Analyse technotypologique des hachereaux et autres macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère)

Juliette Capdevielle, Anne-Lyse Ravon

▶ **To cite this version:**

Juliette Capdevielle, Anne-Lyse Ravon. Analyse technotypologique des hachereaux et autres macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère). Bulletin de la Société préhistorique française, 2021, 118 (2), pp.215-243. hal-03296270

HAL Id: hal-03296270

https://univ-rennes.hal.science/hal-03296270

Submitted on 22 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Analyse technotypologique des hachereaux et autres macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère)
Technotypological analysis of cleavers and other macro-tools with transversal cutting edges from Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère)

Juliette CAPDEVIELLE et Anne-Lyse RAVON

Mots-clés : Acheuléen, Menez-Dregan, Europe de l'ouest, grand débitage, hachereaux, tranchant transversal
Keywords: Acheulean, Menez-Dregan, Western Europe, Large flake technology, cleavers, transversal cutting edge

Résumé
Les problématiques liées aux technologies de débitage de grands éclats, supérieurs à 10 cm de longueur, figurent parmi les pistes actuelles de recherche visant une meilleure caractérisation des systèmes techniques acheuléens d'Europe de l'Ouest, dont la diversité demeure complexe à appréhender. L'étude du hachereau en particulier, macro-outil sur éclat lié à un phénomène technique clairement identifiable, constitue un angle d'approche privilégié pour aborder le thème des traditions techniques des groupes humains. Dans le Massif armoricain, l'utilisation de grands éclats comme supports de certains macro-outils sur le site de Menez-Dregan I interpelle, compte tenu de la rareté de ce phénomène dans les industries du nord de l'Europe. L'analyse technotypologique de 12 macro-outils à tranchant transversal, parmi les 154000 artefacts lithiques récoltés sur ce site majeur, permet d'identifier cinq hachereaux, trois pièces bifaciales à tranchant transversal et quatre pièces dont le technotype demeure indéterminé. Les rares hachereaux de Menez-Dregan I apparaissent dans des couches corrélées aux SIM 10 à 8. Ils sont tous du type 0 de J. Tixier, au tranchant transversal situé à l'intersection de la face ventrale de l'éclat-support et d'une surface naturelle, et présentent une retouche restreinte souvent limitée à une élimination du bulbe de percussion. Des similitudes technologiques sont perceptibles entre ces pièces localement atypiques et les hachereaux issus d'industries rattachés à l'Acheuléen ibérique dans le sud-ouest du continent, inscrits dans la même fenêtre chronologique. Cependant, la part des déterminismes environnementaux, mais aussi les aspects morphofonctionnels de ces outils, demandent à être étayés davantage pour apporter des éléments tangibles quant à d'éventuels traits technoculturels communs.

Abstract
The research issues related to large flake (e.g. whose length exceed 10 cm) technologies can from now on help to characterize the Acheulean technical systems of Western Europe, whose diversity remains complex to grasp. Taking part in this variability, the Iberian Acheulean, which extends in the current state of research from the eponymous peninsula to the South of the Aquitaine Basin, testifies to the recurrent use of large flakes as blanks for the production of macro-tools. Contrastingly, the North and East of the continent are apparently largely devoid of these singular material cultures. However, the lithic industry of the major site of Menez-Dregan I in the Armorican Massif reveals the use of large flakes as blanks for the production of macro-tools, of which choppers and handaxes are the most representatives. The study of the cleaver, a particular tool technotype systematically made from large flakes, is a privileged angle of approach to the theme of the technical traditions of human groups. However, its definition is a matter of debate in the scientific community, and the various technotypological and terminological approaches addressed by different schools of thought disturb the lines of research on the subject. The fundamental difference between these points of view lies in the nature of the cutting edge, and more precisely in the concept of its production, reflecting differing views on the technocultural scope of this tool. Indeed, only J. Tixier's strict definition gives the cleaver the status of a clearly identifiable technical phenomenon, as a tool with a sharp cutting edge, whose production requires a mental representation of the applied method and not only of the desired form. Nevertheless, the original conceptual scheme ruling the creation of the cleaver is not necessarily applied in a homogeneous way of production. The analysis of the methods and techniques used during its production could help to clarify the variability of this technical manifestation, without neglecting the possible limiting nature of certain environments.
Twelve macro-tools which have in common their transversal ending and the possibility of a flake as blank appear sporadically within the large sequence of the site of Menez-Dregan I, within occupation levels ranging from marine isotopic stages (MIS) 11 to 8. The in-depth technological study of this new collection allows us to identify five cleavers, three bifacial pieces with transversal cutting edges, and four pieces of an undetermined technotype. The analysis provides reflection on the cultural implication of these technotypes at Menez-Dregan I. At first glance, cleavers and pieces with transversal cutting edges offer a relatively identical morphology with a sharp transversal cutting-edge considered as the desired purpose of the tool, which has led some authors to bring them together under the

same determination. However, these pieces are part of distinct production concepts, the elaboration of the transversal cutting edge being at the heart of this nuance. Several hypotheses are ultimately possible regarding the use of different conceptual schemes to produce a transversal cutting edge, but these explanations are always linked to specific circumstances and are not generalizable. Therefore, the phenomenon seems complex, the factors influencing the production of a particular tool technotype being multiple and intertwined. It is clear, however, that the obvious technological difference between bifacial pieces and cleavers justifies a technotypological distinction of these tools in the study of material cultures. This discrepancy could reveal, in particular, a functional diversity, revealing distinct roles of these technotypes within prehistoric societies, although this theory requires further argument through further studies. The bifacial cleaver, on the other hand, is only a morphotype within the biface typological group. It is not excluded that the specific transversal cutting edge of certain bifacial pieces may reflect a functional position close to or complementary to that of the cleavers among the range of tools available to populations, the morphometrical properties of these cutting edges requiring to be specified.
The rare cleavers from Menez-Dregan I appear in layers correlated with MIS 10 to 8. They all belong to Tixier's type 0, with a transversal cutting-edge located at the intersection of the ventral face of the flake-blank and a natural surface, and display a restricted retouch often limited to eliminating the bulb of percussion. A contextualization at the scale of Western Europe highlights certain technological similarities between these locally atypical pieces, and cleavers from industries related to the Iberian Acheulean in the South-West of the continent, within the same chronological time frame. As a matter of fact, a strong preponderance of Tixier's type 0 is perceptible within series from El Sartalejo, Pinedo and Porto Maior level PM4. However, the share of environmental determinisms needs to be further supported to bring tangible elements to the technocultural implication of these tools. Indeed, the eventuality that the presence or absence cleavers, as well as their modalities of production, may be linked to the limiting character or to the potentials of the available raw materials cannot be rejected. The abondance of tenacious rocks in the form of cobbles, well adapted to the debitage of large neocortical flakes, and offering particularly resisting raw linear cutting-edges, may have drawn the knappers to favoring the production of type 0 cleavers. Furthermore, the role of these tools in the mental template of the societies who produce them needs to be further precised. If the global morphometric characteristics of the different series of studied cleavers show some divergences, they do not necessarily reflect the knapper's intentions. In order to better encompass the intention of use of these tools, it would be relevant to study their structure in the frame of a techno-morpho-functional approach, leaning on the characterization of areas displaying technical and morphological convergences, considered as potential functional entities.

Introduction

En Europe occidentale, une variété déconcertante d'industries lithiques apparaît au Pléistocène moyen (Villa, 1981 ; Nicoud, 2013 ; Rocca, 2016 ; Ravon, 2017 ; Moncel *et al.,* 2018). Si la technologie bifaciale, emblématique de l'Acheuléen, est parfois représentée dans les industries de cette période, de nombreuses et nouvelles manifestations technoculturelles l'accompagnent (Santonja *et al.,* 2016 ; Rubio-Jara *et al.,* 2016 ; Ravon, 2017 ; Pereira, 2017 ; Moncel *et al.,* 2015 et 2018). Les travaux portant sur la capacité des groupes humains à débiter des grands éclats, considérés comme tels au-delà de 10 cm de longueur (Sharon, 2010), voire 12 cm pour certains auteurs (Mourre et Colonge, 2010 ; Jarry, 2010), figurent notamment parmi les pistes actuelles de recherche visant à éclairer l'hétérogénéité des systèmes techniques du Pléistocène moyen européen. L'étude présentée dans cet article s'intéresse à un type d'outil spécifique systématiquement réalisé à partir de grands éclats : le hachereau.
L'Acheuléen ibérique, qui s'étend selon les connaissances actuelles depuis la péninsule éponyme jusqu'au sud du Bassin aquitain, témoigne de l'utilisation récurrente de grands éclats-supports dans la production de certains macro-outils dont les bifaces et les hachereaux sont les plus représentatifs, entre les SIM 9 et 7 environ (Santonja et Villa, 2006 ; Mourre et Colonge, 2007 ; Oosterbeek *et al.,* 2010 ; Jarry, 2010 ; Turq *et al.,* 2010 ; Santonja et Pérez-González, 2010 ; Mosquera *et al.,* 2013 ; Colonge *et al.,* 2014 ; Gallotti et Peretto, 2015 ; Rubio-Jara *et al.,* 2016 ; Santonja *et al.,* 2016). En revanche, les industries du Paléolithique inférieur du Nord et de l'Est du continent sont en grande partie dépourvues de hachereaux et autres macro-outils sur éclats (Sharon, 2010 ; Tuffreau, 2012 ; Moncel *et al.,* 2015 et 2018 ; Moncel et Ashton, 2018). L'ancienne grotte marine de Menez-Dregan I, située sur la côte sud-armoricaine à l'extrémité nord-occidentale de l'Eurasie, révèle pourtant des pièces produites à partir de grands éclats. Parmi plus de 154 000 artefacts lithiques récoltés sur l'ensemble de la stratigraphie, 12 macro-outils à tranchant transversal réunissant hachereaux ou pièces apparentées sont considérés, dans cinq niveaux d'occupation non successifs attribués aux SIM 11 à 8 (Ravon 2017 et 2019).
Si les hachereaux font défaut au sein de certains assemblages à pièces bifaciales, ils sont « *systématiquement accompagnés de bifaces, quelles que soient la période ou la région concernées* » (Mourre, 2003, tome 3, p. 263). Parmi eux, des « bifaces à tranchant

transversal » accompagnent souvent les hachereaux, offrant une morphologie relativement proche avec un bord transversal tranchant considéré comme la finalité recherchée de l'outil, ce qui a poussé certains auteurs à les réunir sous une même détermination (Santonja et Villa, 2006 ; Garcia-Medrano *et al.,* 2015 et 2020 ; Moncel *et al.,* 2016). Pourtant, ces technotypes d'outils relèvent de concepts de production distincts, l'élaboration du tranchant transversal étant au cœur de cette nuance. Mais cette distinction technotypologique est-elle pertinente dans la recherche de différences culturelles entre les groupes humains ?

Une étude technologique approfondie de la modeste série de hachereaux ou apparentés provenant du site de Menez-Dregan I apparaît comme un premier pas vers une meilleure compréhension de la présence ponctuelle de ces types d'outils dans la région, et pourrait apporter des éléments de discussion sur la pertinence de la distinction technotypologique entre hachereau et autres macro-outils à tranchant transversal dans le cadre de la recherche de traditions culturelles. De plus, des confrontations des tendances technologiques perceptibles dans les hachereaux de Menez-Dregan I avec celles d'autres séries de hachereaux d'Europe occidentale, inscrites dans une fenêtre chronologique similaire, permet d'ouvrir géographiquement la réflexion.

1. Cadre de l'étude

1.1. Le hachereau au sens strict de J. Tixier : un marqueur technologique

La définition du hachereau n'a cessé d'être le sujet de nombreux débats depuis son identification, mettant en compétition scientifique des typologies technologiques distinctes (Mourre, 2003 ; Deschamps, 2014). Parmi elles, nous en retiendrons deux principales : celle de Jacques Tixier (1956), qui définit le hachereau comme un outil sur éclat dont le tranchant est brut de débitage, les retouches se limitant à la base et aux bords du futur outil, et celle de François Bordes (1961), qui considère le hachereau comme une pièce bifaciale présentant un tranchant transversal façonné, ce que J. Tixier appelle « biface à tranchant transversal ». Ces discordances terminologiques se perpétuent, troublant les pistes de recherche sur le sujet. La différence fondamentale entre ces divers points de vue réside dans la nature du tranchant transversal, et plus précisément dans la méthode de production de celui-ci, reflétant des opinions divergentes sur la portée technoculturelle potentielle du hachereau. De fait, seul le hachereau au sens strict de J. Tixier permet d'identifier clairement un phénomène technique à travers sa production, la confection d'un tranchant dès le débitage du support requérant une anticipation de l'enchaînement des gestes techniques, une représentation mentale de la méthode appliquée et donc la maîtrise d'un concept de réalisation spécifique (Tixier, 1956 ; Mourre, 2003). Dans le cadre de la présente étude, le terme « hachereau » répond donc à cette définition stricte, d'ordre technologique. L'expression « hachereaux ou apparentés » désigne en revanche des pièces morphologiquement proches du hachereau de par leur tranchant transversal, indépendamment de leurs caractéristiques technologiques.

