mathématique, Comptes Rendus Physique, Comptes Rendus Mécanique, Comptes Rendus Chimie, Comptes Rendus Géoscience, Comptes Rendus Biologies.

Diffusion – Publications scientifiques Muséum national d'Histoire naturelle

CP 41 – 57 rue Cuvier F-75231 Paris cedex 05 (France)

Tél.: 33 (0)1 40 79 48 05 / Fax: 33 (0)1 40 79 38 40

diff.pub@mnhn.fr / <https://sciencepress.mnhn.fr>

Académie des sciences, Institut de France, 23 quai de Conti, 75006 Paris.

© Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle / © Académie des sciences, Paris, 2021

ISSN (imprimé / print): 1631-0683/ ISSN (électronique / electronic): 1777-571X

De l'utilisation en percussion lancée d'éclats bruts massifs dans les activités de boucherie et travail du bois : le niveau moustérien de la Doline de Cantalouette 2 (Dordogne, France)

Laurence BOURGUIGNON

Inrap, UMR7041 AnTet, ArScan
Lotissement Actipolis, Impasse sur rue Dionysos, 34420 Villeneuve-les-Béziers (France)
laurence.bourguignon@inrap.fr (auteur correspondant)

Ignacio CLEMENTE CONTE
Millán Mozota HOLGUERAS

Departamento de Arqueología y Antropología – IMF-CSIC.
c/ Egipcíacas 15, 08001 Barcelona (Espagne)
ignacio@imf.csic.es
millanm@imf.csic.es

Frédéric BLASER

Inrap
Inrap et UMR 7041 – Ethnologie Préhistorique
34/38, avenue Paul Vaillant-Couturier, 93120 La Courneuve (France)
frederic.blaser@inrap.fr

Soumis le 10 mars 2020 | Accepté le 30 mai 2020 | Publié le 16 septembre 2021

urn:lsid:zoobank.org:pub:595FF45D-7343-499E-8F08-C4F1B8E41EE6

Bourguignon L., Clemente Conte I., Holgueras M. M. & Blaser F. 2021. — De l'utilisation en percussion lancée d'éclats bruts massifs dans les activités de boucherie et travail du bois : le niveau moustérien de la Doline de Cantalouette 2 (Dordogne, France), in Viallet C., Bourguignon L., Lemorini C. & Ortega I. (eds), *La percussion lancée au Paléolithique : identification de son usage, types d'outils associés et étendue chronologique. Comptes Rendus Palevol* 20 (37) : 779-797. <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2021v20a37>

RÉSUMÉ

Le niveau moustérien de la Doline de Cantalouette 2, d'âge moyen de 60 000 ans est remarquable par sa richesse, sa composition et sa structuration récurrente des activités dans l'espace (Bourguignon *et al.* 2008). Il livre également une gamme d'instruments lithiques utilisés en percussion lancée. Outre une panoplie importante des percuteurs de taille (sur galets de quartz, éclats ou nucléus de silex), des éclats massifs en silex ont également été utilisés selon ce mode d'action pour des opérations de traitement de matériaux périssables tels les carcasses animales ou les végétaux. C'est exclusivement sur ces derniers modes de fonctionnement que nous orientons notre article. Les activités de production de ce

MOTS CLÉS
Percussion lancée,
éclats bruts massifs :
activités de boucherie,
travail du bois,
Moustérien,
France.

Moustérien récent participent essentiellement d'un débitage algorithmique mettant en œuvre des séries unipolaires récurrentes, obtenues selon des plans de fracturation subparallèles aux dépens d'une ou de plusieurs surfaces. Des éclats épais, présentant souvent une asymétrie latérale sont obtenus à partir d'un ou plusieurs plans de frappe circonscrits (opposés ou perpendiculaires) et très rarement aménagés. Plus rarement, un débitage Levallois à éclat préférentiel, orienté vers une exportation des produits est également mis en œuvre. La production principale est quasi exclusivement réalisée pour une utilisation immédiate des éclats, distante du poste de taille, avec ou sans aménagement des parties actives et préhensives par la retouche (Bourguignon *et al.* 2008). C'est parmi cette production qu'une sélection d'éclats massifs aisément préhensibles à mains nues, souvent issus des premières étapes de la chaîne opératoire (corticaux), s'opère pour leur utilisation en percussion lancée. Sur la base d'une sélection macroscopique de tranchants (souvent bruts) présentant des stigmates d'écrasement, d'arrachement ou d'esquille, une lecture fonctionnelle a été réalisée selon la méthodologie analytique développée par Semenov (1964). S'agissant d'objets de grandes dimensions, des répliques sur papier acétate ont été réalisées afin de permettre un examen au microscope. Deux registres d'activité en percussion lancée ont été déterminés, l'un orienté vers des travaux de boucherie, l'autre vers le travail du bois. Pour ce qui est des activités de boucherie, ces gros éclats massifs ont été utilisés comme des fendoirs, couperets ou feuilles de boucher. Sur les bords de ces instruments sont documentés de grands enlèvements résultant du choc sur les ossements durant la désarticulation ou le dépeçage des animaux. Les matières végétales dures, semi-dures et ligneuses ont quant à elles également été travaillées en percussion lancée, essentiellement dans l'objectif de les dégrossir. Certaines pièces de très grandes dimensions suggèrent une prise à deux mains et, dans ce cas, un seul fil de tranchant est utilisé. Sur les autres pièces, de moins grandes dimensions, pouvant être tenues avec une seule main, le nombre de parties actives est plus important (au moins deux). Ces parties actives sont souvent denticulées (plus ou moins grandes encoches retouchées ou non) au sein desquelles se concentrent les polissages d'usage. Ces denticulations sont, dans certains cas, initialement aménagées, mais peuvent aussi résulter des chocs sur le matériau lors de la percussion. Ces deux registres d'activités seront donc ici présentés en détaillant et illustrant les stigmates et polissages relatifs à chacun d'eux.

ABSTRACT

About the use in launched percussion of massive raw flakes in the activities of butchery or wood working: the Mousterian level of Cantalouette 2 Doline (Dordogne area, France).

The Mousterian level of the Doline of Cantalouette 2, with a mean age of 60 000 years, is remarkable for its richness, composition and recurrent structuring of activities in space (Bourguignon *et al.* 2008). It also delivers a range of lithic tools used in percussion tasks. In addition to a large range of knapping hammers (on quartz pebbles, flakes or flint cores), massive flint flakes have also been used with percussion gestures for working perishable materials such as animal carcasses and plants. We will focus our present article exclusively on this last type of use. The lithic production activities of this Late Mousterian mainly involved an algorithmic knapping system, based on recurrent unidirectional series and obtained according to sub-parallel fracture planes following one or more surfaces. Thick flakes, often with lateral asymmetry, were obtained from one or more circumscribed percussion planes (opposite or perpendicular), which are very rarely prepared. More rarely, a preferential Levallois knapping system, oriented towards export of the products, was also implemented. At some distance from the knapping station the main production was made almost exclusively for immediate use with or without a preparation of the active and handling parts by retouching, (Bourguignon *et al.* 2008). From this lithic production, it was made a selection of massive flakes easily handled with bare hands. These blanks often came from the first stages of the operating chain (cortical) and were used in percussion tasks. On the basis of a macroscopic selection of the – often unretouched – cutting edges with stigmas of crushing, micro-flaking or scarring, a functional analysis was carried out according to the analytical methodology developed by Semenov (1964). As the tools were very large items, we produced replicas of the working edges on acetate for additional analysis with the microscope. Two types of percussion activities were registered, one focused on butchering tasks and the other on woodworking. For the butchering activities, these large, massive flakes were used as cleavers, chopping knives or butchering blades. On the edges of these tools, large scars are documented, resulting from striking the bones during the disarticulation or chopping of animal parts. Hard/semi-hard vegetal and woody plant materials were also worked by percussion gestures, mainly in order to slim them. Some very large lithic tools suggest a two-handed grip. In those cases, only one of the edges is used. On the smaller items, which can be held with one hand, the number of active parts is greater (at least two). These active parts are often denticulate (presenting a number of notches, retouched or not). The use-wear polishes concentrate on these areas. In some cases, these denticulations were prepared previously to use. For other tools, denticulations may also be the consequence of the impact on the material during the percussion tasks. These two registered activities will, therefore, be presented here, detailing and illustrating the stigmas and use-wear polishes relating to each of them.

KEY WORDS
Launched percussion,
massive raw materials:
butchery tasks,
wood working,
Mousterian,
France.

PRÉSENTATION DU SITE

La Doline de Cantalouette 2 à Creysse découverte lors de diagnostics préalables aux travaux routiers du contournement Nord de Bergerac (Dordogne) se localise sur le rebord méridional du plateau de Pécharmant riche en occupations paléolithiques qui domine le cours actuel de la Dordogne à 81 m NGF (Bourguignon & Ortega 2004 ; Bourguignon *et al.* 2004, 2008) (Fig. 1 haut).

Parmi un complexe diachronique de plusieurs dolines, celle de Cantalouette 2 est la plus grande (plus de 30 m de long), la plus active mais aussi la plus complète d'un point de vue diachronique. Sa dynamique de formation et d'occupation est particulièrement complexe. Cinq ensembles sédimentaires d'étendues et de puissances inégales s'échelonnent sur plus de 5 m et comprennent chacun au moins une occupation anthropique depuis l'Acheuléen jusqu'au Bronze moyen.

Le niveau moustérien qui nous intéresse dans le cadre de cet article repose sur un ensemble sédimentaire caillouteux (US5) connue localement sous le nom de « grain de sel » résultant d'une résidualisation pédologique. Caractérisé par des matériaux grossiers cet ensemble comprend de très nombreux blocs de silex souvent gélifs mais aussi des pièces archéologiques patinées et altérées le tout scellé par une matrice sableuse grossière plus ou moins aérée. Cet horizon mis au jour par l'érosion sur les flancs et le fond de la doline a constitué un gîte de matière première riche et diversifié sur lequel les Moustériens s'installent (Bourguignon *et al.* 2004, 2008). Les datations TL entreprises sur des silex rubéfiés donnent un âge moyen de 61 ka BP environ (Bourguignon *et al.* 2008).

La densité de l'occupation tout comme les analyses spatiales réalisées sur la base de nombreux remontages illustrent une dynamique de fonctionnement des activités dans l'espace fouillé (plus de ¾ de la doline), entre des postes de débitages et des aires d'utilisation individualisées (Fig. 1 bas). Elles mettent l'accent sur une certaine contemporanéité de la nappe de vestiges et une pérennité d'occupations. Leurs récurrences sur un temps long s'observent par des recouvrements partiels ou totaux de différentes zones de débitage et d'utilisations (Bourguignon *et al.* 2008).

L'analyse technologique de l'industrie montre que les objectifs du débitage sont orientés vers des éclats à dos cortical assez épais et massifs obtenus au sein d'un schéma opératoire algorithmique de séries unipolaires mis en œuvre sur une ou plusieurs surfaces de débitage selon des plans de fracturation subparallèle (Fig. 2). De type D (Boëda 2013), certaines de ces structures de débitage sont très proches d'un débitage récurrent unipolaire Levallois mais en différent par l'absence totale de critères de prédétermination. Des structures F Levallois linéales sont néanmoins présentes et orientées vers une exportation des éclats préférentiels obtenus (Fig. 2) (Bourguignon *et al.* 2008).

L'outillage retouché est assez riche (453 pièces, soit un peu moins de 5 % du total de l'assemblage) et très diversifié, allant de la retouche partielle du tranchant jusqu'à la pièce convergente, des racloirs triples, des pièces amincies ou partiellement bifaciales (Fig. 2). Le spectre typologique est com-

plété par quelques denticulés, becs, grattoirs et burins. A cet outillage retouché s'ajoute un outillage brut, parmi lesquels les pans de fracture d'éclats fracturés volontairement jouent un rôle très important (Bourguignon *et al.* 2008). Plusieurs outils suggèrent, voire portent pour certains, les traces d'un emmanchement (Bourguignon *et al.* 2019). Des supports de grandes dimensions, présentant dans la majorité des cas un aménagement ou une confection restreinte, ont également fait l'objet d'une utilisation avérée de leur tranchant. Ce sont ces dernières pièces qui ont livré le cortège d'outils massifs utilisés en percussion lancée, objets de cet article.