Le schéma conceptuel original régissant la création du hachereau n'est cependant pas toujours corrélé avec des modalités de réalisation homogènes. Si la présence de hachereaux est déjà révélatrice d'une manifestation technique particulière, l'analyse des méthodes et des techniques mises en œuvre lors de sa production pourrait aider à en préciser la variabilité. La classification technotypologique proposée par J. Tixier, dédiée initialement aux hachereaux nord-africains, distingue six types en plaçant la méthode d'obtention de l'éclat-support au rang de caractère dominant (1956 ; Mourre, 2003 ; Deschamps, 2014). Le hachereau de type 0 présente un tranchant non préparé, à l'intersection de la face ventrale de l'éclat-support et d'une surface naturelle. Le type 1 offre un tranchant prédéterminé par un unique enlèvement, tandis que le type 2 présente plusieurs négatifs d'enlèvements antérieurs au débitage du support. Les deux types suivants témoignent d'un haut degré de prédétermination du tranchant, avec un éclat-support obtenu par des méthodes de débitage élaborées : Levallois pour le type 3 et Tabelbala-Tachenghit pour le type 4. Le type 5 diffère par l'intensité des enlèvements postérieurs à la création du support, qui éliminent toute possibilité d'interprétation de sa méthode d'obtention (Tixier, 1956). Enfin, le type 6 correspond à un hachereau réalisé sur éclat Kombewa (Balout *et al.,* 1967).

1.2. Le site de Menez-Dregan I : un exemple éloquent de la variabilité des industries du Paléolithique inférieur européen

Le contexte granitique du Massif armoricain rend difficile l'établissement d'un cadre chronostratigraphique, qui est donc principalement élaboré à partir de corrélations sédimentologiques, les dépôts pléistocènes témoignant des cycles glaciaires/interglaciaires à l'origine des variations du niveau marin. Les gisements du Paléolithique inférieur sont surtout connus sur la côte Sud, le reste du littoral et l'intérieur

des terres ayant livré essentiellement des vestiges isolés issus de prospections de surface (Ravon, 2017 ; Ravon et Laforge, 2018). Un ensemble de sites, découverts dans les années 1980 le long de ce littoral, révèlent des industries à bifaces rares voire absents attribuées aux SIM 13 à 8, reflétant bien l'hétérogénéité des manifestations techniques du Paléolithique inférieur européen (Monnier et Molines, 1993 ; Monnier et Ravon, 2015). L'ancienne grotte de Menez-Dregan I (fig. 1 et 2), perchée dans une falaise de la pointe du Souc'h au sein d'un couloir d'érosion marine, s'inscrit dans ce cadre chronoculturel avec un technocomplexe caractérisé par un outillage sur éclats de petites dimensions dominé par les denticulés et un macro-outillage principalement composé de galets aménagés sur une seule face (Ravon, 2017 et 2019). Le gisement a été fouillé tous les ans de 1991 à 2020 dans le cadre d'un programme de recherche interdisciplinaire, sous la direction de Jean-Laurent Monnier, suivi de Claire Gaillard puis d'Anne-Lyse Ravon (Monnier *et al.,* 1994 et 2016 ; Ravon et al., 2020). Le complexe stratigraphique, constitué par une alternance de formations marines et littorales intercalées dans des dépôts de versants (fig. 3), révèle des niveaux d'occupation datés entre les SIM 13/12 et 8 (Laurent *et al.,* 1996 ; Yokoyama *et al.,* 1996 ; Mercier *et al.,* 2004 ; Monnier *et al.,* 1994, 2001 et 2016 ; Ravon, 2017 et 2019 ; Ravon *et al.,* 2016a). Les différentes couches présentant du matériel archéologique sont issues de colluvionnements lents. L'effondrement progressif de la voûte a permis de sceller le site, le protégeant d'éventuels mouvements post-dépositionnels (Monnier *et al.,* 1996 ; Ravon, 2017).

La composante lourde de l'outillage, englobant un peu moins de 3% de la totalité des vestiges lithiques, regroupe plusieurs types d'artefacts : choppers et chopping-tools ; galets à enlèvements isolés ; gros éclats ou fragments d'éclats de plus de 10 cm ; fragments de galets ; matériel de percussion ; pièces bifaciales et hachereaux ou apparentés (tabl. 1). Les pièces bifaciales et hachereaux ou apparentés se distinguent nettement du reste du macro-outillage par un tranchant continu étendu à plus de la moitié du périmètre, témoignant de la recherche d'une forme globale spécifique (Ravon, 2017). Des bifaces, identifiés par leur symétrie bilatérale et leurs bords convergents, sont notamment répartis de manière sporadique dans la séquence, occupant à peine 0,04 % de l'ensemble des artefacts. Les 12 hachereaux ou apparentés constituant le corpus de la présente étude sont déterminés morphologiquement par leur terminaison tranchante transversale, dont l'inclinaison peut varier de strictement perpendiculaire à l'axe morphologique à franchement diagonale, et représentent moins de 0,01% des industries lithiques (Ravon *et al.,* 2016b ; Ravon, 2017). Cet échantillon provient de diverses unités stratigraphiques (US) non successives : les US 8b, 7, 5d' et 5c', attribuées respectivement aux SIM 11, 10 et 9a, dont les industries caractérisées par un petit débitage opportuniste et la production de galets aménagés sont clairement ancrées dans le Paléolithique inférieur (Yokoyama *et al.,* 1996 ; Monnier et al., 2001 ; Mercier *et al.,* 2004 ; Laforge et Monnier, 2011 ; Laforge, 2012 ; Voinchet *et al.,* 2015 ; Ravon and Laforge, 2019) ; l'US 4b, corrélée au SIM 8 et marquant l'émergence de caractéristiques technologiques tournées vers le Paléolithique moyen avec une standardisation du petit débitage et une meilleure adaptation de celui-ci aux matières premières disponibles (Ravon et Monnier, 2013 ; Ravon, 2017 et 2019 ; Ravon *et al.,* 2016a). Ces différents niveaux d'occupation sont interprétés comme des sites de production pour les US 5c' et 5d', ou comme de véritables lieux de vie combinant production et utilisation des artefacts lithiques, avec une activité parfois partagée entre le gisement et l'extérieur pour les US 8b, 7 et 4b (Ravon, 2017).

Une économie des matières premières mises en œuvre est perceptible dans l'ensemble de la séquence, avec une dichotomie dans leur exploitation : des petits galets de silex ou de quartz sont utilisés pour les chaînes opératoires de débitage d'éclats de moins de 10 cm, tandis que des galets de grès, microgranites ou quartzites, sont généralement employés sous forme de gros modules pour les chaînes opératoire de façonnage ou de production d'éclats de plus de 10 cm. La création des grands éclats utilisés comme supports de certains macro-outils, dont la plupart des pièces bifaciales et hachereaux ou apparentés, s'effectue manifestement hors du site, aucun nucléus assimilable à ce type de production n'ayant été trouvé sur place. Avec des modules significativement plus importants que ceux de l'outillage léger sur éclats, ces grands éclats-supports résultent vraisemblablement d'une chaîne opératoire indépendante.

1.3. Approche technotypologique des macro-outils à tranchant transversal

L'examen approfondi des macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I se réfère ici à la méthode et aux termes descriptifs utilisés par V. Mourre (2003) dans ses travaux spécifiques aux hachereaux, complétée par certains critères nécessaires à l'analyse d'outils apparentés aux hachereaux mais issus de concepts de production différents. Le vocabulaire technologique est tiré du lexique terminologique de J. Tixier, M.-L. Inizan et H. Roche (Tixier *et al.,* 1980). L'orientation des pièces s'effectue selon l'axe de symétrie bilatéral des bords, le tranchant transversal placé vers le haut (Dauvois, 1976 ; Mourre, 2003). Ce dernier se distingue par une continuité technologique, notamment pour les hachereaux où seule la partie brute de débitage est concernée, et morphologique. La base, dont l'angle est plus obtus que celui du tranchant transversal, est à l'opposé de celui-ci. Les faces supérieures et inférieures sont celles de

l'éclat-support lorsqu'il s'agit d'un éclat, tandis que celles numérotées sont utilisées pour les pièces au support indéterminé, la face 1 montrant le plus de surface naturelle restante. Les bords gauches et droits sont définis à partir de la face supérieure ou de la face 1.

Nous observons des critères relatifs à la matière première et à l'état de la pièce, ainsi que certains aspects macroscopiques de ces matériaux ayant pu impacter leur aptitude à la taille ou leur résistance (Mourre, 1996 ; Foucault et Raoult, 2005 ; Delgado Raack *et al.,* 2009 ; Mourre *et al.,* 2007 ; Bruxelles *et al.,* 2010, Jarry, 2010 ; Beaux *et al.,* 2019). Des critères technologiques concernant les modalités de création du tranchant font l'objet d'une attention particulière. L'étape d'aménagement des bords, de la base et parfois du tranchant est également étudiée. Pour les pièces sur éclats, seuls les enlèvements postérieurs au détachement du support intègrent cette phase, les enlèvements antérieurs étant rattachés à la préparation ou à la configuration du nucléus. Le terme de « façonnage » est utilisé pour désigner les enlèvements inscrits dans la recherche d'une morphologie globale de l'outil, indépendamment de la morphologie initiale du support. Les enlèvements façonnant le tranchant, inscrits dans cette mise en forme générale, sont identifiés. Le terme de « retouche » désigne les enlèvements qui ne modifient pas fondamentalement la forme de l'outil, apparaissant en dernier dans la chaîne opératoire de production. Une approche morphologique et morphométrique permet d'évaluer la variabilité du gabarit. Les irrégularités prises en compte pour déterminer la convexité, la concavité ou la sinuosité des délinéations, silhouettes ou profils, dépassent le centimètre. Concernant les mesures propres au tranchant transversal : la largeur correspond à la longueur de sa corde lorsque le tranchant n'est pas rectiligne ; la hauteur équivaut à la hauteur maximale de la surface naturelle ou des enlèvements formant le tranchant sur la face supérieure ou face 1, mesurée parallèlement à l'axe morphologique de la pièce et uniquement lorsque le tranchant n'est pas retouché ; la mesure d'angle est donnée sous forme de fourchette prenant en compte sa variabilité sur toute la largeur du tranchant. De plus, les macrotraces potentiellement liées à une utilisation sont relevées, bien qu'en l'absence d'une approche tracéologique approfondie, il demeure impossible de déterminer avec certitude leur origine. Il s'agit d'esquillements de tailles et de formes variables, l'analyse tracéologique d'un référentiel expérimental de hachereaux en quartzites réalisée dans le cadre du PCR « Des Traces et des Hommes » offrant les clés de lecture adéquates sur lesquelles se base cette détermination (Claud *et al.,* 2019). Ces macrotraces sont considérées comme grandes lorsque la longueur perpendiculaire au fil tranchant est supérieure à 1 cm, moyennes lorsque cette mesure est comprise entre 1 cm et 2 mm, et petites lorsqu'elle est inférieures à 2 mm.

Cette analyse permet dans un premier temps de proposer une répartition technotypologique du corpus, en se focalisant sur les méthodes de production du tranchant. La réalisation du hachereau s'organise théoriquement en trois étapes : d'abord, la préparation du futur tranchant avec un aménagement éventuel du nucléus, ou du moins le choix d'un nucléus adapté non préparé voire d'un bloc ou galet brut ; dans un deuxième temps, le débitage de l'éclat-support donnant naissance au tranchant brut et fonctionnel ; enfin, la reprise des bords et de la base dans une mise en forme finale de la pièce. L'effort conceptuel majeur réside dans la création du tranchant, précédée par une prédétermination de la morphologie de l'outil plus ou moins poussée (Mourre, 2003). La création des pièces bifaciales relève d'une chaîne opératoire différente : la morphologie spécifique est issue d'un façonnage d'intensité variable, selon une image mentale de l'objet recherché (Roche et Texier, 1991). Si la morphologie transversale du tranchant est le point commun de toutes les pièces de l'échantillon, la distinction entre hachereau et pièces bifaciales se fait ici uniquement selon des caractéristiques technologiques. Afin d'apporter des éléments de discussion sur la pertinence de la distinction technotypologique établie, des analyses comparatives des technotypes interprétés sont menées au sein de la collection de Menez-Dregan I. Par ailleurs, cette classification permet d'isoler les hachereaux de Menez-Dregan I, autorisant la caractérisation de leurs tendances technologiques et morphologiques et ouvrant la voie à de possibles comparaisons avec d'autres séries de hachereaux.

2. Résultats

2.1. Les macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I : analyses technologiques individuelles

Les étapes de production successives sont exposées, dans l'optique de définir les différents concepts de production. Toutes issues de galets marins acquis auprès des cordons littoraux, à proximité immédiate ou directement sur le site, les roches grenues utilisées sont regroupées en grandes catégories selon des critères macroscopiques : grès, microgranite, quartzite et quartz. Leur aspect est variable, avec des couleurs et des textures diverses (fig. 4).

2.1.1. Les grès friables

Le grès est une roche sédimentaire détritique et siliceuse issue de la consolidation d'un sable par un ciment naturel, avec une cassure qui contourne les grains qui le composent. Les différents types de grès représentés sont équigranulaires ou porphyriques, offrant une homogénéité minéralogique et une granulométrie variable. Majoritairement composé de grains de quartz, les grès sont ordinairement tenaces bien que certains apparaissent plus tendres selon la nature de la matrice et la cohésion des grains entre eux (Foucault et Raoult, 2005 ; Ravon, 2017), comme c'est le cas pour une partie des pièces étudiées. Ces dernières sont par conséquent mal conservées, avec des surfaces et des arrêtes plus ou moins émoussées (tabl. 2).

Pièce N°10470, US 8b (100 x 80 x 38 mm, 177g)
Le support est un éclat néocortical ayant subi un accident Siret et dont il reste la partie gauche. Trois négatifs incomplets au centre de la face supérieure sont possiblement antérieurs au détachement du support, mais rien n'autorise à écarter l'hypothèse de l'aménagement postérieur d'un éventuel tranchant transversal ou des bords. Il est finalement impossible de se prononcer en faveur de la création d'un tranchant brut lors du débitage du support. Le bord transversal de l'outil est constitué d'un biseau incliné à gauche, à délinéation et section irrégulières. Une série de courts enlèvements rasants et principalement inverses aménagent le bord droit, dont la silhouette et le profil sont sinueux. Le bord gauche et la base présentent chacun un méplat néocortical et rectiligne. Le bord transversal est finalisé par une retouche directe, courte et rasante. Des esquillements unifaciaux continus sur la face inférieure, de tailles et morphologies variables, se développent en plusieurs générations sur la quasi-totalité du bord transversal. Cependant, l'origine de ces esquillements pourrait être taphonomique, la matière première étant particulièrement friable (fig. 5a).

Pièce N°116536, US 7 (133 x 85 x 38 mm, 447g)
Le support est un grand éclat plus large que long, au bulbe bien marqué et présentant une surface naturelle singulière sur sa face supérieure, résultant d'une fracture plus ancienne le long d'un plan de clivage. Un large enlèvement incomplet sur la face supérieure peut être affecté à la préparation d'un plan de frappe pour son débitage, ou à l'aménagement postérieur du bord droit. Le talon dièdre, créé par deux enlèvements préalables, est aménagé par de courts enlèvements bifaciaux dont la postériorité au détachement du support ne peut être vérifiée. L'intersection entre la surface naturelle et la face ventrale de l'éclat-support génère un tranchant brut de débitage, incliné à gauche, rectiligne et de section plano-convexe. Le bord gauche est retouché sur toute sa hauteur avec une série de courts enlèvements alternants, d'inclinaisons obliques ou rasantes. Les deux bords ont une silhouette convexe et un profil sinueux, tandis que la base non retouchée se développe en deux pans. De petits esquillements bifaciaux et discontinus viennent altérer le fil du tranchant, sans qu'il soit possible d'écarter l'hypothèse d'une origine taphonomique liée à la fragilité du matériau (fig. 5b).

Pièce N°2451, US 4b (134 x 89 x 36 mm, 417g)
Le support initial est indéterminé, avec une infime portion de néocortex intacte et aucun positif d'enlèvement visible. Le tranchant transversal, incliné à droite et de section biplane, se trouve à l'intersection de deux grands négatifs d'enlèvements de directions proches du nord participant à la mise en forme du support : l'un rasant et couvrant sur la face 1, l'autre inscrit dans une série d'enlèvements envahissants et centripètes sur la face 2. Sur chaque bord, un long enlèvement rasant et direct vient amincir la pièce sur presque toute sa hauteur. De courts enlèvements continus, rasants et bifaciaux finalisent l'aménagement des bords, qui montrent un profil rectiligne et une silhouette convexe. La base en pointe arrondie conserve un peu de surface néocorticale sur la face supérieure. Le tranchant est altéré sur toute sa largeur par de petits esquillements rendant le fil abrupt ainsi que des esquillements centimétriques rasants et superposés, bien que le mauvais état de conservation de la pièce ne permette pas d'envisager sérieusement une origine fonctionnelle (fig. 6a).

2.1.2. Les grès tenaces

Les pièces réalisées à partir de types de grès mieux consolidés sont en bon état de conservation, les arrêtes sont finement tranchantes et l'état de surface frais.

Pièce N°129366, US 7 (156 x 103 x 33 mm, 667 g)
Le support est un grand éclat néocortical plus long que large, dont la face inférieure marque une faible convexité. Trois enlèvements incomplets sur la face supérieure, antérieurs au détachement du support, sont visibles sur le bord droit. Le tranchant de section plano-convexe est néocortical, incliné à gauche et de délinéation rectiligne. Une séquence de retouche inverse aménage partiellement le bord droit au profil sinueux : un long enlèvement oblique suivi de courts enlèvements rasants. Le bord gauche au profil concave et la base

demeurent intacts et présentent chacun une silhouette convexe. Des macrotraces de position bifaciale sont visibles sur toute la largeur du tranchant et se prolongent sur le bord gauche : des esquillements continus, de tailles variables et produisant une inclinaison abrupte au niveau du fil, puis des esquillements moyens discontinus et plus rasants. La base comporte également des esquillements difficiles à déterminer, potentiellement issus du détachement de l'éclat-support (fig. 6b).

Pièce N°1219, US 5c' (131 x 79 x 35 mm, 393 g)
Le support est un grand éclat néocortical plus large que long, dont la face inférieure est particulièrement plane. Le bulbe, assez diffus, pourrait évoquer une fracture en split. Le tranchant brut de débitage est néocortical, incliné à gauche, et présente une section plano-convexe. Des retouches alternantes mais principalement directes, abruptes et courtes, aménagent une partie des bords, créant une silhouette rectiligne à gauche et sinueuse à droite. Les profils restent rectilignes. La base en pointe arrondie est intacte. Des macrotraces sont visibles : un esquillement semi circulaire altérant une grande partie du tranchant sur la face inférieure et des esquillements de tailles variables sur la face supérieure, proche du tranchant sur le bord droit (fig. 7a).

Pièce N°237, US 4b (130 x 90 x 53 mm, 640 g)
Le support est un grand éclat néocortical plus large que long et particulièrement épais. Un plan de fracture sur la face inférieure a probablement été utilisé comme plan de frappe lors de son détachement. Sur la face supérieure, au moins quatre négatifs d'enlèvements abrupts incomplets se distinguent le long des bords, participant potentiellement à la préparation du nucléus. L'ensemble de ces enlèvements, dont l'antériorité à la création du support est envisageable, pourraient aussi être liés à la phase d'aménagement des bords. Le tranchant néocortical brut de débitage est légèrement incliné à droite, de délinéation concave et formé par deux surfaces convexes. La pièce est amincie des deux côtés par une retouche surtout inverse, oblique et continue, dont les plus longs enlèvements éliminent depuis le bord gauche le bulbe de l'éclat-support. La base convexe est à peine modifiée. Les bords régularisés présentent une silhouette et un profil rectiligne. De grands et moyens esquillements continus et bifaciaux, éventuellement dues à une utilisation, sont répartis sur une grande partie du tranchant et interrompus par quelques esquillements récents (fig. 7b).

2.1.3. Les quartzites

Le quartzite est une roche détritique et siliceuse compacte, présentant des cristaux de quartz étroitement soudés. Lorsqu'il est sédimentaire, sa formation s'effectue avec la cimentation par diagénèse d'un grès, qui perd alors toute porosité. Sa cassure est conchoïdale et lisse, traversant les grains sans détour, parfois finement esquilleuse (Foucault et Raoult, 2005 ; Ravon, 2017). Les types de quartzites présents dans l'échantillon sont tous équigranulaires à grains fins, avec des cristaux intimement soudés et une forte cohésion. Leur homogénéité minéralogique reste forte malgré l'apparition de quelques filons de quartz. Les pièces réalisées dans cette catégorie de roche sont toutes bien conservées et présentent un état de surface frais (tabl. 2).

Pièce N°115638, US 7 (144 x 92 x 49 mm, 633 g)
Le support est un grand éclat néocortical plus large que long, particulièrement épais, avec une face inférieure à la convexité bien marquée. Deux enlèvements incomplets visibles sur la face supérieure le long du bord droit participent peut-être à l'élaboration d'un plan de frappe pour son débitage. Leur antériorité au détachement de l'éclat étant non vérifiable, ils peuvent aussi être assimilés à un aménagement. Le tranchant néocortical à deux pans est brut de débitage et présente une section à deux surfaces convexes. Les bords et la base sont travaillés par une séquence de retouches inverses et continues : les enlèvements directs du bord droit servent de plan de frappe à de longs enlèvements obliques éliminant le bulbe de l'éclat-support, suivis d'enlèvements plus courts régularisant le pourtour jusqu'au bord gauche. La base et le bord droit, au profil sinueux, offrent des silhouettes convexes tandis que le bord gauche est rectiligne de profil comme de face. De petits et moyens esquillements, discontinus et bifaciaux, sont répartis sur presque la moitié du tranchant et une infime partie du bord gauche, potentiellement d'origine fonctionnelle (fig. 8a).

Pièce N°125568, US 7 (125 x 75 x 34 mm, 287 g)
Le support est un grand éclat plus large que long, au bulbe bien marqué. Deux enlèvements antérieurs forment le talon dièdre sur le bord gauche. La face supérieure présente une série d'enlèvements envahissants et centripètes incomplets, dont trois peuvent être rattachés à la préparation du nucléus, les autres étant potentiellement inscrits dans une étape d'aménagement postérieure sans qu'il soit possible de le vérifier. Le bord gauche, dont l'aménagement pourrait être antérieur au débitage, est rectiligne de face et de profil. Le tranchant

transversal incliné à gauche est finalisé par une retouche inverse, courte et rasante, sur sa quasi-totalité, de laquelle résultent une délinéation convexe et une section irrégulière. La base, parcourue par de courts enlèvements directs, pourrait aussi être assimilée à un tranchant transversal opposé, de délinéation convexe, bien que son angle soit significativement plus obtus que celui du tranchant transversal. Une série de courts enlèvements rasants et bifaciaux aménagent le bord droit, dont la silhouette est rectiligne et le profil concave. Des macrotraces sont perceptibles : de petits esquillements unifaciaux produisant une inclinaison abrupte au niveau du fil sur une des extrémités du tranchant, puis de moyens esquillements, rasants et alternants, visibles le long de la base (fig. 8b).

Pièce N°33311, US 5d' (105 x 81 x 32 mm, 370 g)
La nature du support n'est pas déterminable, la face 1 étant presque totalement néocorticale et la face 2 constituée en grande partie par un plan de clivage n'attestant ni d'un négatif ni d'un positif d'enlèvement. Le long du bord droit, une zone importante de la face 2 est éliminée abruptement du côté de la base. La face 1 présente un négatif d'enlèvement incomplet utilisé comme plan de frappe pour une série d'enlèvements inverses et rasants aménageant le bord droit et la zone transversale. Une fracture en biseau légèrement concave, perpendiculaire à l'axe morphologique, vient recouper ces négatifs. Le biseau transversal ainsi créé offre une délinéation concave et une section plano-concave. Une grande fracture vient amputer le bord gauche à l'opposé de la base, offrant un plan de frappe pour de courts enlèvements inverses. La base intacte demeure convexe, tandis que les profils sont sinueux. Des esquillements unifaciaux et de tailles variables sont visibles, potentiellement issus d'une utilisation, sur la face 1 le long du bord transversal et sur la face 2 le long de la partie aménagée du bord droit (fig. 9a).

2.1.4. Les microgranites

Le microgranite est une roche éruptive porphyrique caractérisée par sa structure microgrenue renfermant de grands cristaux de feldspath ou de quartz. Apparaissant en bordure des massifs granitiques, il est disponible en Bretagne sous forme de filons (Foucault et Raoult, 2005 ; Ravon, 2017). Les types de microgranites utilisés dans le présent corpus offrent une forte cohésion, une homogénéité minéralogique moyenne et une cassure plus ou moins lisse selon les minéraux représentés. Les pièces concernées montrent un état de surface frais (tabl. 2).

Pièce N°1225, US 5c' (133 x 78 x 37 mm, 387 g)
Aucune trace de positif d'enlèvement n'est visible, le support n'est pas déterminable. Un enlèvement antérieur au façonnage du tranchant est présent au centre la face 2 : envahissant voire couvrant, il participe probablement à une première étape de dégrossissage du support. Deux enlèvements envahissants, inverses et rasants, viennent ensuite former une des surfaces du tranchant. Celui-ci est finalisé par deux enlèvements obliques envahissants sur la face 1, perturbés par plusieurs plans de clivage. Une délinéation et une section irrégulière caractérisent alors le tranchant incliné à gauche. De longs enlèvements inverses façonnent le bord gauche concave. Le bord droit, plus sinueux, est façonné par une série d'enlèvements directs et abrupts, puis par un enlèvement inverse rattaché à une étape antérieure d'ébauchage. La base convexe n'est pas aménagée davantage. Des macrotraces sont perceptibles : des esquillements discontinus de tailles variables, bifaciaux mais surtout présents sur la face 1, altérant la quasi-totalité du tranchant, puis un esquillement moyen unifacial isolé sur la base (fig. 9b).

Pièce N°2432, US 4b (133 x 78 x 44 mm, 462 g)
Le support est indéterminé, avec un façonnage englobant presque toute la pièce : seule une petite surface de néocortex est encore présente et aucun positif d'enlèvement n'apparaît. Deux enlèvements bifaciaux de directions opposées, envahissants voire couvrants, façonnent un tranchant transversal rectiligne incliné à droite et de section plano-concave. De longs enlèvements rasants et bifaciaux viennent amincir les bords et la base. Le bord gauche en méplat est formé par de grandes cassures, servant de plan de frappe à un façonnage aux nombreux rebroussés, abrupt sur la face 2 et rasant sur la face 1. Les bords présentent une silhouette légèrement convexe et la base conserve sa convexité naturelle. De petits et moyens esquillements discontinus et unifaciaux sont visibles sur près de la moitié du tranchant, possiblement d'origine fonctionnelle (fig. 10a).