MÉTHODOLOGIE

Parmi les différents tests et analyses tracéologiques menés (Beyries, Claud inédites, Rios in Bourguignon *et al.* 2008), celles de J. Rios portaient sur un échantillon de 52 pièces sélectionnées sous binoculaire parmi lesquelles 39 étaient retouchées. Cette méthodologie d'échantillon a permis d'obtenir plus de résultats. Ainsi 83 zones actives différentes réparties sur 44 pièces ont pu être déterminées (soit en moyenne presque deux zones actives différentes par outil). Cet outillage brut et retouché montre une très grande variabilité d'usage depuis la coupe de peau jusqu'au rainurage. Cependant on observe une nette surreprésentation du raclage sur les autres modes de fonctionnement. Les matières travaillées illustrent là aussi une très grande diversité : bois (22.9 %), viande (2.4 % plus probablement 1.2 % de coupe tendre) et minéral (10.8 % pour l'obtention de poudre), bien que les matériaux organiques animal et en particulier la peau (24.1 %) souvent sèche (15.6 %) avec parfois l'adjonction d'ocre (12 %) soient les plus fréquemment identifiés (Bourguignon *et al.* 2008). Parmi cet échantillon, quatre portaient des traces de percussion lancée sur des matières demi dure (3) et sur matière indéterminée (1).

Un second échantillonnage de 32 pièces a cette fois été réalisé après l'étude technologique et sur la base de critères technofonctionnels par deux d'entre nous (LB et FB). Il portait sur des outils dont la confection des unités de tranchants (UTF) apparaissait élaborée (contact transformatif et de maintien, CT et cm, spécifiques) mais surtout sur le macro-outillage parmi lequel les pièces portant des stigmates visibles à l'œil nu que nous pensions pouvoir être dus à des actions en percussion lancée. La grande dimension de la majorité de ces pièces constituait une contrainte matérielle empêchant leur analyse sous une binoculaire classique, ce qui n'a pas permis de les intégrer dans l'échantillon initial. Cette sélection technofonctionnelle a donc été confiée au Département d'Archéologie et d'Anthropologie du CSIC à Barcelone où un appareillage adéquat a permis à deux d'entre nous (I. C et M. M), d'en faire une lecture fonctionnelle selon la méthodologie analytique développée par S. A. Semenov (1964) et une étude descriptive des traces mises (?) en œuvre dans des travaux antérieurs González & Ibáñez 1994 ; (Clemente 1997a, b).

Parallèlement, s'agissant d'objets de grandes dimensions, des répliques sur papier acétate ont été réalisées, afin d'observer et d'enregistrer les micro-traces sur les surfaces des outils

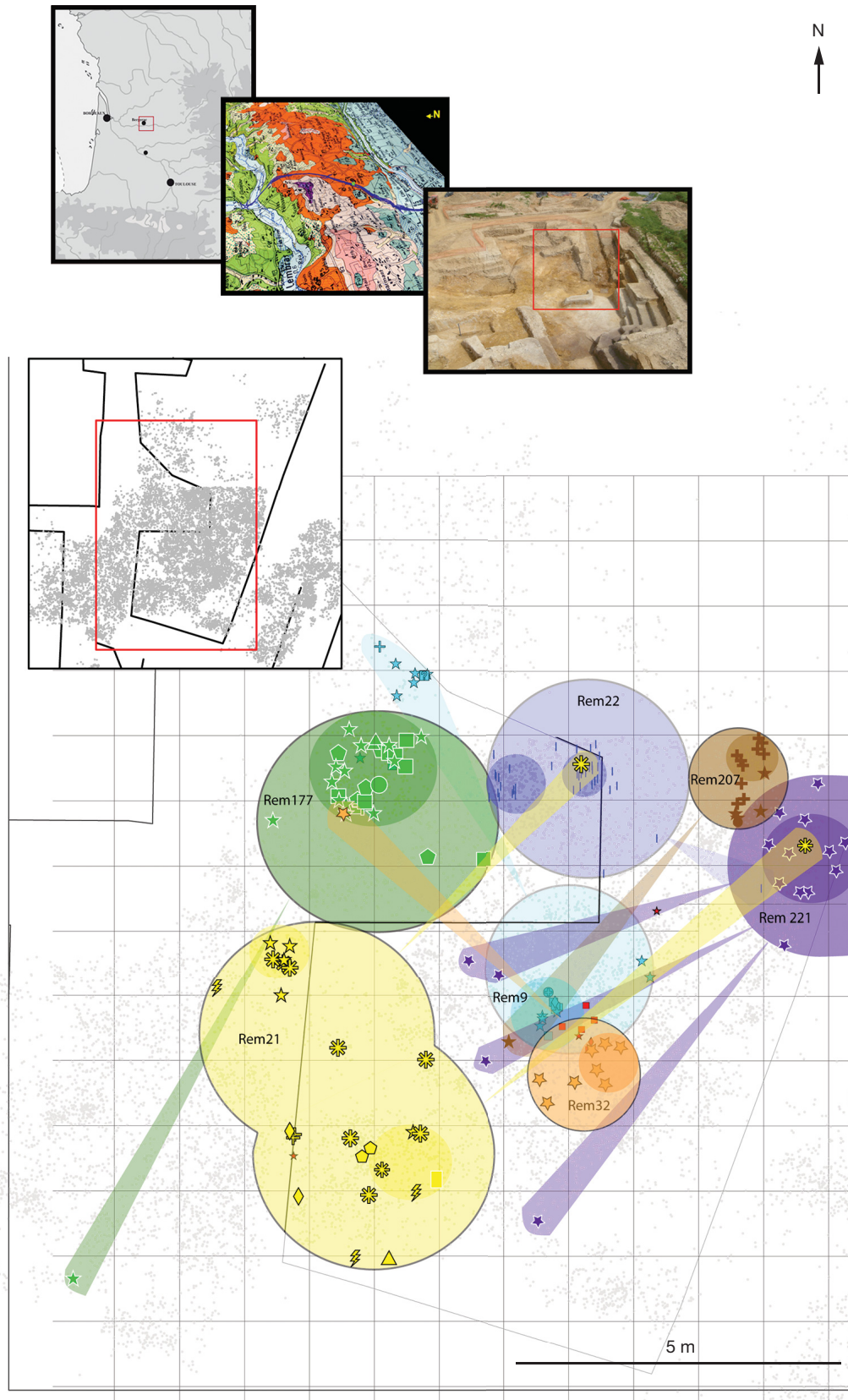


FIG. 1. — Le niveau moustérien de la Doline : localisation, vue générale et plan de répartition de certaines unités de remontage dans le secteur central. Les différents symboles matérialisent les catégories technologiques de chaque remontage. Photos : L. Bourguignon et A. Daussy, Inrap.



FIG. 2. — Industrie : nucléus algorithmique, nucléus Levallois à éclat préférentiel et outillage retouché en matières exotiques. Barre d'échelle : 5 cm. Photos : L. Bourguignon, Inrap.

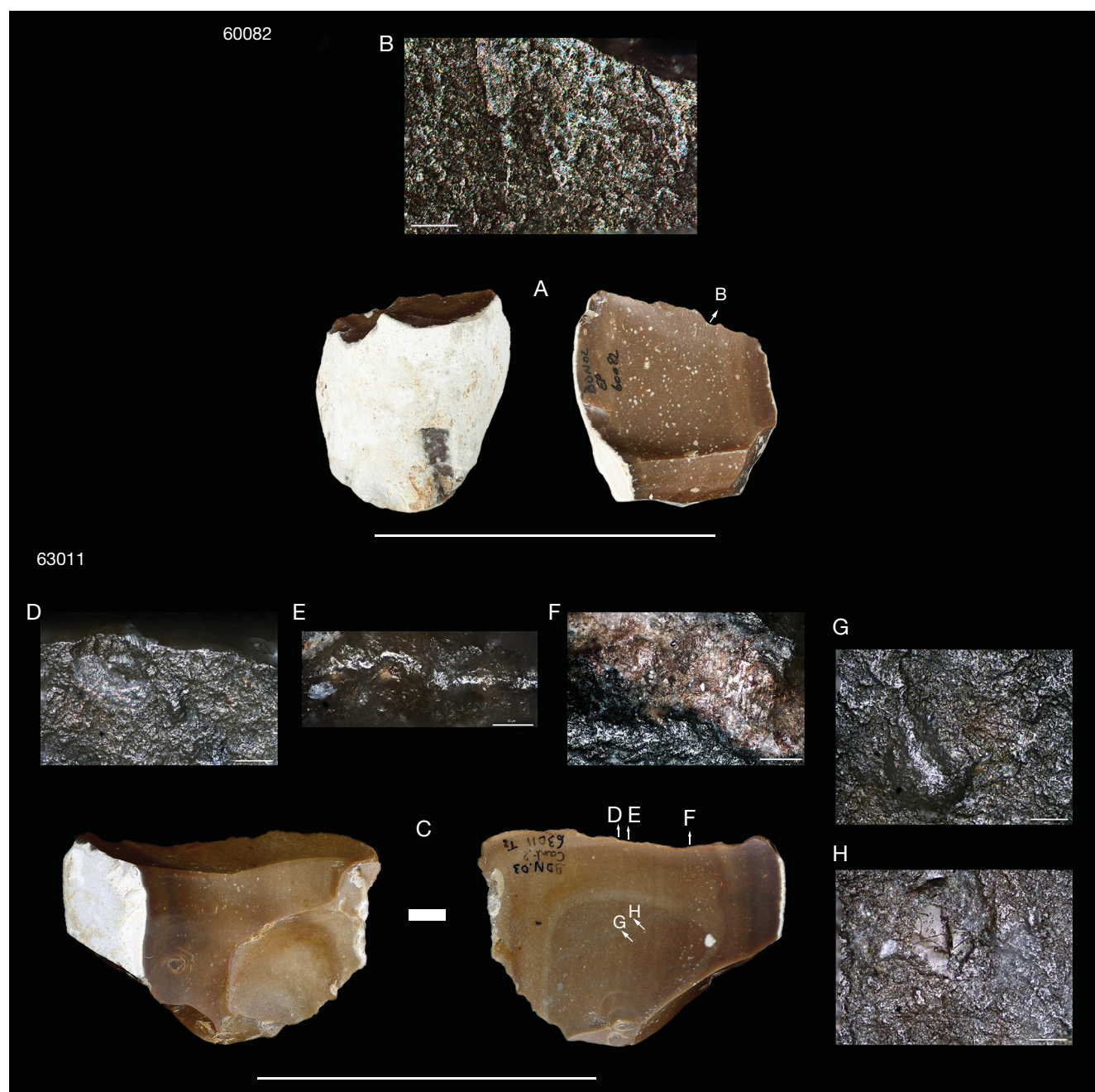


FIG. 3. — Altérations post-dépositionnelles : **A**, la microphotographie (pièce n° 60082) ; **B** montre un micro-poli de raclage de matière indéterminée semi-dure avec altérations taphonomiques ; **C**, (pièce n° 63011) les microphotographies **D-H** montrent un fort lustre de sol de différentes intensités qui empêchent une détermination fonctionnelle précise. Échelles : **A**, 10 cm ; **B**, 100 µm ; **C**, 10 cm ; **D-H**, 50 µm. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

(Ilkjaer 1979 ; D’Errico *et al.* 1982 ; Plisson 1983, 1984 ; Knutsson & Hope 1984 ; D’Errico 1988 ; Banks & Kay 2003).

RÉSULTATS

EVALUATION TAPHONOMIQUE

ET PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L’ÉCHANTILLON

L’évaluation taphonomique de l’échantillon a souligné la fréquence d’altérations taphonomiques qui se manifestent par des lustres de sol et des abrasions formant des micro-polis

naturels (Levi Sala 1986 ; Mazzucco *et al.* 2013) (Fig. 3A). Elles empêchent parfois toute lecture fonctionnelle (Fig. 3B).

Néanmoins, sur plusieurs outils des traces d’usage ont pu être identifiées. Cela concerne aussi certaines pièces qui présentent un fort lustre de sol, qui a empêché de déterminer avec précision la matière d’œuvre, mais qui se sont avérées présenter des traces permettant de reconnaître l’action réalisée et la dureté relative du matériau (esquillement et émoussé du fil, Fig. 3C : pièce 63011).