2.1.4. Le quartz

Le quartz filonien, utilisé pour une des pièces du corpus, est présent dans les filons des formations métamorphiques et plutoniques du Massif armoricain (Ravon, 2017). Cette roche est formée d'agglomérats monocristallins de cristaux de quartz, la cassure contournant les cristaux (Mourre, 1996). Le galet de quartz mis en œuvre ici présente une forte cohésion et quelques altérations rendant difficile la lecture technologique, malgré un état de surface frais (tabl. 2).

Pièce N°116167, US 7 (109 x 82 x 44 mm, 453 g)
Le support est un éclat néocortical plus large que long, dont le talon préservé est formé par un ou plusieurs enlèvements plus anciens. La face supérieure présente un résidu de néocortex en partie basale, et quatre enlèvements incomplets possiblement antérieurs au détachement de l'éclat ou liés à une séquence postérieure d'aménagement. Rien ne permet d'attester qu'un tranchant brut est créé lors du débitage du support, tout le pourtour de la pièce étant transformé. Le bord transversal incliné à gauche présente une délinéation et une section irrégulières. La partie basale offre un bord transversal opposé de délinéation convexe, bien que son angle plus obtus le différencie du tranchant transversal. Une série d'enlèvements bifaciaux et continus aménagent le support : le bord gauche est transformé presque en méplat par des aménagements directs et abrupts, puis finalisé par des enlèvements inverses et rasants ; le bord droit est aménagé par des enlèvements rasants sur la face supérieure et abrupts sur la face inférieure. Les bords ont des silhouettes convexes et des profils sinueux. Une série de courts enlèvements bifaciaux finalisent le bord transversal (fig. 10b).

2.2. Variabilité technologique des macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I

Le nombre limité de pièces rend particulièrement délicate l'identification de caractéristiques générales. L'observation des degrés de variabilité technologique perceptibles permet cependant d'émettre quelques constatations.

2.2.1. Matières premières

Les outils sont dans l'ensemble en bonnes conditions de conservation, la plupart offrant un état de surface frais (n=9). Seules les pièces élaborées dans un type de grès particulièrement fragile sont plus ou moins émoussées (n=3). Parmi les catégories de roches mises en œuvre, les grès représentent la moitié du corpus (n=6), suivis des quartzites (n=3), des microgranites (n=2) et du quartz (n=1). Deux proportions granulométriques significatives sont observées : les roches équigranulaires (n=8), parmi les quartzites et les grès, sont utilisées majoritairement, les autres étant des grès ou des microgranites porphyriques (n=4). Ces matières premières présentent des granulométries diverses, avec l'utilisation de roches à grains fins (n=8), moyens (n=3) et grossiers (n=1). Toujours indépendamment des grandes catégories de roche auxquelles ils appartiennent, l'homogénéité minéralogique de ces matériaux est variée : ceux dont la composition est fortement homogène sont les plus représentés (n=8), pour d'autres elle ne l'est que moyennement (n=3) ou faiblement (n=2). La cohésion de leurs grains ou cristaux est principalement forte (n=8), même si quelques grès offrent une cohésion moyenne (n=2) ou faible (n=2). La plupart des roches mises en œuvre sont traversées par des plans de diaclase, dont la fréquence est élevée (n=4), moyenne (n=3) ou faible (n=2), tandis d'autres sont réalisées à partir de matériaux exemptés de ce type d'altération (n=3 ; tabl.2). Les propriétés intrinsèques de ces matériaux révèlent une grande variabilité, induisant des aptitudes à la taille et des degrés de ténacité différenciés, soit un impact potentiel sur les choix technologiques des tailleurs.

2.2.2. Création du support et du tranchant

Les supports sont pour la plupart débités, avec sept éclats néocorticaux et un éclat indéterminé, sans plage de néocortex restante. Les quatre autres pièces ne présentent pas de caractéristiques suffisamment éloquentes pour distinguer le type du support initial. Une certaine proportion de néocortex est généralement visible sur les pièces, avec une surface néocorticale englobant entre 25 et 50% de la surface totale de la pièce (n=5), autour de 25% (n=3), ou moins de 25% (n=3). Seule une pièce en est totalement dépourvue (tabl. 3). Parmi les huit outils sur éclats, quatre seulement portent des négatifs d'enlèvements dont l'antériorité au débitage du support peut être attestée (fig. 5b, 6b, 8b et 10b), assimilables pour trois pièces à la préparation du nucléus au niveau du futur talon. Cependant, d'autres négatifs sont fréquemment observables sur les faces supérieures des pièces, potentiellement rattachés à une étape précédant le détachement du support (fig. 5a, 5b, 7b, 8a, 8b et 10b). Quatre éclats-supports sont détachés latéralement par rapport à l'axe morphologique de la pièce (fig. 5b, 7a, 8b et 10b), avec une direction est dominante (n=3) vis à vis de la face supérieure de l'éclat, tandis que deux sont débités selon les directions intermédiaires sud-est et sud-ouest (fig. 7b et 8a) puis deux selon une direction sud (fig. 5a et 6b). La technique

employée pour la création de ces supports est la percussion directe à la pierre dure, sans qu'il soit possible de différencier un débitage sur percuteur dormant ou bien par percussion au percuteur mobile à partir des seuls produits de débitage (Mourre et Colonge, 2010). Une pièce pourrait évoquer un éclat-support issu d'une fracturation en split (fig. 7a), avec des esquillements inverses très rasants au niveau du bulbe qui apparaît particulièrement diffus.

Bien que toutes les pièces présentent un bord transversal plus ou moins tranchant, deux processus conceptuels se distinguent : certaines montrent un tranchant transversal issu du débitage (n=5), alors que pour d'autres il est entièrement façonné (n=3). Pour quatre pièces, la méthode d'obtention du tranchant n'est pas déterminable, celui-ci étant potentiellement issu d'un détachement de l'éclat-support mais ensuite façonné, retouché, ravivé ou altéré. Les tranchants transversaux présentent des délinéations diverses : irrégulières (n=5), rectilignes (n=3), convexe (n=2) ou ponctuellement concave (n=1) et à deux pans (n=1). Une prépondérance est observée pour les tranchants inclinés à gauche (n=8), tandis que deux sont inclinés à droite et un est perpendiculaire. En termes de section, la morphologie des tranchants varie d'irrégulière (n=4) à plano-convexe (n=3), plano-concave (n=2), convexe (n=2) et biplane (n=1 ; tabl. 3).

2.2.3. Aménagements

L'étape d'aménagement est diversement approfondie. L'étendue des enlèvements est majoritairement courte ou variable, et parfois longue ou envahissante. Les inclinaisons rasantes sont plus généralisées, bien que celles obliques, abruptes ou variables soient également présentes sans marquer de tendance significative. Les positions inverses et bifaciales sont de loin les plus fréquentes et seules quelques-unes sont directes. La répartition est le plus souvent continue, parfois partielle (tabl. 4). Concernant la technique de taille, toutes les pièces sont aménagées en percussion directe. Le percuteur dur est majoritairement identifiable, avec des contrebulbes bien marqués, et seulement une pièce pourrait présenter les stigmates de l'utilisation d'un percuteur tendre ou dur-tendre (fig. 6a), avec des enlèvements dont l'emprise est particulièrement large et montrant des contrebulbes peu marqués (Pelegrin, 1995).

En termes de silhouette, les bases convexes sont les plus répandues (n=7), suivies de près par celles en pointe arrondie (n=4), alors qu'une seule est rectiligne. Les silhouettes des bords sont variées : fréquemment convexes à droite (n=4) comme à gauche (n=6) ; davantage rectilignes à droite (n=5) qu'à gauche (n=2) ; parfois sinueuses à gauche (n=4) et ponctuellement sinueuse (n=1) ou en pointe (n=1) à droite. Les profils des bords sont également diversifiés : parfois rectilignes à gauche (n=5) comme à droite (n=3) ; davantage sinueux à droite (n=6) qu'à gauche (n=2) ; en méplat uniquement à gauche (n=3) et ponctuellement concaves ou convexes des deux côtés (tabl. 3). Les caractéristiques morphologiques de l'échantillon sont par conséquent plutôt variables, à l'instar de celles des aménagements.

2.2.4. Morphométrie générale

La longueur des pièces de l'échantillon varie entre 100 et 159 mm, avec une moyenne de 128,1 mm. La largeur varie entre 75 et 103 mm, avec une moyenne de 84,3 mm. L'épaisseur est comprise entre 32 et 53 mm, avec une moyenne de 39,4 mm. La masse varie entre 177 et 667 g, avec une moyenne de 445,2 g. L'angle d'éclatement des éclats-supports n'a pu être mesuré que pour quatre pièces : il varie entre 90 et 130°, avec une moyenne de 117,5°. Deux groupes morphologiques semblent se dégager : la plupart des pièces présentent un module allongé (5b, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9b et 10a) et trois pièces un module à peine allongé (fig. 5a, 9a et 10b), presque aussi larges que longues (fig. 11). La largeur du tranchant varie entre 34 et 95 mm, avec une moyenne de 64,4 mm. La hauteur du tranchant, uniquement mesurée sur les huit pièces dont le tranchant transversal n'est pas retouché, est particulièrement diversifiée avec une amplitude entre 63 et 159 mm et une moyenne de 110,8 mm. Pour la majorité, la hauteur du tranchant est égale à la longueur de la pièce (n=5 ; fig. 5b, 6b, 7a, 7b et 8a). L'angle moyen du tranchant est compris entre 30 et 80°, avec une moyenne de 54,4° (tabl. 3).

2.2.5. Macrotraces

Des macrotraces visibles à l'œil nu, probablement issues d'une utilisation, sont perceptibles sur huit pièces à l'état de surface frais (fig. 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9a, 9b et 10a). Il s'agit d'esquillement millimétriques, de un à 12 mm de hauteur, présents sur les tranchants transversaux pour toutes les pièces concernées et se prolongeant sur une partie d'un des bords pour trois pièces (fig. 6b, 7a et 8a). Les esquillements visibles sur trois pièces réalisées dans un grès friable (5a, 5b et 6a), ainsi que la fracture abrupte du bord transversal observée sur une pièce (fig. 9a), sont écartés de la catégorie des macrotraces, bien qu'une origine fonctionnelle reste envisageable. En

outre, il convient de rester prudent quant à l'interprétation des macrotraces observées sans une étude tracéologique approfondie. De plus, la simple présence ou absence de macrotraces ne permet pas de conclure à des zones transformatives localisées, puisque, comme l'attestent les études tracéologiques réalisées sur des matières premières similaires, les tranchants intacts pourraient autant révéler l'absence d'utilisation qu'un maniement pour une activité ne laissant pas ou peu de traces comme la découpe de matières tendres (Colonge *et al.,* 2012a et 2014 ; Claud *et al.,* 2019).

2.3. Classification technotypologique des macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I et analyses comparatives des technotypes

L'étude technologique permet d'identifier cinq pièces comme hachereau, dont le tranchant est effectivement brut de débitage, dans les US 7 (n= 3), 5c' (n=1) et 4b (n=1). Trois pièces, au tranchant entièrement façonné dont la création s'inscrit bien dans la mise en forme globale du support, sont classées dans la catégorie des pièces bifaciales à tranchant transversal, apparaissant dans les US 4b (n=2) et 5c' (n=1). Quatre autres pièces, issues des US 7 (n=2), 8b (n=1) et 5d' (n=1), dont le tranchant transversal est trop retouché ou altéré pour déterminer son mode d'obtention initial, ne peuvent être classées dans aucune des deux catégories précédentes. Bien que l'échantillon soit particulièrement limité, nous incitant à une grande prudence quant à la lecture de tendances technologiques, nous tentons d'établir une définition de chaque technotype selon les singularités et les variabilités perceptibles.

2.3.1. Les hachereaux (fig. 5b, 6b, 7a, 7b et 8a)

Les hachereaux sont réalisés pour la plupart en grés (n=4), parfois en quartzites (n=1). Les grès tenaces sont en outre uniquement utilisés pour la production de ce technotype. La matière première est équigranulaire à grains fins (n=3) ou moyens (n=2), avec une homogénéité variable et une forte cohésion. Le support est un grand éclat néocortical. La face supérieure offre systématiquement une grande proportion de néocortex et quelques négatifs d'enlèvements dont l'antériorité au détachement du support est souvent difficile à attester. Tous les hachereaux appartiennent au type 0 de la typologie de J. Tixier, avec un tranchant issu du croisement de la face ventrale de l'éclat-support et d'une surface naturelle. Le tranchant présente une section plano-convexe (n=3) ou à deux surfaces convexes (n=2), une délinéation diversifiée et une inclinaison plutôt à gauche (n=4). Sa largeur de 68,2 mm en moyenne est assez variable, avec un écart-type de 25,2. Sa hauteur est presque toujours égale à la longueur de la pièce et son angle de 49,5° en moyenne est relativement constant avec un écart-type de seulement 4,5.
Les aménagements se limitent à des retouches des bords et de la base, toujours majoritairement courtes, de position souvent inverse (n=3) visant à amincir le support en éliminant son bulbe sur la face inférieure. La silhouette de la base est convexe (n=3) ou en pointe arrondie (n=2), celle du bord gauche convexe (n=2) ou rectiligne (n=3) et celle du bord droit convexe (n=3), sinueuse (n=1) ou rectiligne (n=1), souvent peu éloignée de la forme initiale probable de l'éclat-support. Les bords, bruts de débitage ou régularisés, offrent à gauche un profil rectiligne (n=3), sinueux (n=1) ou concave (n=1) et à droite un profil sinueux (n=3) ou rectiligne (n=2). Les dimensions du hachereau sont plutôt élevées par rapport à celles de l'échantillon complet et révèlent une forte variabilité morphométrique, avec des moyennes et des écart-types importants : respectivement 139,4 mm et 12,3 pour la longueur, 89,8 mm et 8,9 pour la largeur, puis 41,6 mm et 8,9 pour l'épaisseur. De même pour la masse, qui présente une moyenne de 556 g et un écart-type de 126,2. Une convergence vers un module allongé est perceptible (fig. 11 et 12).