Ainsi, sur 32 pièces, 21 pièces portent des traces d’utilisation, quatre n’en ont pas du tout livré et six ont probablement été

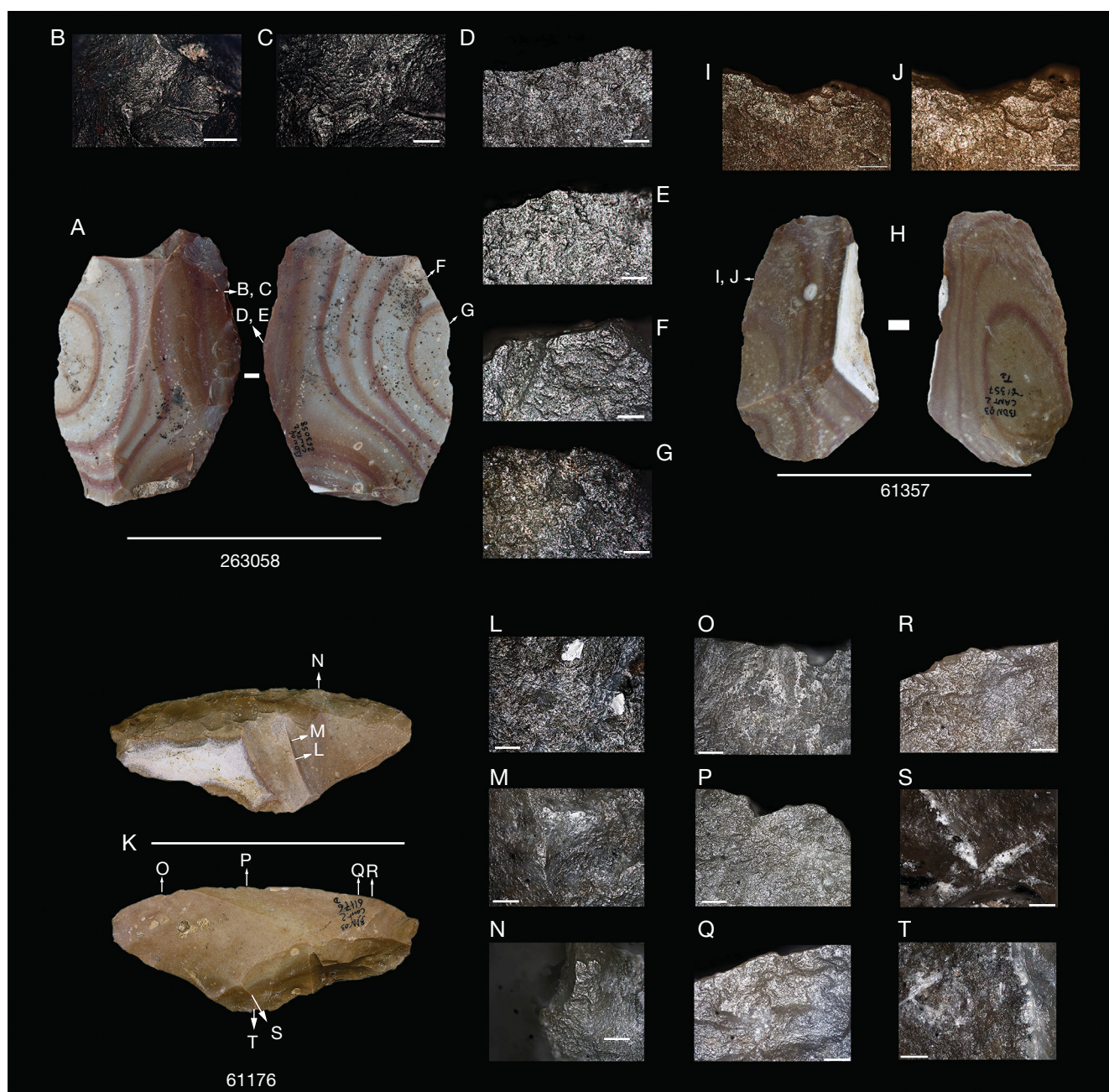


FIG. 4. — Exemples de couteaux de boucherie présentant des traces de découpe de matière carnée (microphotographies (pièces n°s 263058, 61357 et 61176) A-G, microphotographies I, et microphotographies N-R) et d'un contact avec l'os (microphotographie I) ainsi qu'un poli « type G » (Moss 1987 ; Rots 2010) très certainement lié à un emmanchement (microphotographies L-M et S-T). Échelles : A, 10 cm ; B, 500 µm ; C, D, G, 200 µm ; E, F, 100 µm ; H, 10 cm ; I, 200 µm ; J, 100 µm ; K, 10 cm ; L, M, P, Q, R, 200 µm ; N, T, 50 µm ; O, S, 100 µm. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC, Bourguignon *et al.* 2019).

utilisées, mais le faible développement des traces interdit toute certitude. Sur 12 pièces, les traces peuvent être attribuées à des travaux de boucherie *s.l.* : désarticulation, décarnisation voire travail de la peau par percussion posée et qui, pour certaines, mettent en œuvre un emmanchement (Fig. 4 ; Bourguignon *et al.* 2019).

L'étude de cet échantillon de pièces de grandes à moyennes dimensions confirme donc bien les tendances perçues sur la série de 52 pièces de dimension plus réduites (moyennes à petites) analysées par J. Rios (*supra*).

L'OUTILLAGE MASSIF UTILISÉ EN PERCUSSION TRANCHANTE

Parmi les 32 pièces de l'échantillon, et en lien avec le thème du colloque, 23 outils ont retenu notre attention pour illustrer l'usage en percussion lancée de ces macro-outils dans des activités de boucherie ou du bois. Toutes les pièces sélectionnées sont des éclats et présentent au moins un tranchant sur leur périphérie.

Les outils massifs comportent 23 pièces supérieures à 10 cm parmi lesquelles 15 sont supérieures à 15 cm. Seules cinq pièces ne portent pas de cortex, les 18 pièces restantes sont

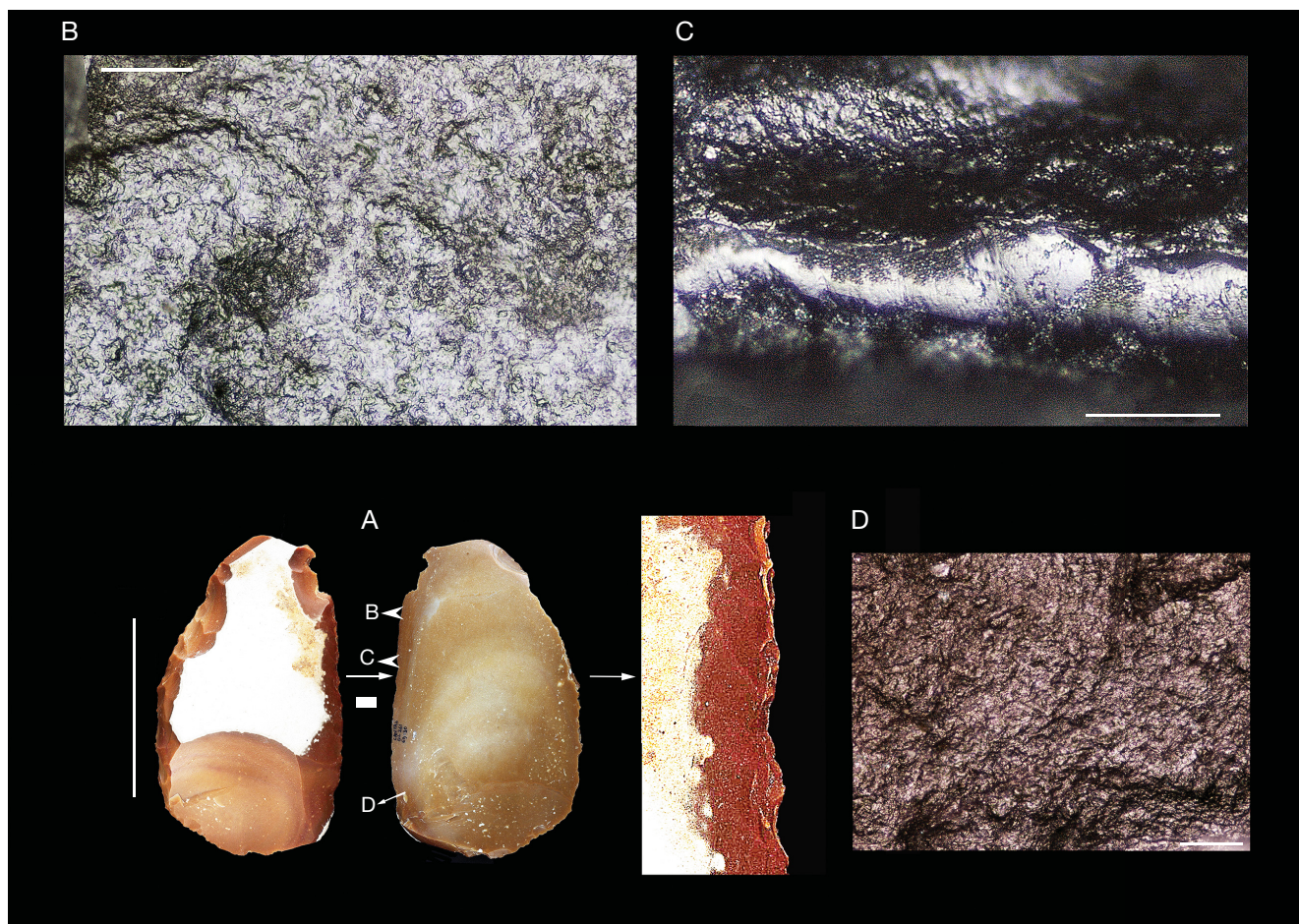


FIG. 5. — Actions mixtes de percussion lancée et posée pour des actions de boucherie. A, (pièce n° 69130) la microphotographie ; B, montre un poli de contact avec une matière carnée et la microphotographie C un contact avec l'os. Échelles : A, 10 cm ; B, C, 50 µm ; D, 100 µm. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

dominées par les éclats fortement corticaux (neuf avec un cortex supérieur à 50 % et un totalement cortical).

Les travaux de boucherie

Ces outils massifs sont à la fois été utilisés comme couteaux, machette ou comme des fendoirs (couperets ou feuilles) de boucher actuels. Sur les tranchants de ces instruments de grands enlèvements résultent des chocs avec les parties osseuses lors de la boucherie.

Les instruments qui ont pu servir selon ce mode de fonctionnement sont de taille moyenne (entre 10 et 15 cm) à grande (au-delà de 15 cm) et sont maniables à l'aide d'une seule main sans intermédiaire. En règle générale les esquille-ments sont visibles sur les deux faces du tranchant transfor-matif, bien qu'ils puissent prédominer sur une d'entre elles. Ils sont de dimensions variables et endommagent largement le fil de tranchant.

Au niveau microscopique outre des bords illustrant des micro-traces dues au contact avec une matière tendre d'origine animale, des traces attribuables au contact avec une matière dure telle que l'os sont également reconnaissables.

Au total, cinq outils très massifs (souvent réalisés sur des supports de plus de 15 cm) portent des traces d'un usage

en percussion lancée, parfois accompagnées de stigmates indiquant également une utilisation en percussion posée (Figs 5 ; 6).

La première, n° 69130 (Fig. 5), est un typo-racloir sur grand éclat cortical supérieur à 10 cm (Fig. 5). Le tranchant actif, initialement brut localisé sur le bord latéral droit, présente des traces de boucherie avec un contact par percussion sur matériau dur (os). Quelques esquille-ments sur la face ven-trale principalement de formes semi-circulaires, composites et qui forment une denticulation irrégulière. Le bord latéral gauche confectionné sur toute sa longueur par une retouche écailleuse et semi-abrupte (dans sa partie proximale) ne porte aucune trace d'utilisation. Il a pu être confectionné avec l'objectif de faciliter le maintien de l'outil massif.