2.3.2. Les pièces bifaciales à tranchant transversal (fig. 6a, 9b et 10a)

Les pièces bifaciales à tranchant transversal sont produites à partir de microgranite (n=2) et de grès (n=1). La matière première est toujours porphyrique, composée de gros grains ou cristaux répartis dans une matrice à grains fins dont l'abondance et la densité varient. L'homogénéité minéralogique et la quantité de plans de diaclase sont également hétérogènes. Le support n'est pas déterminable, les indices éventuels ayant été éliminés par un façonnage étendu. Le tranchant transversal, incliné de côté, est créé par un façonnage bifacial envahissant voire couvrant, au croisement d'un unique enlèvement direct de direction nord avec un (n=1) ou deux (n=2) enlèvements inverses de directions variables. Il en résulte une délinéation irrégulière (n=2) ou rectiligne (n=1), ainsi qu'une section biplane (n=1), plano-concave (n=1) ou irrégulière (n=1). Les dimensions du tranchant reflètent une certaine variabilité avec une largeur dont l'écart-type est de 16,1 autour d'une moyenne de 66 mm, une hauteur présentant un écart-type de 24 pour une moyenne de 86,7 mm, et un angle de 41,7° en moyenne avec un écart-type de 10,4.

Une phase d'aménagement vient amincir les bords des deux côtés avec des enlèvements de façonnage latéraux et bifaciaux, d'étendue longue (n=1), courte et longue (n=1) ou envahissante (n=1), et d'inclinaison rasante (n=2) ou abrupte et rasante (n=1). La base conserve sa morphologie initiale avec une silhouette convexe (n=2) ou en pointe (n=1) selon la forme du galet mis en œuvre. L'allure des bords suite au façonnage ne suit pas de tendance significative. Les mesures moyennes sont de 133,3 mm de long par 81,7 mm de large et 39 mm d'épaisseur, pour une masse de 422 g. Ces variables présentent de faibles dispersions avec un écart-type de 0,6 pour la longueur, 6,4 pour la largeur, 4,4 pour l'épaisseur et 37,7 pour la masse, induisant une certaine normalisation morphométrique (fig. 11 et 12).

2.3.3. Macro-outils à tranchant transversal au technotype indéterminé (fig. 5a, 8b, 9a et 10b)

Les pièces au technotype indéterminé sont réalisées à partir de quartzites (n=2), grès (n=1), et quartz (n=1). La matière première est majoritairement équigranulaire (n=3), avec une granulométrie variable, offrant une homogénéité importante et une cohésion plutôt forte (n=3). De nombreux plans de diaclase sont parfois observés (n=2). Le support est généralement un éclat (n=3). Des enlèvements de préparation du nucléus sont visibles sur la moitié des pièces (n=2), formant le talon de l'éclat-support. La proportion de néocortex est assez variable. L'hypothèse de la création d'un tranchant brut de débitage fonctionnel ne peut être ni attestée ni rejetée. Les bords transversaux sont disparates, transformés suite à une action de retouche, de ravivage ou d'utilisation, répartissant les outils en deux groupes distincts : deux pièces provenant de l'US 7 offrent un deuxième tranchant transversal en partie basale, dont l'angle est significativement plus obtus que celui du tranchant transversal opposé (fig. 8b et 10b) ; les deux autres, issues des US 8b et 5d', présentent un biseau transversal peu tranchant (fig. 5a et 9a). Leur bord transversal principal montre une délinéation irrégulière (n=2), convexe (n=1) ou concave (n=1), une section plutôt irrégulière (n=3) ou plano-concave (n=1) et une inclinaison à gauche (n=3), à une exception près suite à une fracture perpendiculaire. La largeur du bord transversal de 58,5 mm en moyenne est relativement variable avec un écart-type de 16,1, et sa mesure d'angle est significativement élevée avec une moyenne de 70° et un écart-type de 7,9.
Les bords sont aménagés des deux côtés pour deux pièces, seulement du côté droit pour les deux autres, tandis que la base ne l'est que ponctuellement (n=1). Ces enlèvements sont majoritairement courts (n=3) ou longs (n=1), rasants (n=3) ou rasants et abruptes (n=1), puis continus (n=3) ou partiels (n=1), sans tendance perceptible en termes de position. Une certaine diversité dans l'allure des bords et de la base est observable. Les pièces sont globalement plus petites que la majorité de l'échantillon : la longueur de 110 mm en moyenne présente une grande amplitude avec un écart-type de 10,7, la largeur est plutôt stable avec un écart-type de 3,1 pour une moyenne 79,5 mm, et l'épaisseur moyenne est de 37 avec un écart-type de 5,3. Ces outils sont nettement moins allongés que le reste de l'échantillon (fig. 11 et 12).

3. Discussion

3.1. Pertinence de la distinction entre hachereau et autres macro-outils à tranchant transversal

Comme l'atteste la répartition technotypologique établie, les industries de certains niveaux de Menez-Dregan I révèlent des macro-outils à tranchant transversal issus de concepts de production distincts : des pièces bifaciales à tranchant transversal accompagnent des hachereaux dans les US 5c' (SIM 9) et 4b (SIM 8), tandis que dans l'US 7 (SIM 10), des hachereaux sont représentés aux côtés de macro-outils à tranchant transversal au technotype indéterminé. En s'appuyant sur l'analyse de ces divers technotypes au sein du corpus de Menez-Dregan I, plusieurs hypothèses sont émises concernant les causes potentielles de la mise en œuvre de technologies différentes dans la création de ces outils.

3.1.1. Hypothèse 1 : L'adaptation aux contraintes de la matière première

La différence technologique entre hachereau et pièce bifaciale à tranchant transversal est parfois expliquée par la contrainte environnementale, et plus précisément par une disponibilité différenciée en matières premières, suggérant un objectif similaire dans la fabrication des deux technotypes (Santonja et Villa, 2006 ; Moncel et Ashton, 2018).
Concernant le site de Menez-Dregan I, la nature géologique et les propriétés mécaniques des néocortex des matériaux utilisés sous forme de galets ont potentiellement joué un rôle important dans le processus d'acquisition et le choix technologique du tailleur (Mourre, 1996 ; Colonge *et al.,* 2012). La variabilité du degré de résistance des tranchants néocorticaux selon les roches aurait influencé le choix du

concept de production, les grès tenaces utilisés pour les hachereaux apparaissant peut-être particulièrement propices à la production de tranchants bruts de débitage néocorticaux, et les microgranites uniquement mis en œuvre pour les pièces bifaciales à tranchant transversal offrant éventuellement des bords tranchants plus résistants lorsqu'ils sont créés par deux surfaces sous-corticales. Dans une logique similaire, de bonnes aptitudes à la taille pourraient donner l'avantage à certaines roches pour le façonnage d'un macro-outil à tranchant transversal, tandis que d'autres plus fragiles seraient plus appropriées au moindre engagement technique que demande la création du hachereau. En outre, la variabilité des capacités du matériau est autant liée à la diversité des roches qu'aux altérations éprouvées par chaque galet. Les hachereaux de type 0 ne requérant aucun enlèvement antérieur à la création du support, le choix de la méthode de production du tranchant peut avoir lieu une fois l'éclat-support débité, selon la réponse du matériau à ce premier contact. Cependant, une telle gestion des matériaux s'inscrirait plutôt dans un environnement aux ressources limitées, ce qui ne semble pas être le cas à Menez-Dregan I. Dans le Massif armoricain, les cordons de galets marins sont considérés comme de véritables gîtes de matières premières, intensément exploités par les populations du Paléolithique inférieur. L'analyse du panel lithologique de ces gîtes, complétée par des expérimentations technologiques et fonctionnelles, dans la continuité des travaux de J.-L. Monnier (1980) et B. Huet (2006), permettrait d'étayer ces hypothèses.

3.1.2. Hypothèse 2 : Différentes étapes de la chaîne opératoire représentées

Une alternative est de concevoir que l'origine des nuances technologiques majeures entre hachereau et pièce bifaciale à tranchant transversal réside dans leur position au sein de la chaîne opératoire. Le hachereau serait l'outil recherché, puis abandonné ou transformé en pièce bifaciale à tranchant transversal. Cette hypothèse, induisant l'utilisation initiale de la technologie du hachereau pour créer un tranchant transversal, implique des pièces bifaciales forcément sur éclats, montrant un aménagement minimum des bords ou de la base, au tranchant transformé en dernier, et la présence conjointe de hachereaux dans les assemblages. Concernant les 3 pièces bifaciales à tranchant transversal de Menez-Dregan I, elles sont trop intensément façonnées pour que leur support soit déterminable (fig. 6a, 9b et 10a). De plus, leur tranchant est créé par des enlèvements qui participent nettement à la confection globale de la pièce, constituant même pour l'une d'entre elles la première étape du façonnage (fig. 10a).
En revanche, le doute est permis pour certains macro-outils à tranchant transversal dont le technotype n'a pas pu être déterminé (fig. 5a, 8b, 9a et 10b), leur tranchant présentant des enlèvements visiblement postérieurs au débitage du support et à l'aménagement du reste de l'outil. Un macro-outil présentant un tranchant transversal ravivé pourrait bien occuper une place fonctionnelle similaire à celle du hachereau, dans la mesure où le tranchant conserverait ses propriétés morphométriques. Les tranchants transversaux des deux macro-outils au technotype indéterminé de l'US 7 de Menez-Dregan I (fig. 8b et 10b) illustrent des divergences morphométriques par rapport à ceux des hachereaux du même niveau (fig. 5b, 6b et 8a), avec un angle moyen de 73° pour une pièce et de 35° pour l'autre, face à 50° pour les hachereaux. De plus, le fil irrégulier, tant en termes de délinéation que de section, des tranchants de ces pièces au technotype indéterminé diffère des tranchants des hachereaux présents à leurs côté, plutôt rectilignes de face et à la section convexe ou plano-convexe (tabl. 3). Même en émettant l'hypothèse que ces pièces soient initialement des hachereaux, la transformation de leurs tranchants serait davantage imputable à un recyclage, dans le sens où la fonctionnalité de l'outil est modifiée, qu'à un simple ravivage. D'un point de vue technologique et morphométrique, ces pièces s'éloignent nettement des hachereaux qui les accompagnent.

3.1.3. Hypothèse 3 : Un objectif fonctionnel différent

Certains auteurs, en définissant le hachereau selon son tranchant transversal indépendamment de la nature du support ou du tranchant, insistent sur l'homogénéité morphologique de ces pièces et supposent une homogénéité fonctionnelle (Garcia-Medrano *et al.,* 2018), remettant en doute l'importance de la distinction technotypologique entre hachereau et pièce bifaciale à tranchant transversal dans le cadre de l'observation de traits culturels potentiels. Pourtant, L'utilisation de concepts technologiques distincts pourrait également signifier la recherche de tranchants différents, dédiés à divers usages.
La mise en œuvre de gammes de matières premières spécifiques selon le technotype pourrait constituer un argument en faveur d'une hétérogénéité fonctionnelle de ces macro-outils à tranchant transversal. Bien que l'échantillon soit trop limité pour que ces constats soient pris en compte objectivement, le cas de Menez-Dregan I pourrait aller dans ce sens : quatre hachereaux sur cinq sont en grès, un type de roche à cassure contrainte par les grains qui pourrait offrir des bords tranchants à la délinéation imparfaite mais assez tenaces, alors que deux pièces bifaciales à tranchant transversal sur trois sont en microgranite (tabl. 2), roche à cassure lisse aux arrêtes potentiellement plus tranchantes mais moins résistantes à l'usage. Il est néanmoins délicat de tirer des conclusions sur les aptitudes des roches sans

avoir testé chacune d'elles, les facteurs d'influence étant multiples et leurs interrelations complexes (Delgado-Raack *et al.,* 2009). Par ailleurs, l'utilisation de ces matériaux disponibles à proximité ne semble pas spécifique à la confection de ces pièces à tranchant transversal, mais plus largement dédiée au macro-outillage. L'étude de la diversité des roches mises en œuvre pour ces outils et de leurs aptitudes fonctionnelles pourrait aider à préciser la complexité du phénomène.

Des nuances morphométriques perceptibles sur les tranchants transversaux de ces outils pourraient également illustrer un objectif fonctionnel divergent (Mourre, 2003 ; Rocca, 2016 ; Viallet, 2016). La largeur des tranchants ne révèle pas de nuances marquées entre hachereaux et pièces bifaciales à tranchant transversal à Menez-Dregan I (tabl. 3 ; fig.12). Par contre, son angle est plus constant pour les hachereaux que pour les pièces bifaciales à tranchant transversal, avec des écarts-type de cette mesure de 4,5 pour les cinq hachereaux et 10,4 pour les trois pièces bifaciales. De plus, les tranchants des hachereaux offrent une délinéation plutôt régulière, qu'elle soit rectiligne (n=2), convexe (n=1) ou à deux pans (n=1), et une section en partie convexe, tandis que ceux des pièces bifaciales à tranchant transversal sont de délinéation plutôt irrégulière (n=2) et de sections variées. Par ailleurs, la masse moyenne des hachereaux est plus importante que celle des pièces bifaciales à tranchant transversal, respectivement de 556 g contre 422 g. Néanmoins, ces divergences morphologiques et morphométriques pourraient tout autant être liées aux différentes technologies mises en œuvre ou aux propriétés des matériaux.

3.1.4. Un phénomène complexe lié à de multiples facteurs

Plusieurs hypothèses sont finalement envisageables concernant l'utilisation de concepts de production distincts pour produire un tranchant transversal. Ces explications demeurent liées à des circonstances spécifiques, propres aux séries de Menez-Dregan I, et ne sont pas généralisables. Le phénomène semble donc complexe, voire flexible, les facteurs influençant la production de tel ou tel technotype d'outils étant multiples et entremêlés.

Concernant la pertinence de la distinction entre hachereau et pièce bifaciale à tranchant transversal dans le cadre de la recherche de traditions culturelles, elle ne parait qu'en partie justifiée à Menez-Dregan I. La nuance existant entre les pièces bifaciales à tranchant transversal et les autres pièces bifaciales n'est pas technologique mais morphologique, impliquant une grande subjectivité d'interprétation. En effet, la diversité tant technologique que morphologique offerte par les outils présentant un tranchant considéré comme « transversal » dans la littérature scientifique est frappante (Mourre, 2003 ; Weban-Smith, 2004 ; Santonja et Villa, 2006 ; Turq *et al.,* 2010 ; Moncel *et al.,* 2011, 2014, 2015 et 2018 ; Méndez-Quintas *et al.,* 2018). De plus, une simple distinction d'ordre morphologique, sans mise en évidence de corrélations entre cette morphologie spécifique et des convergences techniques ou fonctionnelles, ne permet pas de jauger efficacement les intentions du tailleur. Seule la combinaison de caractéristiques technologiques, morphologiques et morphométriques communes permettrait d'apporter des éléments tangibles concernant l'implication culturelle des types d'outils étudiés (Lepot, 1993 ; Boëda, 1997 ; Soriano, 2000 ; Nicoud, 2013 ; Rocca, 2016 ; Viallet, 2016). De même, bien que la limite technologique entre hachereau et pièce bifaciale soit parfaitement claire, le rôle de ces technotypes au sein des sociétés préhistoriques ne l'est pas encore. Nous ne pouvons exclure l'éventualité que certaines pièces bifaciales aient occupé une place particulière aux côté des hachereaux à Menez-Dregan I, formant peut-être un univers mental commun à plusieurs concepts technologiques, mais la définition morphologique et morphométrique de ces pièces bifaciales spécifiques, si elles existent, n'a pas encore de base suffisamment solide pour mettre en évidence un tel phénomène.

3.2. La place des hachereaux de Menez-Dregan I dans le contexte européen

La présence ponctuelle de hachereaux dans la séquence de Menez-Dregan I pose question compte tenu de la rareté de ce type d'outils dans les industries du Paléolithique inférieur du Massif armoricain, et plus largement du Nord et l'Est de l'Europe. Les tendances technologiques observées à partir de l'étude détaillée de cette petite collection permettent de nourrir une discussion sur la place de ces hachereaux dans un contexte géographique plus large. Les comparaisons sont orientée vers des industries à hachereaux d'Europe occidentale, sub-contemporaines des US 7, 5c' et 4b de Menez-Dregan I (SIM 10 à 8). Les séries en question sont toutes rattachées à l'Acheuléen ibérique. L'emboîtement des terrasses alluviales de la péninsule ibérique complexifie parfois la lecture des stratigraphies (Santonja et Villa, 2006 ; Jarry, 2010 ; Nicoud, 2013), mais une connaissance morphostratigraphique détaillée des vallées et l'obtention de nombreuses datations absolues autorisent l'établissement d'une chronologie relativement fiable de ces étagements (Oosterbeek *et al.,* 2010 ; Santonja *et al.,* 2016).

3.2.2. Le bassin du Tage : les cas d'El Sartalejo (antérieur au SIM 9) et Pinedo (SIM 9-7)

Dans le bassin du Tage, le site d'El Sartalejo (Cáceres, Estrémadure) fait l'objet de prospections de 1973 à 1980, puis de prélèvements systématiques en 1983. Mise au jour dans une terrasse moyenne de l'Alagón (+24-26 m), dont l'âge est estimé antérieur à 340 ka (Santonja et Villa, 1990 et 2006 ; Santonja et Perez-González, 2010), l'industrie se trouve en position secondaire. Le bon état de surface des vestiges permet néanmoins d'envisager des mouvements post-dépositionnels limités (Santonja, 1985 ; Moloney, 1992 ; Mourre, 2003). Parmi un total de 3213 vestiges lithiques, 323 hachereaux sont identifiés. Le type 0 est de loin majoritaire, suivi des types 2, 1, 5, puis ponctuellement 6 et 3 (tabl. 5). Une étude réalisée par V. Mourre sur un échantillon de 100 hachereaux permet d'entrevoir un angle moyen du tranchant de 40°, des dimensions moyennes de 142 mm de long, 91 mm de large, 42 mm d'épaisseur et une masse moyenne de 668 g (2003). Le macro-outillage, qui représente 18% de l'assemblage, se compose en outre de 145 pièces bifaciales dont la moitié est réalisée sur éclats, 91 choppers et 26 pics triédriques. La série témoigne d'une production importante de grands éclats-supports, avec notamment la présence de nucléus colossaux (Santonja et Villa, 2006 ; Mourre et Colonge, 2010). Plus de 26% de l'industrie est constituée de nucléus, environ 36% d'éclats bruts, 11% d'un outillage sur éclats dominé par des racloirs et denticulés et 7% d'éclats à peine retouchés (Santonja et Villa, 2006). Comme le montre une étude réalisée sur les 2600 pièces récoltées en 1983, si les macro-outils présentent des dimensions importante, avec une longueur moyenne supérieure à 140 mm, la composante plus légère de l'industrie atteint également des dimensions élevées, avec une longueur moyenne atteignant 100 mm. L'industrie est exclusivement réalisée dans un quartzite disponible à proximité sous forme de gros galets, présentant une granulométrie fine et homogène, avec un néocortex fin et régulier (Moloney, 1992).

Toujours dans la Meseta centrale, le site de Pinedo (Tolède, Castille-la-Manche) est fouillé de 1972 à 1976, situé dans une terrasse moyenne du Tage (+25-30 m) dont l'âge serait compris entre les SIM 9 et 7 (Rubio-Jara *et al.,* 2016). L'industrie récoltée en position secondaire est homogène, bien qu'elle provienne de deux grands ensembles stratigraphiques et présente des états d'usure différenciés (Querol and Santonja, 1980 ; Mourre, 2003). Avec un total de 5943 pièces lithiques, l'assemblage est dominé par des éclats bruts (68%), accompagnés d'un outillage sur éclats peu caractéristique (5%), d'éclats à peine retouchés (4%), de nombreux galets aménagés (17%), puis de quelques macro-outils plus élaborés (3%) : 72 pièces bifaciales dont 27% sur éclats, 35 hachereaux et 66 pics triédriques dont 15% sur éclats (Querol et Santonja, 1980 ; Santonja et Villa, 2006 ; Rubio-Jara *et al.,* 2016). Des nucléus sont également mis au jour, constituant plus de 4% de l'assemblage. La matière première majoritaire est le quartzite (68%), qui est par ailleurs exclusivement utilisé pour la fabrication de hachereaux, essentiellement sous forme de galets fluviatiles, parfois de blocs ou plaquettes. Le silex (25%), utilisé préférentiellement pour le petit outillage sur éclats, et le quartz (7%) sont également mis en œuvre sur le site (Querol and Santonja, 1980 ; Mourre, 2003 ; Rubio-Jara *et al.,* 2016). Les hachereaux de type 0 sont les plus représentés, suivis de ceux de type 1 et 2 (tabl. 5). Ils présentent une longueur moyenne de 100 mm pour une masse de 340 g (Santonja et Villa, 2006).

3.2.3. Le littoral atlantique : le cas du niveau PM4 de Porto Maior (SIM 8-7)

Le site de Porto Maior (Pontevedra, Galice) dans le bassin du Minho est fouillé en 2012 puis en 2014. Il offre un complexe stratigraphique composé de cinq unités dans lesquelles sont récoltés plus de 3000 artefacts lithiques. La plupart du matériel se trouve en position secondaire dans l'unité PM5, la plus récente. L'unité PM4, datée entre les SIM 8 et 7 (Buvlaert *et al.,* 2009 ; Arnold et al., 2015 ; Duval et Guilarte, 2015 ; Duval *et al.,* 2017), révèle 290 pièces lithiques, dont 159 montrent un état de surface frais (Méndez-Quintas *et al.,* 2018). L'industrie du niveau PM4 se caractérise par une accumulation de macro-outils en quartzites (38%), composée de 86 bifaces, 13 hachereaux et 12 pics triédriques. La série comporte en outre environ 35% d'éclats bruts, 10% de débris, 6% de nucléus, 7% d'outils sur éclats, 0,3% de choppers et 4% de fragments de macro-outils. La matière première est exclusivement utilisée sous forme de galets provenant de la vallée du Minho, dont une grande majorité en quartzites (92%) et quelques-uns en quartz. Sur les neuf hachereaux étudiés par les auteurs, le type 0 est majoritaire, bien qu'une pièce soit de type 1 et une autre d'un type considéré comme intermédiaire entre 0 et 1. Les macro-outils mis au jour auraient été fabriqués à l'extérieur du site puis transportés et abandonnés sur place, la proportion de vestiges assimilable à leur production apparaissant particulièrement réduite. Leurs dimensions sont élevées, avec une longueur moyenne de 186,4 mm, poussant les auteurs à envisager un lieu dédié à une activité spécialisée nécessitant des outils de cette taille (*Op.-cit.*).

3.2.4. Le hachereau de type 0, quels déterminismes possibles ?

Les hachereaux d'El Sartalejo, de Pinedo et du niveau PM4 de Porto Maior ont en commun une forte prépondérance du type 0 de J. Tixier (tabl. 5), tendance technotypologique qui se retrouve à Menez-Dregan I. Si le nucléus est parfois préparé, la zone du tranchant n'est jamais travaillée. De plus, la retouche des bords et de la base des hachereaux de ces quatre séries est particulièrement succincte, modifiant peu la forme initiale de l'éclat-support (Querol et Santonja, 1980 ; Mourre, 2003 ; Méndez-Quintas *et al.,* 2018). Ce seul constat ne peut cependant faire l'objet d'interprétations fiables quant à d'éventuels liens technoculturels sans que tous les déterminismes possibles sur ces diverses productions ne soient jaugés.

La question de l'impact environnemental, et plus précisément celui des matières premières disponibles sur les choix technologiques des tailleurs est notamment soulevée très tôt dans l'histoire de la recherche (Isaac, 1969 ; Villa, 1981 ; Mourre, 2003 ; Santonja et Villa, 2006 ; Sharon, 2008). En effet, l'éventualité que la présence ou l'absence de hachereaux, mais aussi leurs modalités de productions, soient liées au caractère limitant ou aux potentiels des matériaux accessibles, ne peut être rejetée. Dans les cas de figure abordés ici, les roches utilisées pour la production des hachereaux sont toujours disponibles à proximité, tels que les quartzites issus des lits fluviatiles alentours des sites de la péninsule ibérique ou les galets marins ramassés dans les cordons littoraux environnants à Menez-Dregan I. L'abondance de roches tenaces sous forme de gros galets, adaptées au débitage de grands supports néocorticaux et offrant des tranchants bruts linéaires particulièrement résistants (Colonge *et al.,* 2012), a pu pousser les tailleurs à privilégier la fabrication de hachereaux de type 0. L'utilisation exclusive de quartzites à El Sartalejo a été interprétée dans ce sens par les auteurs : les dimensions importantes des matrices disponibles auraient rendu difficile un façonnage directement sur galets, contraignant les tailleurs à débiter des grands supports. Le tranchant fonctionnel obtenu sur ces éclats néocorticaux aurait en outre favorisé la création de hachereaux de type 0 (Santonja, 1985 ; Moloney, 1992). Un phénomène similaire est envisageable à Porto Maior, où le quartzite sous forme de gros galets est la matière première principale de l'industrie et où le macro-outillage façonné sur galets est très minoritaire (Méndez-Quintas *et al.,* 2018). À Menez-Dregan I et à Pinedo, les matériaux mis en œuvre pour la fabrication des hachereaux, exploités plus largement pour le macro-outillage, ont en revanche permis le façonnage d'une partie de celui-ci sans besoin de débiter systématiquement les supports (Querol and Santonja, 1980 ; Ravon, 2017). Néanmoins, l'utilisation presque exclusive de galets sur ces deux derniers sites a pu orienter les tailleurs vers la recherche de tranchants néocorticaux particulièrement solides selon les roches.

À plus forte raison, l'individualité du hachereau doit donc être questionnée en considérant l'outil dans son intégralité et selon plusieurs grilles de lectures. Son rôle dans les univers mentaux des sociétés qui le produisent demande notamment à être précisé, complétant les informations d'ordre technologique (Mourre, 2003 ; Herzlinger *et al.,* 2017). Les caractéristiques morphométriques des différentes séries de hachereaux étudiées montrent certaines divergences. Les hachereaux de Porto Maior présentent des dimensions particulièrement élevées, comme pour l'ensemble du macro-outillage de cette série, tandis que ceux de Pinedo sont significativement plus petits que ceux de Menez-Dregan I. En revanche, les hachereaux de l'US 7 de Menez-Dregan I (SIM 10) et d'El Sartalejo (SIM 9 ou antérieur) présentent des dimensions relativement proches en termes de mesures principales (tabl. 5), bien que l'angle moyen du tranchant diffère de 10°. Néanmoins, la morphologie globale des hachereaux de type 0, particulièrement liée à la forme initiale des supports et donc aux modules de matières premières disponibles, ne reflète pas fidèlement les intentions du tailleur. Afin de mieux cerner les intentions d'utilisation de ces outils, il serait pertinent d'en étudier la structure dans le cadre d'une approche techno-morpho-fonctionnelle, en s'appuyant sur la caractérisation de zones présentant des convergences techniques et morphologiques, considérées comme des entités fonctionnelles potentielles (Lepot, 1993 ; Boëda, 1997 ; Soriano, 2000 ; Nicoud, 2011 ; Rocca, 2016 ; Viallet, 2016).