La seconde, n° 266650 (Fig. 6), est un typo-racloir sur éclat à dos cortical envahissant, de très grande dimension (supérieure à 15 cm). Cet outil massif a été utilisé sur son bord tranchant droit lors d'activités de boucherie telle une machette. Dans la partie distale de ce bord, plusieurs modes d'actions, longitudinaux et transversaux sur matière tendre ont été détectés (Fig. 6B). En face supérieure des enlèvements se sont formés, ils sont majoritairement semi-circulaires et légèrement superposées. Dans sa partie proximale, le bord

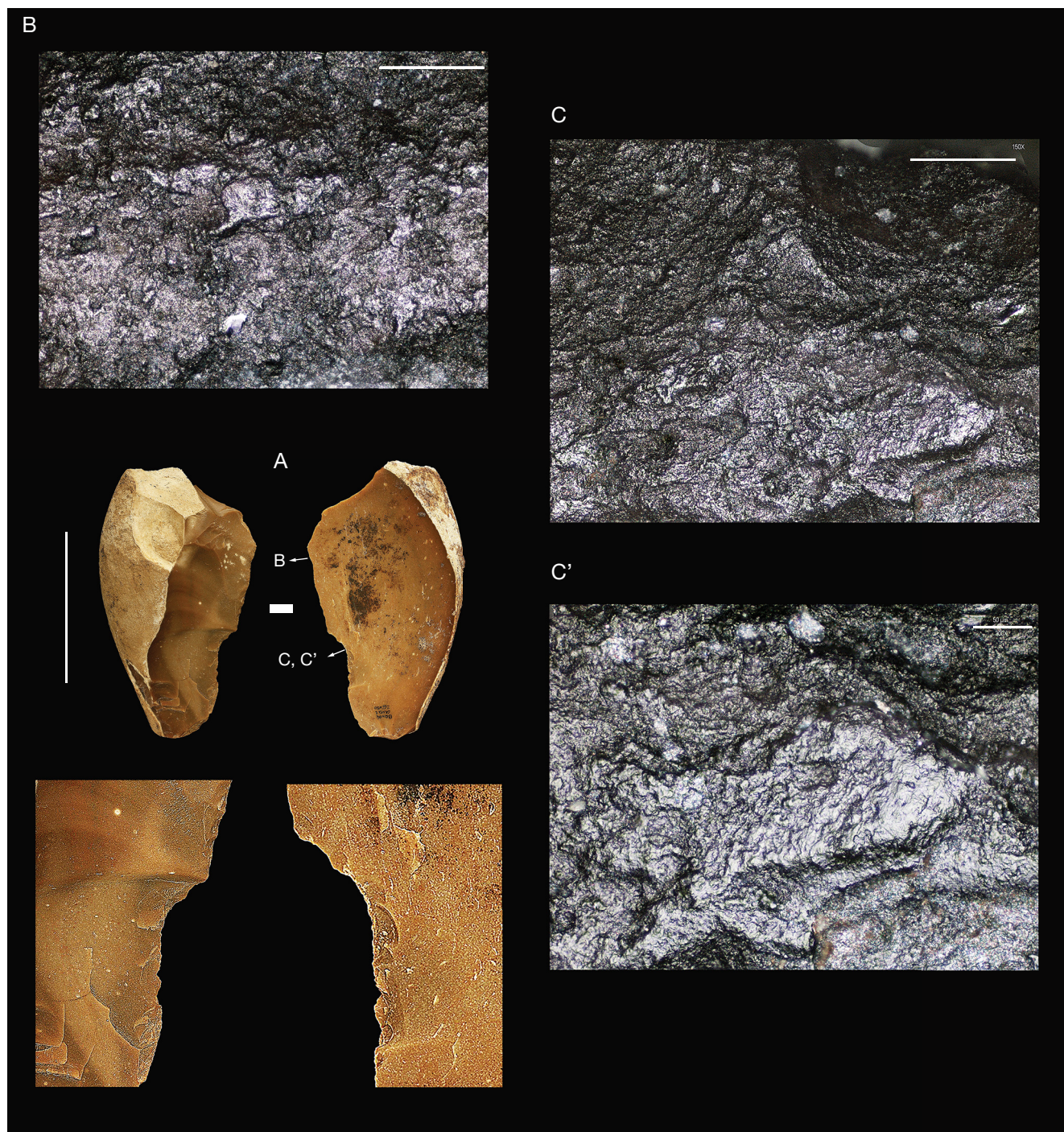


FIG. 6. — Actions mixtes de percussion lancée et posée pour des actions de boucherie. **A**, (pièce n° 266650) les microphotographies sont des poliss de contact avec des matières tendres et l'encoche avec enlèvements peut être la conséquence d'une utilisation impliquant des contacts avec une matière dure osseuse. Échelles : **A**, 10 cm ; **B**, **C**, 200 µm ; **C'**, 50 µm. Photos : I.Clemente et Mozota, CSIC.

droit présente un type d'encoche avec des esquillements internes qui s'est produit lors de l'utilisation en percussion lancée et d'un contact violent avec l'os (Fig. 6C).

Trois autres outils très massifs illustrent également des actions en percussion lancée pour des travaux de boucherie. Lors de ces divers processus, un contact avec l'os est souvent noté (Figs 7-9). Là encore, ces outils pourraient être rapprochés des fendoirs (couperets ou feuilles) de boucher actuels.

La pièce n° 63640 (Fig. 7D), un typo-éclat retouché, est un éclat large à talon et dos distal corticaux de très grande taille (supérieur à 15 cm). Il porte un lustre de sol généralisé, mais deux zones d'usage ont néanmoins pu clairement être distinguées. Le tranchant distal a enregistré des traces de contact avec l'os (Fig. 7A, B). Le micro poli est brillant, volumineux et lisse avec une distribution marginale et des fissures et stries à fond lisse et brillantes (Fig. 7A) alors que le

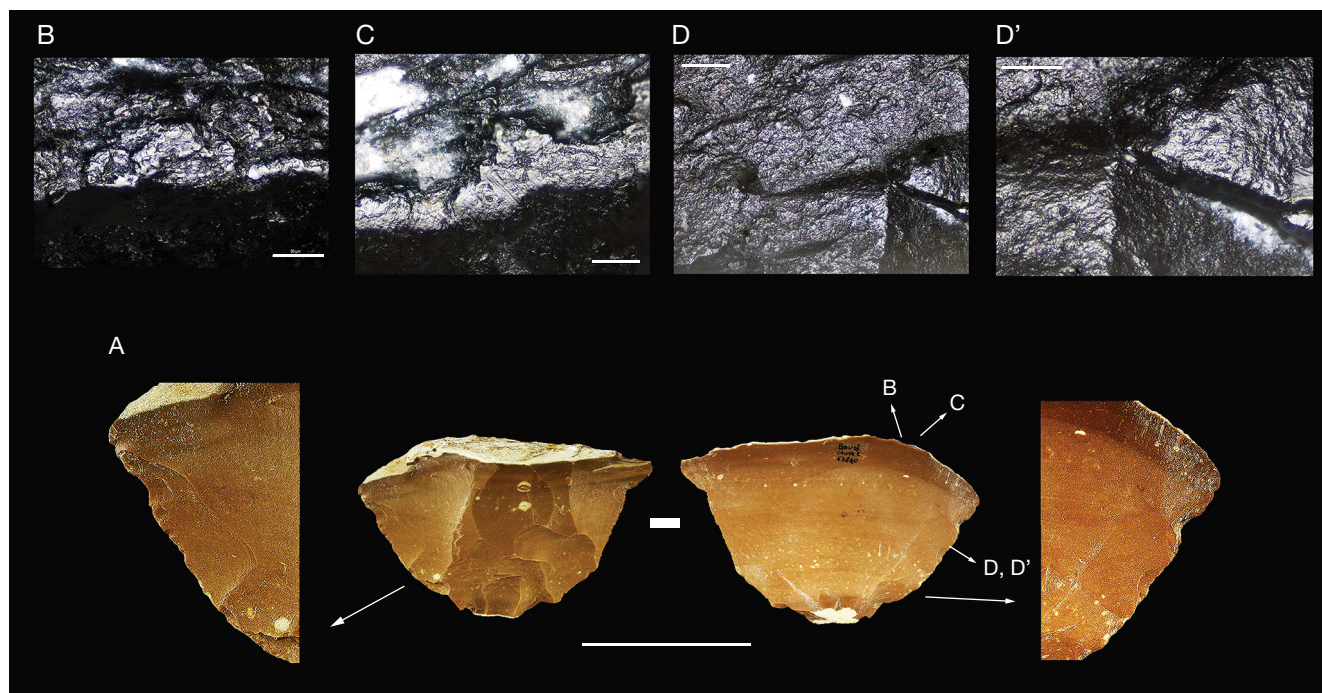


FIG. 7. — Actions de percussion lancée tranchante utilisées dans des activités de désarticulation des carcasses animales sur outil massif (A) (pièce n° 63640). Échelles : A, 10 cm ; B, C, 50 µm ; D, 100 µm ; D', 50 µm. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

fil gauche (Fig. 7C) porte des traces de contact avec une matière tendre animale. La distribution de ces traces indique que le tranchant gauche est le tranchant principal utilisé comme une machette qui sépare les fibres de viande et qui a touché l'os (traces macroscopiques), et que le tranchant distal a été utilisé pour fracturer l'os durant cette activité de boucherie. Les traces macroscopiques se distribuent sur les deux faces du fil de tranchant, il s'agit d'extraction composites qui ont provoquées des enlèvements très grands, de forme trapézoïdales/rectangulaires. D'autres se développent provoquant des entailles continues sur le fil avec des esquillements majoritairement circulaires. Le tranchant droit est le moins utilisé, les traces y sont moins développées. Cet outil très massif a très probablement fonctionné pour désarticuler l'animal.

Le n° 63764 (Fig. 8A), est un typo-raclor partiel, aménagé en partie distale du bord latéral droit d'un grand éclat cortical épais et de dimensions supérieures à 10 cm. La partie distale du bord tranchant retouché présente des macro- et des micro-traces en relation avec des activités de boucherie probablement de désarticulation (Fig. 8) qui a provoqué des enlèvements en face dorsale et quelques-uns plus petits en face ventrale qui est celle du contact. Ces enlèvements sont de morphologie semi-circulaires et quadrangulaires et sont associés à d'autres enlèvements plus petits sur l'ensemble du fil de tranchant. Sur certains points se développe un micropoli de matière tendre animale avec une orientation clairement transversale en relation avec le geste de percussion (Fig. 8B, C).

Le typo-raclor transversal n° 69380 (Fig. 9) est un autre exemple d'éclat d'entame massif utilisé pour désarticuler une carcasse. On peut observer clairement les polis de trame ouverte de contact avec une matière tendre animale (Fig. 9)

qui provoquent des esquillements sur la surface supérieure. Ces derniers coupent brutalement le bord, ils sont moyennement grands, irréguliers avec différentes orientations en relation avec les gestes utilisés. En plus de mouvement de percussion, l'outil a également été utilisé longitudinalement pour couper par pressions, les stries de la figure. 9D en est une illustration. Elles sont groupées et s'orientent de manière parallèle au fil de tranchant. Lors de ces différentes actions l'outil a eu un contact avec l'os (Fig. 9C) qui se matérialise par un micropoli marginal, brillant de trame compacte, avec la présence typique de fissures.

Le travail du bois et des matières ligneuses (bois ou écorce)

Sur 68 pièces, des traces indiquant un travail d'un matériau de dureté moyenne à dure ont été observées et attribuées à du bois. Les modes d'action en percussion, lorsqu'ils peuvent être déterminés (quatre cas sur six) sont transversaux. Dans un seul cas, ils sont couplés sur un même tranchant à des actions longitudinales (EP 1589).

L'ensemble de ces objets sont de grandes dimensions : supérieurs à 10 cm voire souvent supérieurs ou égaux à 15 cm. Parmi ces derniers, deux sont de dimensions considérables (largement supérieures à 15 cm, pièces n°s 67099 (Fig. 10) et 263406 (Fig. 11)) et ont probablement nécessité une prise à deux mains pour leur usage en percussion pour, dans ces cas, dégrossir le bois, comme des machettes (Figs 10, 11).

L'éclat cortical n° 67099 est épais et de très grande dimension (supérieur à 20 cm) suggérant une prise à deux mains facilitée par un aménagement en partie distale de l'outil (Fig. 10). Il présente sur son bord distal une grande encoche formée lors du travail. Les traces sont attribuées au travail du bois qui

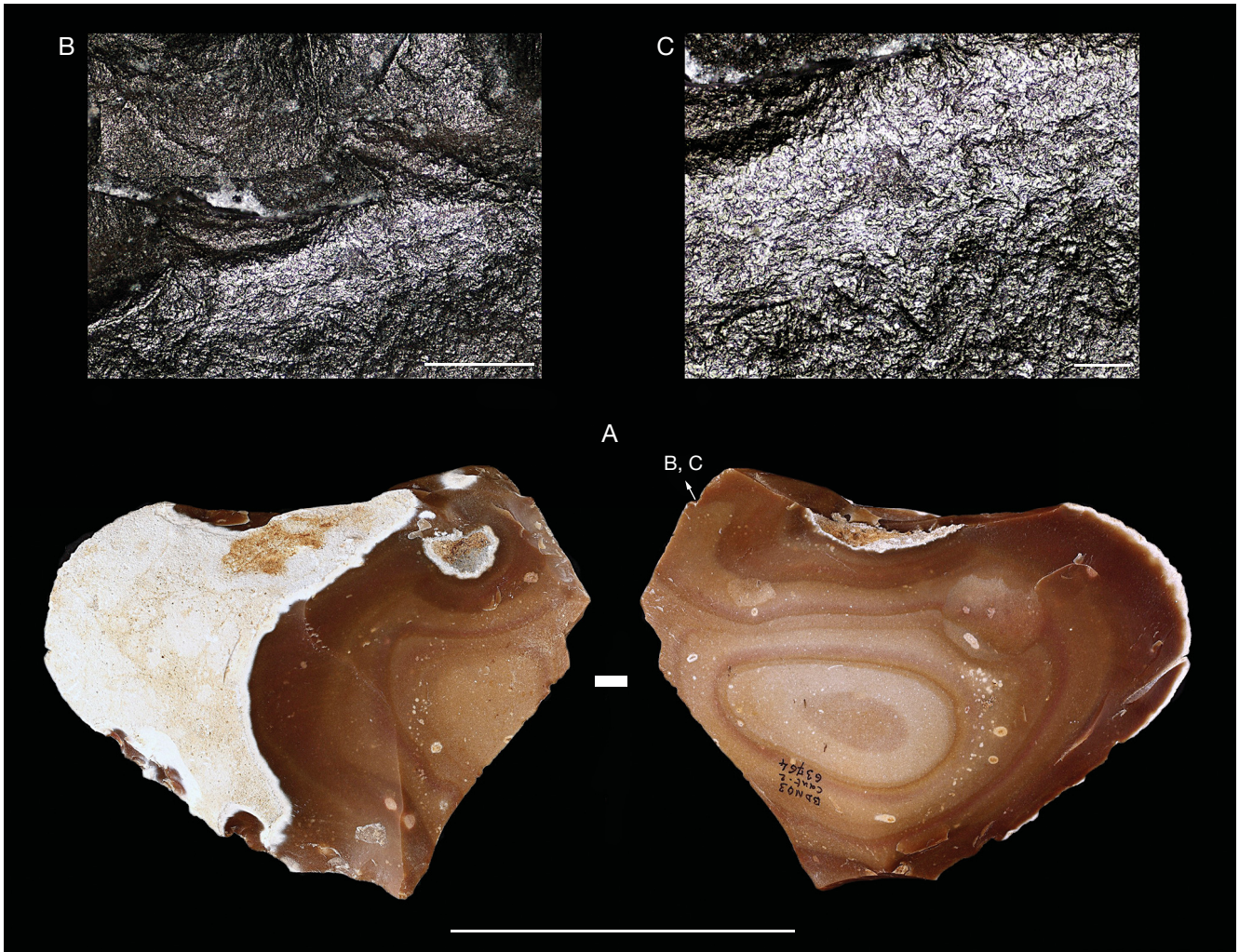


FIG. 8. — Actions de percussion lancée tranchante utilisées dans des activités de désarticulation des carcasses animales sur outil massif (A) n° 63764. Échelles : A, 10 cm ; B, 200 μ m ; C, 50 μ m. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

d'un point de vue macro sont rares (en face supérieure), certaines en demi-lunes et d'autres trapézoïdales et irrégulières. Au niveau microscopique, on note un important développement de micropoli de travail du bois, bien reconnaissable : brillant, ondulé et de trame compacte avec la présence de stries qui indiquent les mouvements. Dans le cas de la seconde photographie, certains enlèvements, ou encore quelques éléments extérieurs, comme des grains de sable ou de terre, s'introduisent-ils peut-être entre la matière travaillée et l'outil, provoquant l'apparition de stries. Les images (Fig. 10B, C) montrent la zone de contact en face ventrale du support. Cet outil a été utilisé en percussion, pour dégrossir du bois.

La pièce 263406 (Fig. 11) est un très grand éclat cortical supérieur à 15 cm, fragmenté par l'action thermique. Il présente sur son fil droit des traces macro- et microscopiques d'actions transversales sur bois (Fig. 11A, B) très certainement lors d'une phase de dégrossissage par percussion. Au niveau macroscopique sur le cortex on observe des extractions allongées, alors que sur la face ventrale se sont formées des esquillements simples semi-circulaires de dimensions impor-

tantes, conséquence du coup contre la matière travaillée (vue macro). Sur le tranchant un micropli attribué au bois s'est formé. Celui-ci est brillant et a une trame compacte sur le bord, trame qui devient serrée et semi-serrée vers l'intérieur de la pièce (Fig. 11A). Sur la Figure Fig. 11B, il est possible d'observer comment le micropoli de trame semi-serrée à ouverte est totalement orienté perpendiculairement au fil, avec quelques stries à fond obscurs.

Trois autres macro-outils (EP 1589, 67772 et 260873, Figs 12-14), bien que de dimensions plus réduites, ont également pu être utilisés de manière similaire. Cependant, dans ce cas, ils auraient pu être manipulés d'une seule main, laissant libre l'autre pour maintenir la matière travaillée, et être intervenus lors d'une étape de travail plus avancée que celle du dégrossissage (cf. *supra*).

Alors que sur la pièce la plus grande un seul bord tranchant est utilisé (n° 260873, Fig. 14), sur les deux autres au moins deux tranchants portent des traces d'un mode de fonctionnement identique (Figs 12 ; 13), laissant supposer pour ces deux pièces une durée d'utilisation plus longue et plus intense que

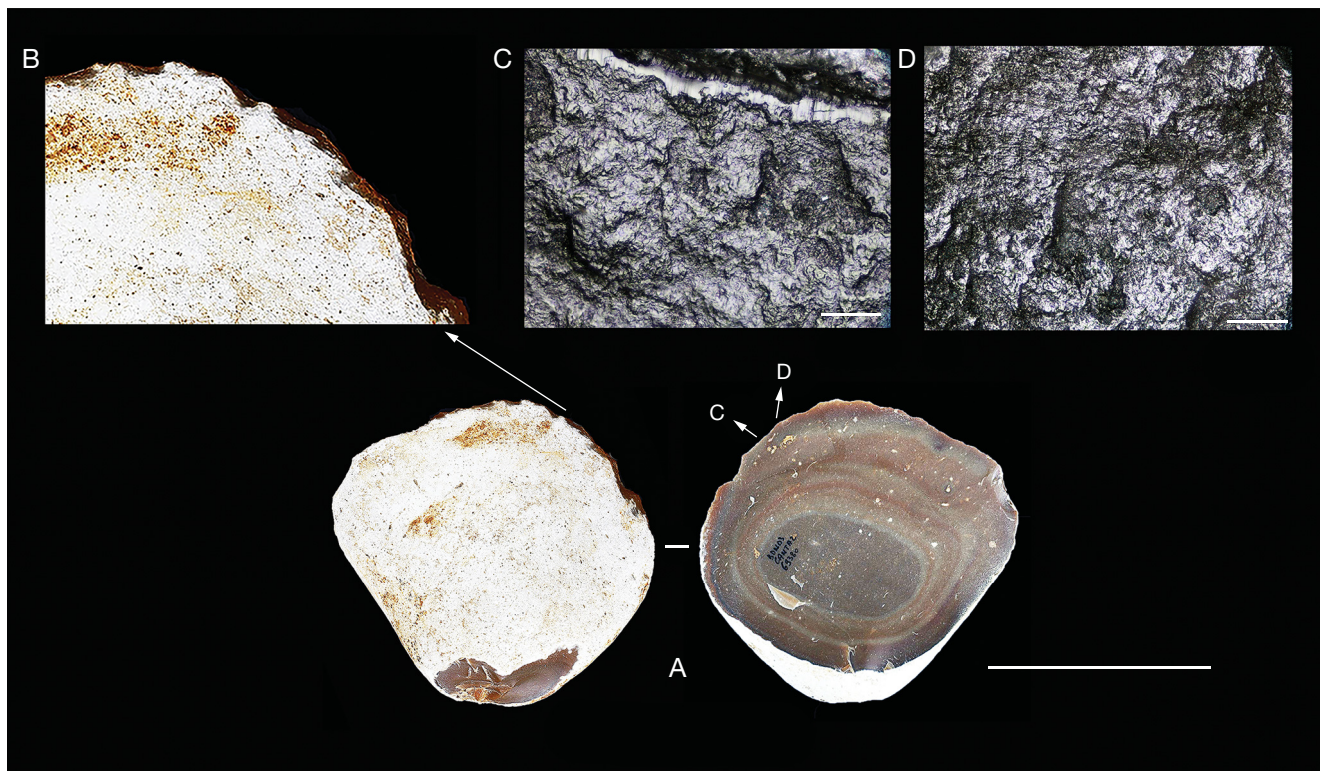


FIG. 9. — Actions de percussion lancée tranchante utilisées dans des activités de désarticulation des carcasses animales sur outil massif (A) (n° 63980). Échelles : A, 10 cm ; C, 50 µm ; D, 100 µm . Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

pour la troisième pour cette étape du travail du bois. Sur le plan cinétique, pour ces deux pièces, nous serions plus proche dans ce cas d'un fonctionnement en herminette (répétition de petits coups) plutôt que d'un fonctionnement en machette.

EP 1589 (Fig. 12) est un grand éclat non cortical supérieur à 10 cm, que l'on pourrait qualifier sur le plan typologique de macro-denticulé. Il présente sur la partie distale de son tranchant gauche des traces probablement liées à un matériau végétal indéterminé. Le micropoli se localise dans les zones élevées de la microtopographie et, dans certains cas, coïncident avec des lancettes. Dans ces zones, le micropoli est brillant de trame serrée et compacte avec quelques rainures ou stries qui indiquent la direction légèrement inclinée vers le bord actif.

Le très grand éclat cortical supérieur à 15 cm, n° 67772 (Fig. 13), montre, malgré la présence d'altérations post-dépositionnelles, deux zones actives. L'une d'entre elles, sur le bord latéral gauche a été utilisée par pression pour l'effilochage ou le lissage du bois (proche d'un rabot à bois). Les esquillements provoqués par cette action se localisent sur la face dorsale corticale opposée à la face de contact qui présente des micropolis de bois à divers stades de développement. Sur la Figure 13C, on peut apprécier un poli également brillant, mais de trame plus serrée que compacte. Le second tranchant, en partie proximale sur l'image, présente un fil avec des esquillements étagés et irréguliers qui touchent les deux faces (détail macro) sur lequel on observe également un micropoli brillant de trame serrée compacte accompagné de stries qui marquent l'arrondi de la surface selon la ciné-

matique exécutée transversale. Cette partie de l'instrument a pu être utilisée pour ébaucher un bois frais et l'autre bord actif pour lisser les irrégularités qui restent à la surface du bois après cette activité.

L'éclat à dos cortical envahissant n° 260873 (Fig. 14), de très grande taille, largement supérieur à 15 cm, présente des traces d'usage sur un seul de ses tranchants. Au niveau macroscopique, on observe des négatifs d'enlèvements qui sont plus profonds et de plus grandes dimensions en face dorsale où ils sont étagés et irréguliers. Sur le plan microscopique, on observe le développement d'un micropoli brillant de trame serrée et compacte (Fig. 14B) où des stries superficielles, regroupées, longues et brillantes, donnant l'impression d'un micropoli linéaire. Ces traces sont attribuées au hachage d'un bois et/ou d'un os (matière mi-dure indéterminée). Nous penchons vers un bois moins dur que les précédents.