Par ailleurs, le type 0 étant exclusif à Menez-Dregan I, la composition technotypologique des séries de hachereaux provenant de ce gisement diffère de celle d'El Sartalejo, de Pinedo et du niveau PM4 de Porto Maior, qui présentent systématiquement d'autres types de hachereaux. D'après V. Mourre : « *Il est risqué de tirer des conclusions de la présence de hachereaux de type 0 s'ils ne sont pas accompagnés d'autres formes plus caractéristiques faisant clairement appel à la notion de prédétermination* » (2003, tome 3, p.257). En effet, la simplicité technique d'une telle production, bien qu'elle soit régie par un concept propre à la technologie du hachereau, incite à redoubler de prudence quant à l'appréciation de sa valeur technoculturelle potentielle. Les très faibles proportions de hachereaux au sein des industries de Menez-Dregan I, avoisinant 0,01 ou 0,02% seulement, rappellent en outre le caractère anecdotique de cette manifestation technique (tabl. 5). La forte proportion de hachereaux à El Sartalejo et à Porto Maior, de même que leurs faibles quantités à Menez-Dregan I et Pinedo, pourraient cependant être liées à la fonction des sites : des activités spécialisés de production ou de consommation pour les premiers, face à des lieux d'activités plus diversifiés pour les seconds.

Conclusion

L'étude technologique détaillée des 12 hachereaux et apparentés du site de Menez-Dregan I a permis d'apporter des éléments de réflexion sur l'implication technoculturelle de ces types d'outils. Des hachereaux apparaissent durant le SIM 10 aux côtés de macro-outils à tranchant transversal au technotype indéterminé, tandis que hachereaux et pièces bifaciales à tranchant transversal se côtoient dans des niveaux attribués aux SIM 9-8. Ces différents groupes sont bien considérés comme des technotypes distincts, mais l'ambiguïté persiste quant à leur statut fonctionnel. Si la distinction technologique majeure caractérisant le hachereau pourrait témoigner d'un rôle particulier de cet outil au sein des sociétés préhistoriques, cette théorie demande à être argumentée davantage à l'aide d'études techno-morpho-fonctionnelles et tracéologiques. Par ailleurs, si les tranchants transversaux spécifiques de certaines pièces bifaciales pourraient bien refléter une place fonctionnelle proche ou complémentaire à celle des hachereaux parmi le macro-outillage de Menez-Dregan I, les propriétés morphométriques de ces tranchants demandent également à être précisées.

De l'analyse quantitative, technotypologique et pétrographique des hachereaux provenant d'industries rattachées à l'Acheuléen ibérique sub-contemporaines des niveaux à hachereaux de Menez-Dregan I, il ressort certaines similitudes. Une forte prépondérance du type 0 de J. Tixier est notamment perceptible. Cependant, la part des déterminismes environnementaux sur ces productions, et notamment le rôle joué par les modules et types de roches disponibles sous forme de galets à proximité de ces gisements, mais aussi la place fonctionnelle de ces hachereaux, demandent à être étayés davantage pour apporter des éléments tangibles quant à leur implication technoculturelle éventuelle.

Dans la recherche de liens potentiels entre les systèmes techniques européens, des confrontations concernant d'autres pans des industries lithiques sont en outre indispensables. L'existence de hachereaux dans les assemblages ne peut en aucun cas être considérée comme l'unique marqueur d'une tradition technique profonde et complexe. Des thématiques traitant de la capacité à produire de grands éclats, de l'association de hachereaux avec d'autres macro-outils caractéristiques, ou du statut des pièces à la limite du type comme de grands-éclats au tranchant fonctionnel non retouché, des racloirs sur éclats de grandes dimensions au tranchant brut de débitage ou bien des pièces à tranchant transversal issu d'une action de ravivage, sont autant de sujets complémentaires qui méritent d'être examinés.

Remerciements

Cet article résulte d'un travail de mémoire de Master 1 réalisé par Juliette Capdevielle sous la direction de Vincent Mourre et Anne-Lyse Ravon. Nous remercions vivement Vincent Mourre pour son implication dans l'aboutissement de ce mémoire, David Colonge pour ses relectures et précieux conseils, Marc Jarry et François Briois pour leurs regards de lithiciens et dessinateurs, ainsi que toute l'équipe enseignante du Master ASE2P de l'université Toulouse Jean Jaurès pour leur accompagnement. Nous remercions également le laboratoire Archéosciences de l'Université Rennes 1 ainsi que l'UMR 6566 CReAAH pour le stockage et l'accès aux collections de Menez-Dregan ; la DRAC Bretagne et le Conseil départemental du Finistère pour leur soutien au programme Menez-Dregan, ainsi que la commune de Plouhinec pour leur soutien logistique. Enfin, nos remerciements s'adressent aux deux relecteurs du comité de lecture de la Société préhistorique française pour leurs très utiles commentaires ayant permis d'améliorer l'article.

Adresse et qualité des auteurs

Juliette CAPDEVIELLE
Master ASE2P, université Toulouse Jean Jaurès
29 boulevard de la Gare
31500 TOULOUSE
jucapdevielle@gmail.com

Anne-Lyse RAVON
Chercheur associé, UMR 6566 CReAAH
Univ. Rennes 1, Campus Beaulieu
CS 74205
35042 RENNES Cedex
al.ravon@hotmail.fr

Bibliographie

ARNOLD L.J., DEMURO M., PARÉS J.M., PÉREZ-GONZÁLEZ A., ARSUAGA J.L., BERMÚDEZ DE CASTRO J.M., CARBONELL E. (2015) – Evaluating the suitability of extended-range luminescence dating techniques over early and Middle Pleistocene timescales: Published datasets and case studies from Atapuerca, Spain, *Quaternary international*, 389, p. 167–190.

BALOUT L. (1967) – L'Acheuléen de Ternifine (Algérie), gisement de l'Atlanthrope, *L'Anthropologie*, 71, 3-4, p. 217–237.

BEAUX J.-F., FOGELGESANG J.-F., AGARD P., BELLUZO BOUTIN V. (2019) – *Géologie et pétrologie : BCPST 1 et 2 : atlas*, 3e édition, Malakoff, Dunod (J'intègre), 143 p.

BOËDA E. (1997) – *Technogenèse de systèmes de production lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et au Proche Orient*, Habilitation à Diriger des Recherches, Université Paris X, 173 p.

BORDES F. (1961) – *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, 2. éd., Bordeaux, ImprDelmas (Publications de l'Institut de préhistoire de l'Université de Bordeaux 1), 85 p.

BRUXELLES L., JARRY M., SERVELLE C. (2010) – Les ressources lithiques des formations alluviales du Midi toulousain : méthodologie, résultats et premières implications aux séries paléolithiques, *Roches et Sociétés de la Préhistoire*, Entre massifs cristallins et bassins sédimentaires, Rennes, Presses universitaires de Rennes (coll. Archéologie & Culture), p. 31–49.

BUYLAERT J.P., MURRAY A.S., THOMSEN K.J., JAIN M. (2009) – Testing the potential of an elevated temperature IRSL signal from K-feldspar, *Radiation measurements*, 44, 5, p. 560–565.

CLAUD É., THIÉBAUT C., COUDENNEAU A., DESCHAMPS M., MOURRE V., BRENET M., CHACÓN–NAVARRO M.G., COLONGE D., LEMORINI C., MAURY S., SERVELLE C., VENDITTI F. (2019) – Le référentiel des outils lithiques, *Palethnologie*, 10.

COLONGE D., HERNANDEZ M., LELOUVIER L.-A., MERCIER N., MOURRE V. (2014) – Paléolithique ancien et Paléolithique moyen ancien dans le piémont pyrénéen occidental : relations entre chaînes opératoires, continuités et ruptures, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, p. 119–137.

COLONGE D., LELOUVIER L.-A., NORMAND C., MOURRE V. (2012) – Approvisionnement et économie des matières premières dans l'Acheuléen du piémont occidental des Pyrénées, *in Actes du colloque " Roches et sociétés de la Préhistoire entre Massif cristallins et Bassins sédimentaires " du 27 au 30 avril 2010, Rennes*, Presses universitaires de Rennes, p.53–65.

DAUVOIS M. (1976) – *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*, P. Fanlac, Périgueux, 262 p.

DELGADO-RAACK S., GÓMEZ-GRAS D., RISCH R. (2009) – The mechanical properties of macrolithic artifacts: a methodological background for functional analysis, *Journal of Archaeological Science*, 36, 9, p. 1823–1831.

DESCHAMPS MARIANNE (2014) – *La diversité culturelle au paléolitique moyen récent: le vasconien et sa signification au sein des faciès moustériens*, Thèse de doctorat, Université Toulouse-Jean Jaurès, 583 p.

DUVAL M., ARNOLD L.J., GUILARTE V., DEMURO M., SANTONJA M., PÉREZ-GONZÁLEZ A. (2017) – Electron spin resonance dating of optically bleached quartz grains from the Middle Palaeolithic site of Cuesta de la Bajada (Spain) using the multiple centres approach, *Quaternary geochronology*, 37, p. 82–96.

DUVAL M., GUILARTE V. (2015) – ESR dosimetry of optically bleached quartz grains extracted from Plio-Quaternary sediment: Evaluating some key aspects of the ESR signals associated to the Ti-centers, *Radiation measurements*, 78, p. 28–41.

FOUCAULT A., RAOULT J.-F. (2005) – *Dictionnaire de géologie*, 6e édition, Paris, Dunod (UniverSciences), 382 p.

GALLOTTI R., PERETTO C. (2015) – The Lower/early Middle Pleistocene small débitage productions in Western Europe: New data from Isernia La Pineta t.3c (Upper Volturno Basin, Italy), *Quaternary International*, 357, p. 264–281.

García-Medrano P., Ashton N., Moncel M.-H., Ollé A. (2020) – The WEAP Method : A new age in the analysis of the Acheulean handaxes, *Journal of Paleolithic Archaeology*.

García-Medrano P., Ollé A., Mosquera M., Caceres I., Carbonell E. (2015) – The nature of technological changes: The Middle Pleistocene stone tool assemblages from Galería and Gran Dolina-subunit TD10.1 (Atapuerca, Spain), *Quaternary International*, 368, p. 92–111.

García-Medrano P., Pedergnana A., Asryan L., Ollé A., Benito Calvo A. (2018) – The quartzite cleavers form Atapuerca (Burgos, Spain): the standardization of shape, *Butlletí Arqueològic*, 40, p. 33–40.

Herzlinger G., Wynn T., Goren-Inbar N. (2017) – Expert cognition in the production sequence of Acheulian cleavers at Gesher Benot Ya'aqov, Israel: A lithic and cognitive analysis, *PloS one*, 12, 11.

Huet B. (2006) – *De l'influence des matières premières lithiques sur les comportements techno-économiques au Paléolithique moyen : l'exemple du Massif armoricain (France)*, These de doctorat, Rennes 1.

Isaac G.Ll. (1969) – Studies of Early Culture in East Africa, *World Archaeology*, 1, 1, p. 1–28.

Jarry M. (2010) – *Les groupes humains du Pléistocène moyen et supérieur en Midi toulousain : contextes, ressources et comportements entre Massif Central et Pyrénées*, Thèse de Doctorat, Université Toulouse le Mirail - Toulouse II

Laforge M. (2012) – *Le cadre chronostratigraphique des peuplements pléistocènes de l'Ouest de la France : eustatisme, changements climatiques et occupations humaines*, These de doctorat, Rennes 1

Laforge M., Monnier J.-L. (2011) – Contribution à la chronostratigraphie du gisement paléolithique inférieur de Menez-Dregan 1 (Plouhinec, Finistère, France), *Quaternaire (Paris)*, 22, 2, p. 91–104.

Laurent M., Falgueres C., Michel V., Bahain J.J., Masaoudi H. (1996) – Caractérisation de structures de combustion par l'utilisation de mesures physiques, *in Actes du XIII° Congrès UISPP*, Forli, ABACO, p.313–320.

Lepot M. (1993) – *Approche techno-fonctionnelle de l'outillage lithique moustérien : Essai de classification des parties actives en termes d'efficacité technique. Application à la couche M2e sagittale du Grand Abri de LA FERRASSIE (Fouille Henri DELPORTE)*, Mémoire de maitrise, Université de Paris X-Nanterre, 170 p.

Méndez-Quintas E., Santonja M., Pérez-González A., Duval M., Demuro M., Arnold L.J. (2018) – First evidence of an extensive Acheulean large cutting tool accumulation in Europe from Porto Maior (Galicia, Spain), *Scientific Reports*, 8, 1, p. 13.

Mercier N., Froget L., Miallier D., Pilleyre T., Sanzelle S., Tribolo C. (2004) – Nouvelles données chronologiques pour le site de Menez-Dregan 1 (Bretagne): L'apport de la thermoluminescence, *Quaternaire*, 15, 3, p. 253–261.