Une ultime pièce à dos cortical de dimensions supérieures à 10 cm (n° 265185, Fig. 15) présente des traces de travail d'un matériau végétal ligneux. A cette occasion, c'est le fil de tranchant droit préalablement retouché qui a été utilisé, essentiellement dans sa partie médiane où se forme une sorte d'encoche ample de 3 cm. Sur la face inférieure de contact se développe un micropoli de trame majoritairement serrée (Fig. 15C), qui dans certaines zones élevées de la microtopographie forment des plages plus petites avec une trame plus compacte, ce qui les rend plus lisses et plus brillantes dans ces zones. Cette pièce pourrait néanmoins traduire un emploi plus en percussion posée que lancée.

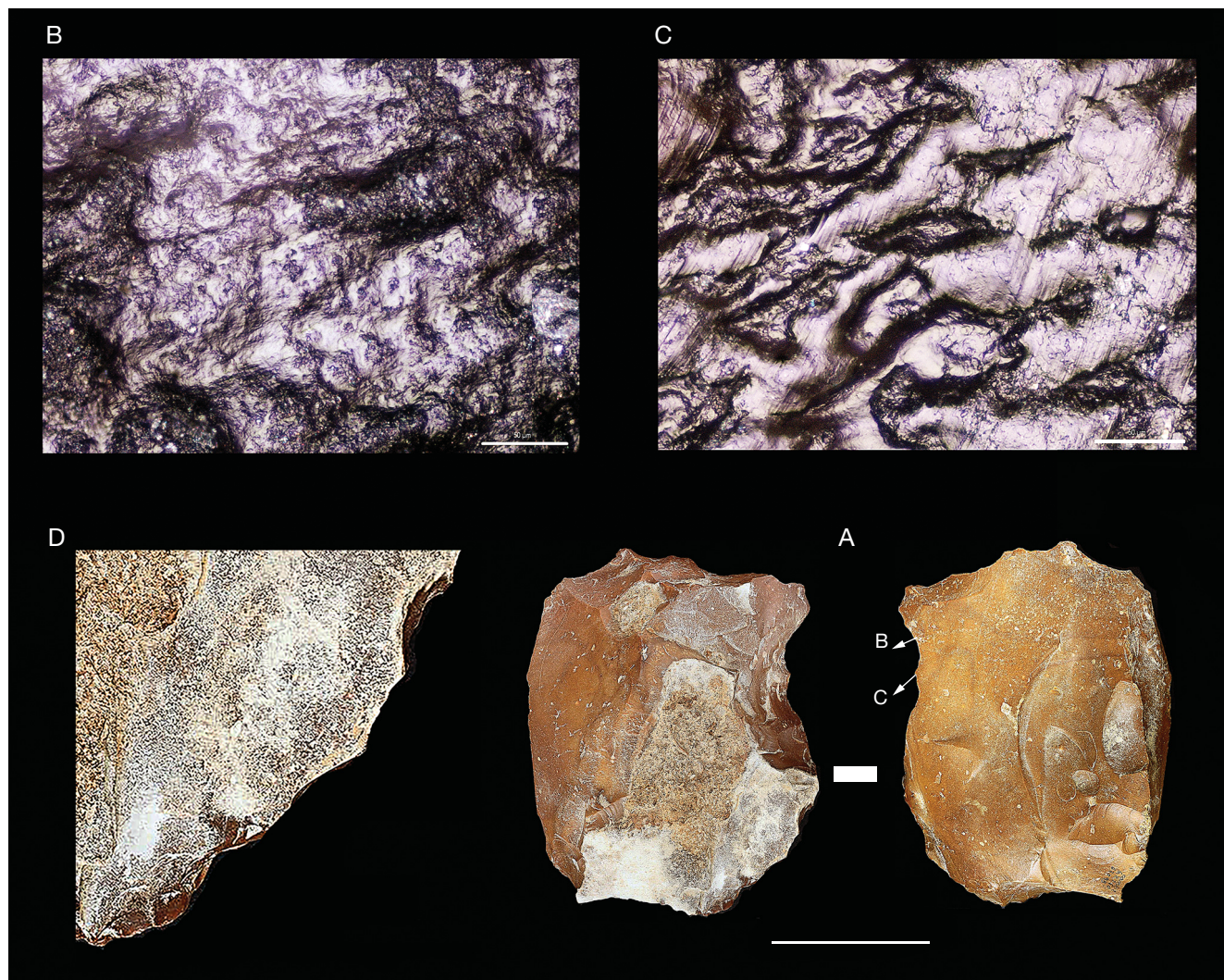


FIG. 10. — Actions de percussion lancée tranchante de type machette avec prise à deux mains pour des travaux de bois sur outil massif (n° 67099) (les microphotographies (A-C) montrent des stigmates de contact avec du bois). Échelles : A, 10 cm ; B, C, 50 μ m. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Les résultats fonctionnels obtenus ici sur un échantillon techno-fonctionnel des macro-outils présents dans l'assemblage moustérien de la doline ont révélé la présence très importante d'activités relevant d'une action lancée par percussion tranchante. Ces activités diversifiées sont à mettre en relation avec les processus de traitement des carcasses animales et de matières végétales (bois et ligneuses).

En tout premier lieu, ces résultats contribuent à documenter l'importance de la percussion lancée tranchante durant les périodes récentes du Paléolithique moyen. Si, jusqu'alors, ces modes d'actions étaient plus particulièrement connus pour les pièces bifaciales (Claud 2012), ils n'étaient que peu attestés sur un macro-outillage sur éclat (brut ou confectionné, Vallin *et al.* 2006 ; Claud 2008, 2012 ; Pasquini 2008 ; Rots 2009, 2013) en dehors des hachereaux (Claud *et al.* 2015) même si des analyses techno-fonctionnelles les orientaient en ce sens telles les pièces représentées

en Figure 16, issues du site du Paléolithique moyen ancien Le Saraillet également en Bergeracois. Plus largement, les actions de percussion lancée les plus connues et développées au Paléolithique moyen étaient de type contondantes. Touchant à la fois de objets naturels (galets, blocs) et anthropiques (nucléus, éclats, bifaces), ce sont des zones actives de percussion (ZAP) convexes (et/ou saillantes) qui servent de percuteurs et retouchoirs (Claud 2008, 2012 ; Claud *et al.* 2010 ; Cuartero 2014 ; Mathias & Viallet 2018 ; Roussel *et al.* 2009a, b, 2011 ; Thiebaut *et al.* 2010) ou parfois de briquet (Sorensen *et al.* 2018). Également bien représentés au sein de la doline, ces percuteurs *s.l.* ont ici accompagnés d'un outillage lourd tranchant qui occupe une place importante dans les activités d'acquisition et de transformation des matériaux organiques *s.l.*

En second lieu, cette analyse fonctionnelle spécifique complète et complémente l'analyse antérieure réalisée sur de plus petites pièces (Rios *op. cit.* in Bourguignon *et al.* 2008). Ainsi, pour ce qui concerne le travail des carcasses animales,

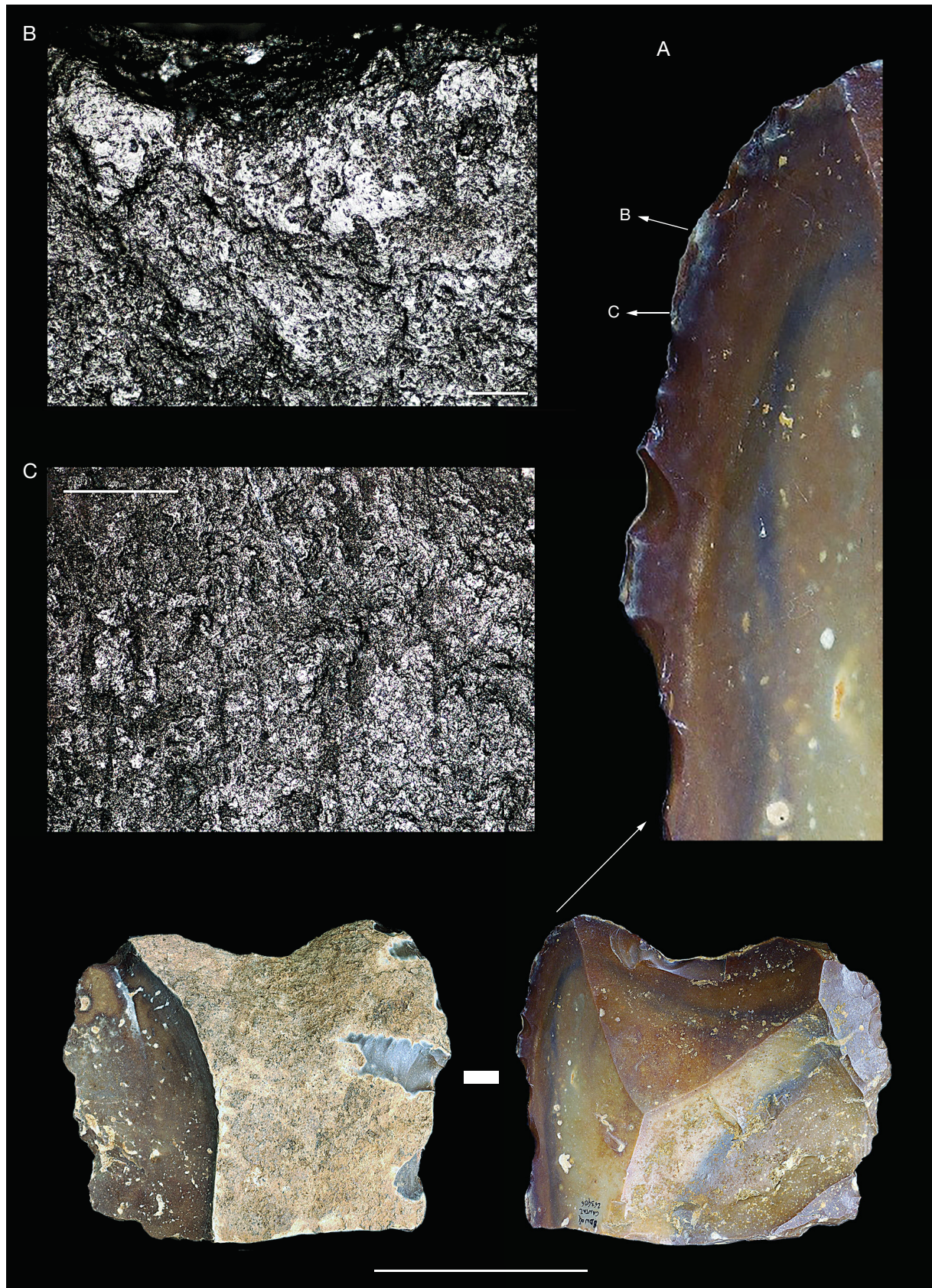


FIG. 11. — Actions de percussion lancée tranchante de type machette avec prise à deux mains pour des travaux de bois sur outil massif (A) (n° 263406), les microphotographies B et C montrent des stigmates de contact avec du bois selon une action transversale. Échelles : A, 10 cm ; B, 50 μ m ; C, 200 μ m. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

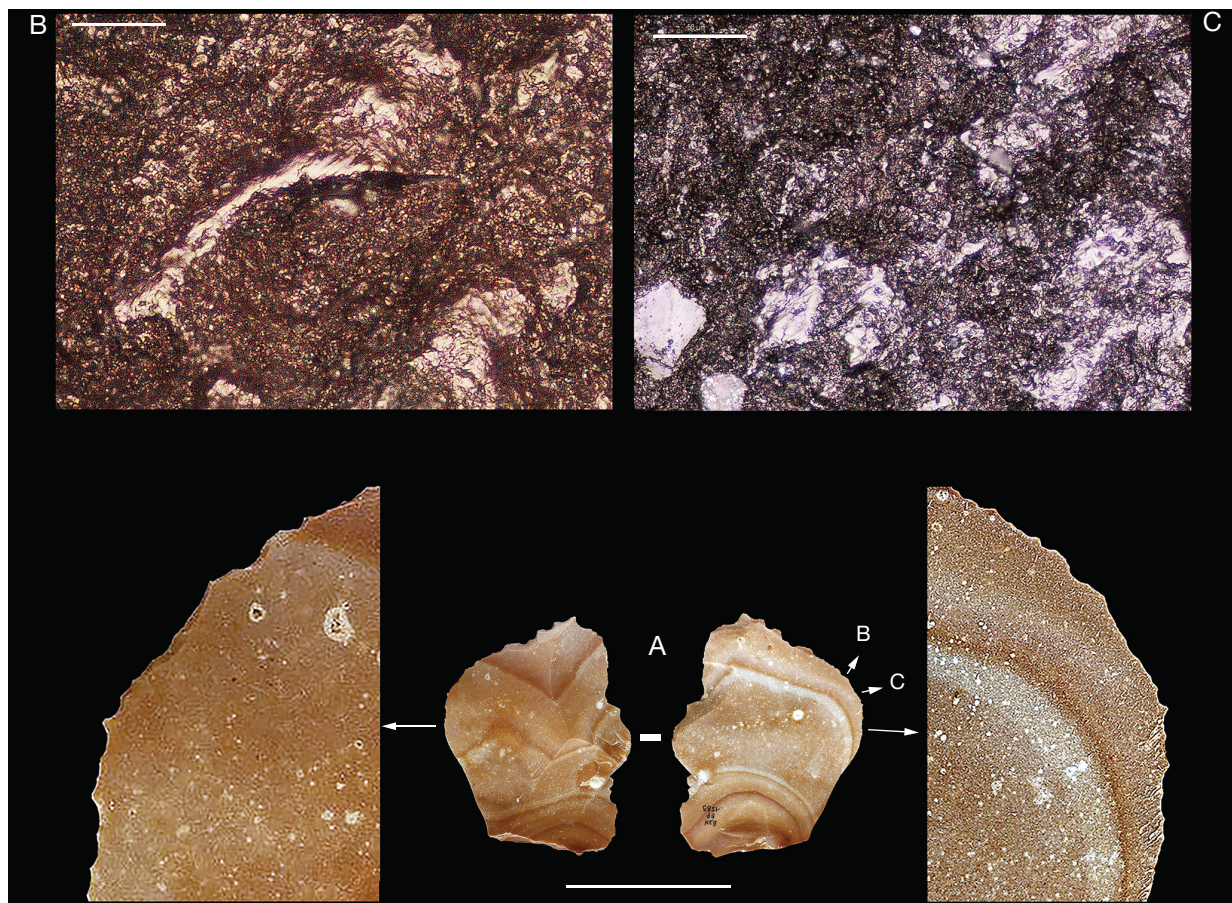


FIG. 12. — **A**, Outil massif utilisé en percussion lancée tranchante pour le travail du bois (n° EP 1589). Échelles : **A**, 10 cm ; **B**, **C**, 50 μ m. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

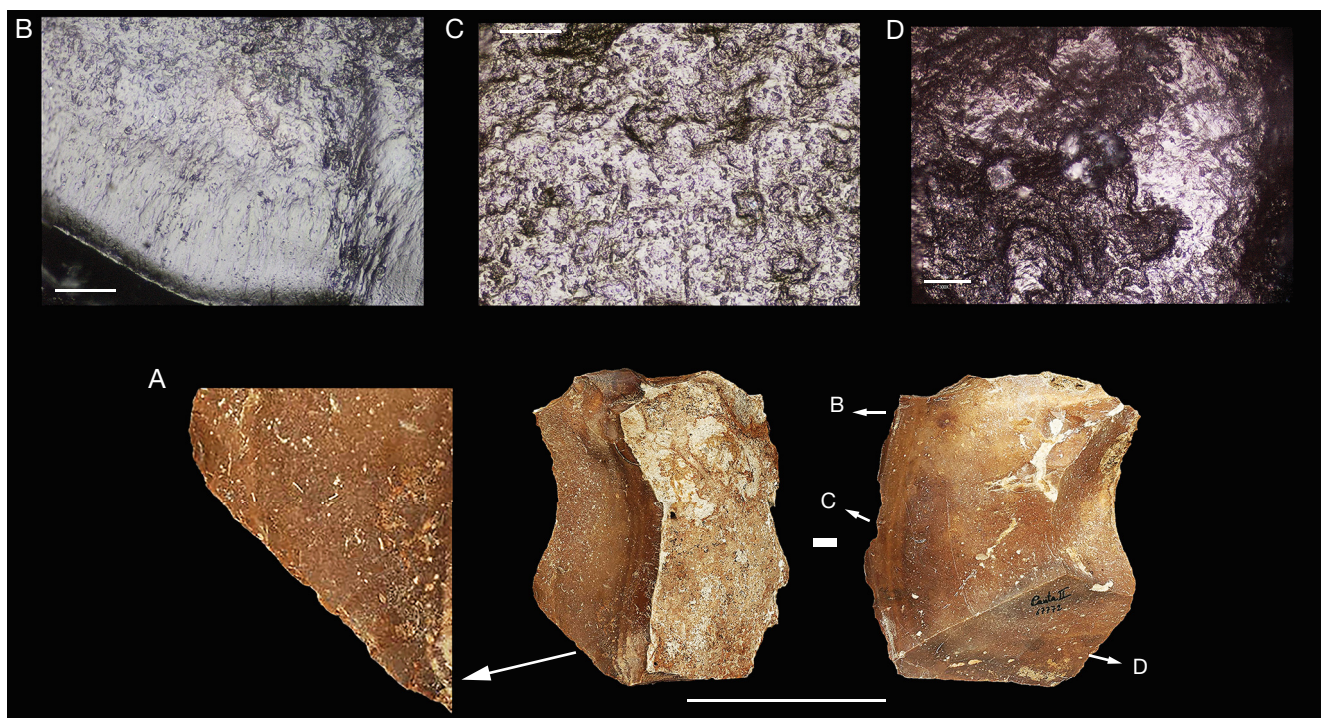


FIG. 13. — Outil massif utilisé en percussion lancée tranchante pour le travail du bois n° 67772. Échelles : **A**, 10 cm ; **B-D**, 50 μ m. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

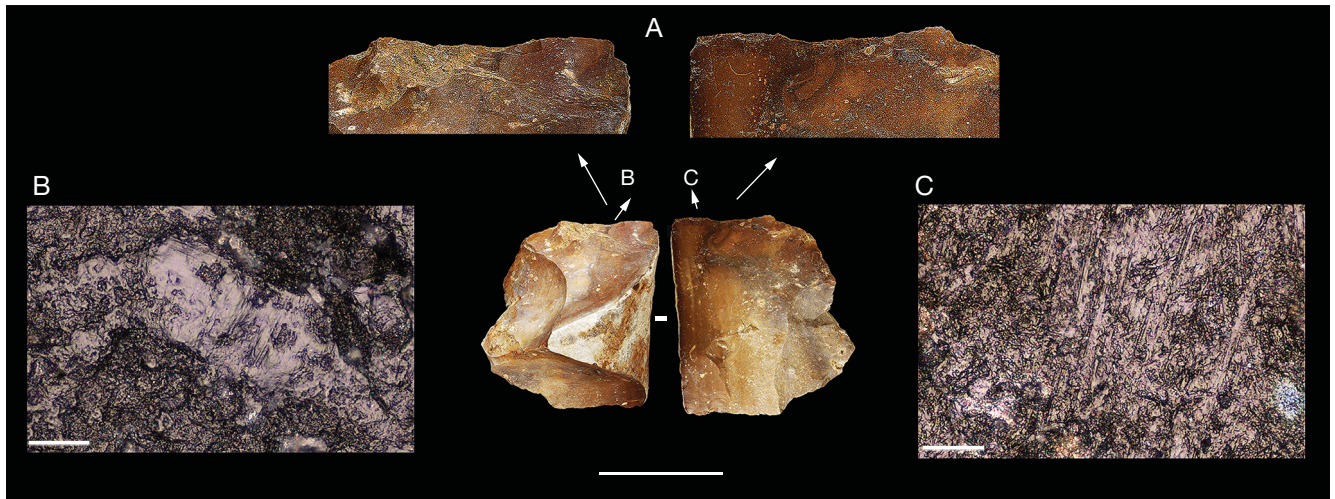


FIG. 14. — **A**, Outil massif (n°260873) utilisé par percussion sur une matière de dureté moyenne à dure, très probablement du bois. Barre d'échelle : **A**, 10 cm ; **B**, **C**, 50 μ m. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.

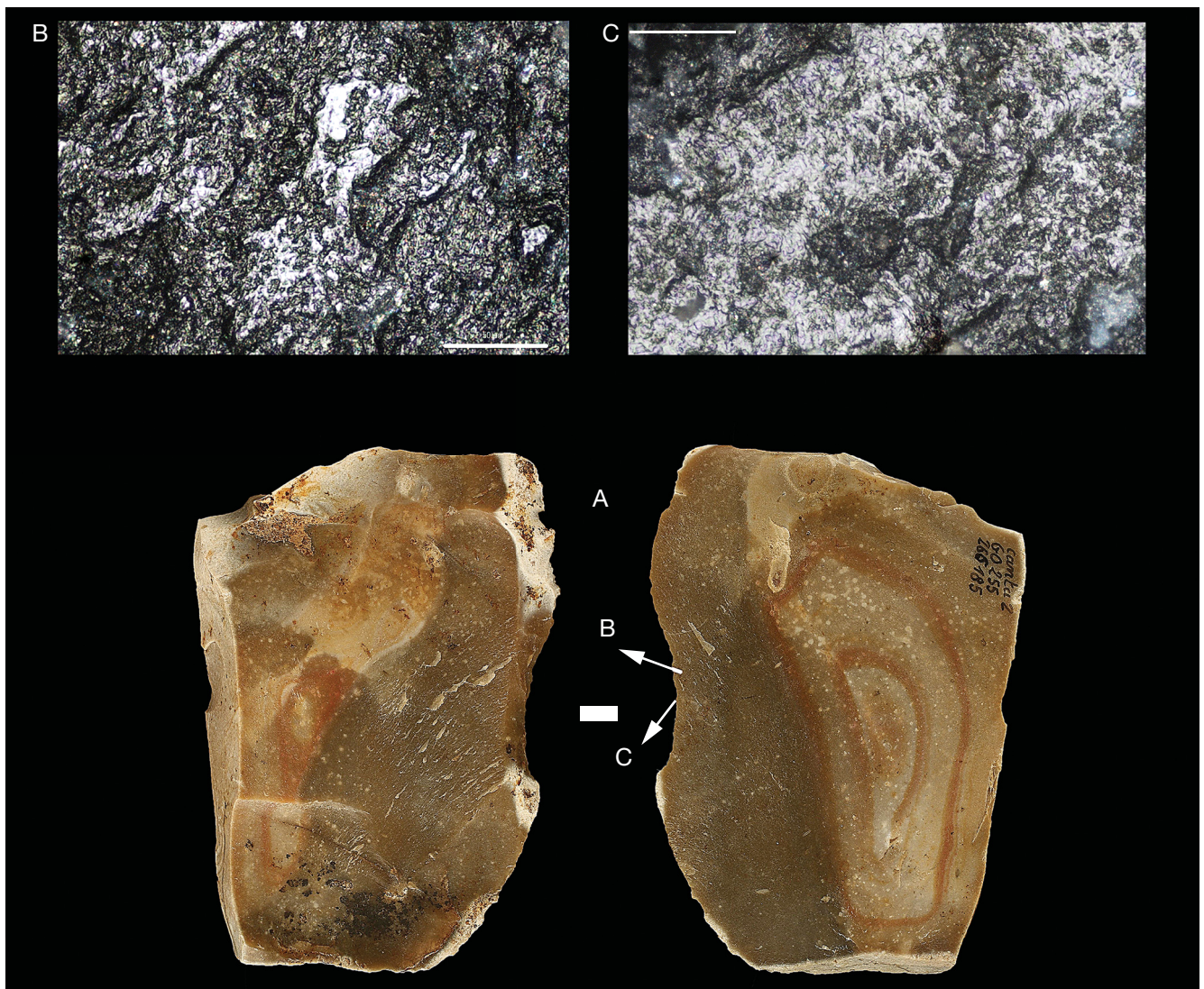


FIG. 15. — **A**, Outil massif utilisé sur végétal ligneux (n° 265185). Les microphotographies **B** à **C** montrent des stigmates de contact avec du bois. Échelles : **A**, 10 cm ; **B**, **C**, 50 μ m. Photos : I. Clemente et Mozota, CSIC.



FIG. 16. — Eclats massifs utilisés en percussion lancée du site de Le Saraillet à Creysse (Bourguignon *et al.* 2016). Échelles : **A, B**, 5 cm. Photos : L.Bourguignon, Inrap.

différents outils interviennent dans la chaîne opératoire depuis le démembrement et la désarticulation jusqu'au traitement de la peau, en passant par la découpe de viande. Pour ce qui est du bois, là aussi différentes étapes de la chaîne opératoire sont attestées depuis la coupe en percussion tranchante (selon des actions transversales ou longitudinales) jusqu'au raclage.

Ces faits confirmeraient pour cette occupation moustérienne du Bergeracois l'interprétation d'un habitat de plein air implanté dans un micro-biome favorable, présentant toutes les ressources nécessaires à sa pérennisation. La doline et ses pourtours, par leur positionnement sur le plateau dominant la vallée de la Dordogne à moins de 1 km, offraient de l'eau, de très nombreux et variés blocs de silex, des végétaux (bois et ligneux), et des animaux en migration et/ou venant s'abreuver.

S'il était difficile dans une première approche de différencier des séjours courts, ciblés et diversifiés mais récurrents sur le long terme, d'un habitat plus pérenne (Bourguignon *et al.* 2008), aujourd'hui la compilation des résultats nous fait maintenant pencher favorablement vers un habitat pérenne très probablement saisonnier. À l'image des habitats classiques en milieu karstique toutes les matières (minérales, végétales, animales) illustrent des chaînes opératoires représentées dans la globalité de leur processus (même si un flux et reflux peut parfois être perçu), et l'absence de faune pour des problèmes de conservation ne peut constituer un critère discriminant.

Dans l'objectif d'asseoir cette interprétation, il importera de développer de nouvelles analyses fonctionnelles tant sur le macro-outillage que sur des outils plus réduits afin de mieux illustrer les activités réalisées, de tenter de les intégrer dans les nombreux remontages et d'en analyser leur répartition spatiale pour en estimer leur diachronie et synchronie.

De même, pour mieux créditer les évidences des percussions lancées tranchantes, il conviendra de développer un programme expérimental sur un corpus important de macro éclats (bruts et confectionnés) utilisés pour transformer des matériaux diversifiés tant sur les essences de bois et de ligneux que sur les espèces d'animaux exploitées, en restant au plus proche de ceux susceptibles d'avoir été présents vers 60 000 ans en Bergeracois.

Remerciements

Nous remercions nos institutions respectives et laboratoires associés qui ont encadré les analyses et la rédaction de ces études spécifiques (l'Inrap, l'UMR 7041 et l'IMF-CSIC de Barcelone). Nous remercions également les reviewers de cet article pour leurs remarques constructives ayant participé à son amélioration.

RÉFÉRENCES

BANKS W. & KAY M. 2003. — High-resolution casts for lithic use-wear analysis. *Lithic Technology* 28 (1) : 27-34. <https://doi.org/10.1080/01977261.2003.11721000>

BOEDA E. 2013. — Techno-logique et Technologie. Une Paléohistoire des Objets lithiques. Collection Préhistoire au Présent. Archéo-editions.com. 259 p.

BOURGUIGNON L. & ORTEGA I. 2004. — La Doline de Cantalouette sur la déviation de Bergerac, in DEMOULE J.-P. (dir.), *La France archéologique. Vingt ans d'aménagements et de découvertes*. Editions Hazan/Inrap, Paris : 50-51.

BOURGUIGNON L., ORTEGA I., BRENET M., LENOBLE A. & ASTRUC L. 2000. — *Le Gisement Moustérien de Champ de Bossuet*. DFS Afan, SRA Aquitaine, Bordeaux, 274 p.

BOURGUIGNON L., ORTEGA I., SELLAMI F., BRENET M., GRIGOLETTO F., VIGIER S., DAUSSY A., DESCHAMPS J.-F. & CASAGRANDE F. 2004. — Les occupations paléolithiques découvertes sur la section Nord de la déviation de Bergerac : résultats préliminaires obtenus à l'issue des diagnostics. *Bulletin de Préhistoire du Sud-Ouest* 11/2004-2 : 155-171.

BOURGUIGNON L., BLASER F., RIOS J., PRADET L., SELLAMI F. & GUIBERT P. 2008. — L'occupation moustérienne de la Doline de Cantalouette II : Spécificités technologiques et économiques premiers résultats d'une analyse intégrée, in JAUBERT J., BORDES J.-G. & ORTEGA I. (coord), *Les sociétés du Paléolithique dans un grand Sud-ouest : nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes*. Séances de la SPF, 24-25 novembre 2006, Bordeaux, Mémoires. SPF 47 : 133-150.

BOURGUIGNON L., BOES X. & CLAUD E. 2016. — Le Saraillet (Nouvelle Aquitaine, Dordogne, Creysse), Rapport d'Opération, fouille archéologique, Inrap Grand Sud-Ouest, 148 p.

BOURGUIGNON L., CLEMENTE CONTE I. & MOZOTA HOLGUERAS M. 2019. — Fonctions constitutives et schèmes d'utilisation de deux outils moustériens de Cantalouette II (France), in DAVID É. (ed.), *Anthropologie des techniques – Cahier 1. De la mémoire aux gestes en Préhistoire*. Paris, Édition L'Harmattan : 187-202.

CLAUD E. 2008. — Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France. Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud/Jonzac. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, 546 p.

CLAUD E. 2012. — Les bifaces : des outils polyfonctionnels ? Étude tracéologique intégrée de bifaces du Paléolithique moyen récent du Sud-Ouest de la France. *Bulletin de la Société préhistorique française* 109 (3) : 413-439. <https://doi.org/10.3406/bspf.2012.14169>

CLAUD E., MOURRE V., THIEBAUT C. & BRENET M. 2010. — Le recyclage au Paléolithique moyen. Des bifaces et des nucléus utilisés comme percuteurs. *Archéopages* 29 : 6-15. <http://dolia.inrap.fr/flora/ark:/64298/0139940>

CLAUD E., DESCHAMPS M., COLONGE D., MOURRE V. & THIEBAUT C. 2015. — Experimental and functional analysis of late Middle Paleolithic flake cleavers from southwestern Europe (France and Spain). *Journal of Archaeological Science* 62 : 105-127. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.05.013>

CLEMENTE CONTE I. 1997a. — Thermal alterations of flint implements and the conservation of micro-wear polish: preliminary experimental observations, in Ramos-Millan A. & BUSTILLO A (eds), *Siliceous Rocks and Culture*. Universidad de Granada, Granada : 525-535.

CLEMENTE CONTE I. 1997b. — Los instrumentos líticos de Tunel VII: una aproximación etnoarqueológica. Treball d'etnoarqueologia 2, CSIC-UAB. Barcelona, 186 p. <http://hdl.handle.net/10261/95587>

CUARTERO F. 2014. — *Percutores y retocadores: Interpretación de comportamientos técnicos en el Paleolítico medio peninsular desde el análisis del instrumental del tallador*. Thèse de Doctorat : Université Autonome de Madrid, 409 p. <http://hdl.handle.net/10486/686723>

D'ERRICO F. 1988. — The use of resin replicas for the study of lithic use, in OLSEN S. (ed.), *Scanning Electron Microscopy in Archaeology. British Archaeological Reports, International Series* 452 : 155-167.

D'ERRICO F., GIACOBINI G. & PUECH P. 1982. — Varnish replicas: a new method for the study of worked bone surfaces. *Ossa* 9-10: 29-51.

GONZÁLEZ URQUIJO J. & IBÁÑEZ ESTÉVEZ J. 1994. — *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*. Universidad

- de Deusto (Cuadernos de Arqueología 14). Bilbao, 301 p.
- ILKJAER J. 1979. — A new method for observation and recording of use-wear, in HAYDEN B. (ed.), *Lithic use-wear analysis*. Academic Press. New York: 345-349.
- KNUTSSON K. & HOPE R. 1984. — The application of acetate peels in lithic use wear analysis. *Archaeometry* 26 (1) : 49-61. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.1984.tb00317.x>
- LEVI SALA I. 1986. — Use Wear and Post-depositional Surface Modification: A Word of Caution. *Journal of Archaeological Science* 13: 229-244. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(86\)90061-0](https://doi.org/10.1016/0305-4403(86)90061-0)
- MATHIAS C. & VIALLET C. 2018. — On the possible use of flake-bulbs for retouch during the early Middle Palaeolithic in south-eastern France: First results of an experimental approach. *Buttletti Arqueològic* 40 : 323-328.
- MAZZUCCO N., TRENTI F. CLEMENTE CONTE I. & GIBAJA J. F. 2013. — Chert Taphonomical Alterations: preliminary Experiments, in PALOMO A., PIQUÉ R. & TERRADAS X. (eds), *Experimentación en arqueología*. Estudio y difusión del pasado. Serie Monografica del MAC, Girona : 255-263.
- MOSS E. H. 1987. — Polish G and the question of hafting, in D. STORDEUR (ed.), *La Main et l'outil. Manches et enlacements préhistoriques*. Travaux de la Maison de l'Orient 15 : 97-101.
- PASQUINI A. 2008. — Functional inferences of flint implements of the Mousterian site at La Mouline (St-Astier, Dordogne, France), in LONGO L. (dir.), *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy*. Actes du Colloque de Vérone, 20-23 avril 2005, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 1783) : 497-501.
- PLISSON H. 1983. — An application of casting techniques for observing and recording of microwear. *Lithic Technology* 12 (1): 17-20. <https://doi.org/10.1080/01977261.1983.11760609>
- PLISSON H. 1984. — Prise d'empreinte des surfaces osseuses : note complémentaire. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 81 (9) : 267-269.
- ROTS V. 2010. — *Prehension and Hafting Traces on Flint Tools. A Methodology*. Leuven University Press. Leuven, 304 p.
- ROUSSEL M., BOURGUIGNON L. & SORESSI M. 2009a. — La percussion à la pierre tendre au Paléolithique moyen : intentionnalité ou opportunisme. Expérimentation et analyse du matériel de « Chez-Pinaud », Jonzac (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société préhistorique française* 106 (2) : 219-238.
- ROUSSEL M., BOURGUIGNON L. & SORESSI M. 2009b. — Des blocs de calcaire utilisés comme percuteurs dès le Moustérien ? L'exemple de Jonzac (Charente-Maritime), in DUMAS C., ROUSSEL B. & TEXIER P.-J. (dir.), *Langage de pierre – La restitution du geste en archéologie préhistorique*. Musée des Baux de Provence : 11-13.
- ROUSSEL M., BOURGUIGNON L., SORESSI M. & ORTEGA I. 2011. — Les « bolas » ou « boules calcaires » moustériennes : des percuteurs ? Le cas du façonnage des racloirs bifaciaux Quina de Chez-Pinaud (Jonzac, France), in MORGADO RODRÍGUEZ A. & BAENA PREYSLER J. (eds), *La investigación experimental aplicada a la arqueología*. Galindo, SL (Ronda, Malaga) : 69-76.
- THIEBAUT C., CLAUD E., MOURRE V., CHACON M. G., ASSELIN G., BRENET M. & PARAVEL B. 2010. — Le recyclage et la réutilisation de nucléus et de bifaces au Paléolithique moyen en Europe occidentale : quelles fonctions et quelles implications culturelles ? *P@lethnologie* Varia, 41 p. <https://doi.org/10.4000/palethnologie.588>
- ROTS V. 2009. — The functional analysis of the Mousterian and Micoquian assemblages of Sesselfsgrotte, Germany: Aspects of tool use and hafting in the European Late Middle Palaeolithic. *Quartär* 56 : 37-66.
- ROTS V. 2013. — Insights into early Middle Palaeolithic tool use and hafting in Western Europe. The functional analysis of level IIa of the early Middle Palaeolithic site of Biache-Saint-Vaast (France). *Journal of Archaeological Science* 40 : 497-506. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.06.042>
- SEMENOV S. A. 1964. — *Prehistoric Technology, An Experimental Study of the Oldest Tools and Artefacts from Traces of Manufacture and Wear*. Cory, Adams and Mackay, London. 211p.
- SORENSEN A. C., CLAUD E. & SORESSI M. 2018. — Neandertal fire-making technology inferred from microwear analysis. *SCI-ENTIFIC Reports* 8 (10065) : 1-16. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28342-9>
- VALLIN L., MASSON B., CASPAR J.-P. & PEPIEREUX E. 2006. — L'outil idéal. Analyse du standard Levallois des sites moustériens d'Hermies (Nord de la France). *PALEO* (18) : 237-272. <https://doi.org/10.4000/paleo.347>

Soumis le 10 mars 2020;
 accepté le 30 mai 2020;
 publié le 16 septembre 2021.