Moloney N. (1992) – Lithic Production and Raw Material Exploitation at the Middle Pleistocene Site of El Sartalejo, Spain, *Papers from the Institute of Archaeology*, 3, 0, p. 11–22.

Moncel M.-H., Arzarello M., Boëda É., Bonilauri S., Chevrier B., Gaillard C., Forestier H., Yinghua L., Sémah F., Zeitoun V. (2018) – The assemblages with bifacial tools in Eurasia (first part). What is going on in the West? Data on western and southern Europe and the Levant, *Comptes Rendus Palevol*, 17, 1, p. 45–60.

Moncel M.-H., Arzarello M., Nadgauda T., Boulio Y. (2011) – Le gisement acheuléen de plein air de La Garde (Loire). Remarques sur une série lithique acheuléenne entre Rhône et Loire, *L'Anthropologie*, 115, 2, p. 267–293.

Moncel M.-H., Arzarello M., Theodoropoulou A., Boulio Y. (2014) – Variabilité de l'Acheuléen de plein air entre Rhône et Loire (France), *L'Anthropologie*, 118, 4, p. 408–436.

Moncel M.-H., Ashton N. (2018) – From 800 to 500 ka in Western Europe. The Oldest Evidence of Acheuleans in Their Technological, Chronological, and Geographical Framework, *in* R. Gallotti et M. Mussi (dir.), *The Emergence of the Acheulean in East Africa and Beyond:*

Contributions in Honor of Jean Chavaillon, , Springer International Publishing (Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology), p.215–235.

MONCEL M.-H., ASHTON N., LAMOTTE A., TUFFREAU A., CLIQUET D., DESPRIÉE J. (2015) – The Early Acheulian of north-western Europe, *Journal of Anthropological Archaeology*, 40, p. 302–331.

MONCEL M.-H., DESPRIÉE J., VOINCHET P., COURCIMAULT G., HARDY B., BAHAIN J.-J., PUAUD S., GALLET X., FALGUÈRES C. (2016) – The Acheulean workshop of la Noira (France, 700 ka) in the European technological context, *Quaternary International*, 393, p. 112–136.

MONNIER J.-L. (1980) – *Le paléolithique de la Bretagne dans son cadre géologique*, Thèse de doctorat, Université de Rennes, Rennes, 607 p.

MONNIER J.-L., HALLÉGOUET B., HINGUANT S., LAURENT M., AUGUSTE P., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C., GEBHARDT A., MARGUERIE D., MOLINES N., MORZADEC H., YOKOYAMA Y. (1994) – A new regional group of the Lower Palaeolithic in Brittany (France), recently dated by Electron Spin Résonance, *Compte rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 319, II, p. 155–160.

MONNIER J.-L., HALLEGOUËT B., HINGUANT S., MOLINES N. (2001) – La datation de l'habitat paléolithique de Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère, France). Argumentation géologique et archéologique, *in Datation, XXIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes,* Antibes, APDCA, p.261–277.

MONNIER J.-L., HALLEGOUËT B., HINGUANT S., MOLINES N. (1996) – *Rapport de fin d'opération pluriannuelle sur la fouille du gisement paléolithique inférieur de Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère)*, Rennes, UMR 153 du CNRS.

MONNIER J.-L., MOLINES N. (1993) – Le « colombanien » : un faciès régional du paléolithique inférieur sur le littoral armoricano-atlantique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90, 4, p. 283-294.

MONNIER J.-L., RAVON A.-L. (2015) – *Terra Amata et Menez-Dregan. Des industries du Paléolithique inférieur à rares bifaces et riches en galets aménagés du Stade Isotopique 11. Appendice IX*, CNRS Editions.

MONNIER J.-L., RAVON A.-L., HINGUANT S., HALLÉGOUËT B., GAILLARD C., LAFORGE M. (2016) – Menez-Dregan 1 (Plouhinec, Finistère, France) : un site d'habitat du Paléolithique inférieur en grotte marine. Stratigraphie, structures de combustion, industries riches en galets aménagés, *Anthropologie (Paris)*, 120, 3, p. 237–262.

MORTILLET G. DE (1872) – Classification de l'Âge de la pierre, *Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme*, huitième année, 2ème série, 3, p. 464–465.

MOSQUERA M., OLLÉ A., RODRÍGUEZ X.P. (2013) – From Atapuerca to Europe: Tracing the earliest peopling of Europe, *Quaternary International*, 295, p. 130–137.

MOURRE V. (2003) – *Implications culturelles de la technologie des hachereaux*, Thèse de doctorat, Université Paris Nanterre, 299+257+327 p.

MOURRE V. (1996) – Les industries en quartz au Paléolithique. Terminologie, méthodologie et technologie, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 8, 1, p. 205–223.

MOURRE V., CHALARD P., COLONGE D., LELOUVIER L.-A., SERVELLE C., TURQ A. (2007) – L'industrie lithique des Bosses, *in Les Bosses 1, Lamagdelaine (Lot) : un gisement paléolithique moyen antérieur à l'avant-dernier Interglaciaire sur la moyenne terrasse du Lot*, Société Préhistorique Française, Travaux 7, p.43–119.

MOURRE V., COLONGE D. (2007) – Et si l'Acheuléen méridional n'était pas là où on l'attendait ?..., *in Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire - Avignon, 21-25 septembre 2004, Congrès du Centenaire de la SPF*, Paris, Société préhistorique française, p.63–78.

MOURRE V., COLONGE D. (2010) – La question du débitage de grands éclats à l'Acheuléen, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*,

Numéro spécial, p. 35–48.

NICOUD E. (2013) – *Le paradoxe acheuléen*, Paris, France, Comité des travaux historiques et scientifiques, 309 p.

OOSTERBEEK L., GRIMALDI S., ROSINA P., CURA S., CUNHA P.P., MARTINS A. (2010) – The earliest Pleistocene archaeological sites in western Iberia: Present evidence and research prospects, *Quaternary International*, 223-224, p. 399–407.

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

PEREIRA A. (2017) – *Apport de la datation 40Ar/39Ar à la compréhension de l'évolution culturelle des pré-néanderthaliens en Italie centrale et méridionale entre 750 et 250 ka*, Thèse de doctorat, Museum national d'histoire naturelle, Paris, France, 430 p.

QUEROL A., SANTONJA M. (1980) – L'industrie lithique du gisement acheuléen de Pinedo (Tolède, Espagne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77, 10/12, p. 291–305.

RAVON A.-L. (2019) – Early human occupations at the westernmost tip of Eurasia: The lithic industries from Menez–Dregan I (Plouhinec, Finistère, France), *Comptes Rendus Palevol*, 18, 6, p. 663–684.

RAVON A.-L. (2017) – *Originalité et développement du Paléolithique inférieur à l'extrémité occidentale de l'Eurasie: le Colombanien de Menez-Dregan (Plouhinec, Finistère)*, Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, France, 402 p.

RAVON A.-L., GAILLARD C., MONNIER J.-L. (2016) – Menez-Dregan (Plouhinec, far western Europe): The lithic industry from layer 7 and its Acheulean components, *Quaternary International*, 411, PB, p. 132–143.

RAVON A.-L., GARCÍA-MEDRANO P., BERNARD Y., GUÉGAN S., LAFORGE M., LE GOFF E., SYLVAIN A., GAILLARD C., HINGUANT S., MONNIER J.-L. (2020) – *Plouhinec (Finistère), Menez-Dregan I, Des Prénéandertaliens aux Néandertaliens, les premières occupations paléolithiques, rapport de fouille programmée 2020 et triennal 2018-2020*, CNRS-UMR 6566 CREaAAH, Université Rennes 1, Ministère de la Culture et de la Communication, Conseil général du Finistère, Mairie de Plouhinec

RAVON A.-L., LAFORGE M. (2019) – Du Paléolithique inférieur au Paléolithique moyen ancien à l'ouest de la péninsule armoricaine : une revue des occupations saaliennes de Bretagne, *in Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et identités culturelles. Actes du XXVIIIe congrès préhistorique de France*, Amiens, France, Société Préhistorique Française, p.201–214.

RAVON A.-L., LAFORGE M. (2018) – *Les premiers peuplements dans l'Ouest de la France : dépôts pléistocènes et occupations paléolithiques de la région Bretagne*, UMR 6566 CReAAH ; Université Rennes 1 ; Ministère de la Culture ; Eveha.

RAVON A.-L., MONNIER J.-L. (2013) – La transition Paléolithique inférieur-moyen dans l'Ouest armoricain : l'exemple de la couche 4 du site de Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 1, p. 7–23.

RAVON A.-L., MONNIER J.-L., LAFORGE M. (2016) – Menez-Dregan I, layer 4: A transitional layer between the Lower and Middle Palaeolithic in Brittany, *Quaternary international*, 409, Part B, p. 92–103.

ROCHE H., TEXIER P.-J. (1991) – La notion de complexité dans un ensemble lithique. Application aux séries acheuléennes d'Isenya (Kenya), *in : 25 ans d'Etudes technologiques en Préhistoire*, Juan-les-Pins, XIèmes Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, ADPCA, p. 99–108.

RUBIO-JARA S., PANERA J., RODRÍGUEZ-DE-TEMBLEQUE J., SANTONJA M., PÉREZ-GONZÁLEZ A. (2016) – Large flake Acheulean in the middle of Tagus basin (Spain): Middle stretch of the river Tagus valley and lower stretches of the rivers Jarama and Manzanares valleys, *Quaternary International*, 411, p. 349–366.

SANTONJA M. (1985) – *El yacimiento achelense de El Sartalejo (Valle del Alagón, Cáceres): estudio preliminar*, Ediciones de la Universidad de Extremadura, 109 p.

SANTONJA M., PÉREZ-GONZÁLEZ A. (2010) – Mid-Pleistocene Acheulean industrial complex in the Iberian Peninsula, *Quaternary*

International, 223-224, p. 154–161.

SANTONJA M., PÉREZ-GONZÁLEZ A., PANERA J., RUBIO-JARA S., MÉNDEZ-QUINTAS E. (2016) – The coexistence of Acheulean and Ancient Middle Palaeolithic techno-complexes in the Middle Pleistocene of the Iberian Peninsula, *Quaternary International*, 411, p. 367–377.

SANTONJA M., VILLA P. (2006) – The Acheulian of Western Europe, *Axe Age: Acheulian tool-making from quarry to discard*, p. 429–478.

SANTONJA M., VILLA P. (1990) – The Lower Paleolithic of Spain and Portugal, *Journal of World Prehistory*, 4, 1, p. 45–94.

SHARON G. (2010) – Large flake Acheulian, *Quaternary International*, 223–224, p. 226–233.

SHARON G. (2008) – The impact of raw material on Acheulian large flake production, *Journal of Archaeological Science*, 35, 5, p. 1329–1344.

SORIANO S. (2000) – *Outillage bifacial et outillage sur éclat au paléolithique ancien et moyen : coexistence et interaction*, These de doctorat, Paris 10, 459 p.

TIXIER J. (1956) – Le hachereau dans l'Acheuléen nord-africain - Notes typologiques, *in Compte rendu de la XVème session Congrès préhistorique de France*, Poitiers-Angoulême, Société Préhistorique Française, p.914–923.

TIXIER J., INIZAN M.-L., ROCHE H. (1980) – *Préhistoire de la pierre taillée. Tome 1. Terminologie et technologie*, Antibes, Cercle de recherches et d'études préhistoriques, 120 p.

TUFFREAU A. (2012) – Les premières industries lithiques dans le nord de la France, reflet des premiers peuplements dans une région de haute latitude. État des connaissances, *Les nouvelles de l'archéologie*, 129, p. 36–41.

TURQ A. (2000) – L'Acheuléen, *Paléo*, 2, 1, p. 169–242.

TURQ A., BRENET M., COLONGE D., JARRY M., LELOUVIER L.-A., O'FARRELL M., JAUBERT J. (2010) – The first human occupations in southwestern France: A revised summary twenty years after the Abbeville/Saint Riquier colloquium, *Quaternary International*, 223–224, p. 383–398.

VIALLET C. (2016) – Bifaces used for percussion? Experimental approach to percussion marks and functional analysis of the bifaces from Terra Amata (Nice, France), *Quaternary International*, 409, p. 174–181.

VILLA P. (1981) – Matières premières et provinces culturelles dans l'Acheuléen français, *Quaternaria*, 23, p. 19–35.

VOINCHET P., MORENO D., BAHAIN J.-J., TISSOUX H., TOMBRET O., FALGUÈRES C., MONCEL M.-H., SCHREVE D., CANDY I., ANTOINE P., ASHTON N., BEAMISH M., CLIQUET D., DESPRIÉE J., LEWIS S., LIMONDIN-LOZOUET N., LOCHT J.-L., PARFITT S., POPE M. (2015) – New chronological data (ESR and ESR/U-series) for the earliest Acheulian sites of north-western Europe, *Journal of Quaternary Science*, 30, 7, p. 610–622.

WENBAN-SMITH F. (2004) – Handaxe typology and Lower Palaeolithic cultural development: ficrons, cleavers and two giant handaxes from Cuxton, *Lithics*, 25, p. 11–21.

YOKOYAMA Y., FROGET L., BAHAIN J.J., AJAJA O., LAURENT M., MICHEL V., MASAOUDI H., SALEKI H., ROUSSEAU L. (1996) – Géochronologie de quelques sites français du Pléistocène moyen et supérieur, *in Actes du XIII° Congrès UISPP*, Forli, ABACO, p.327–336.

Figures

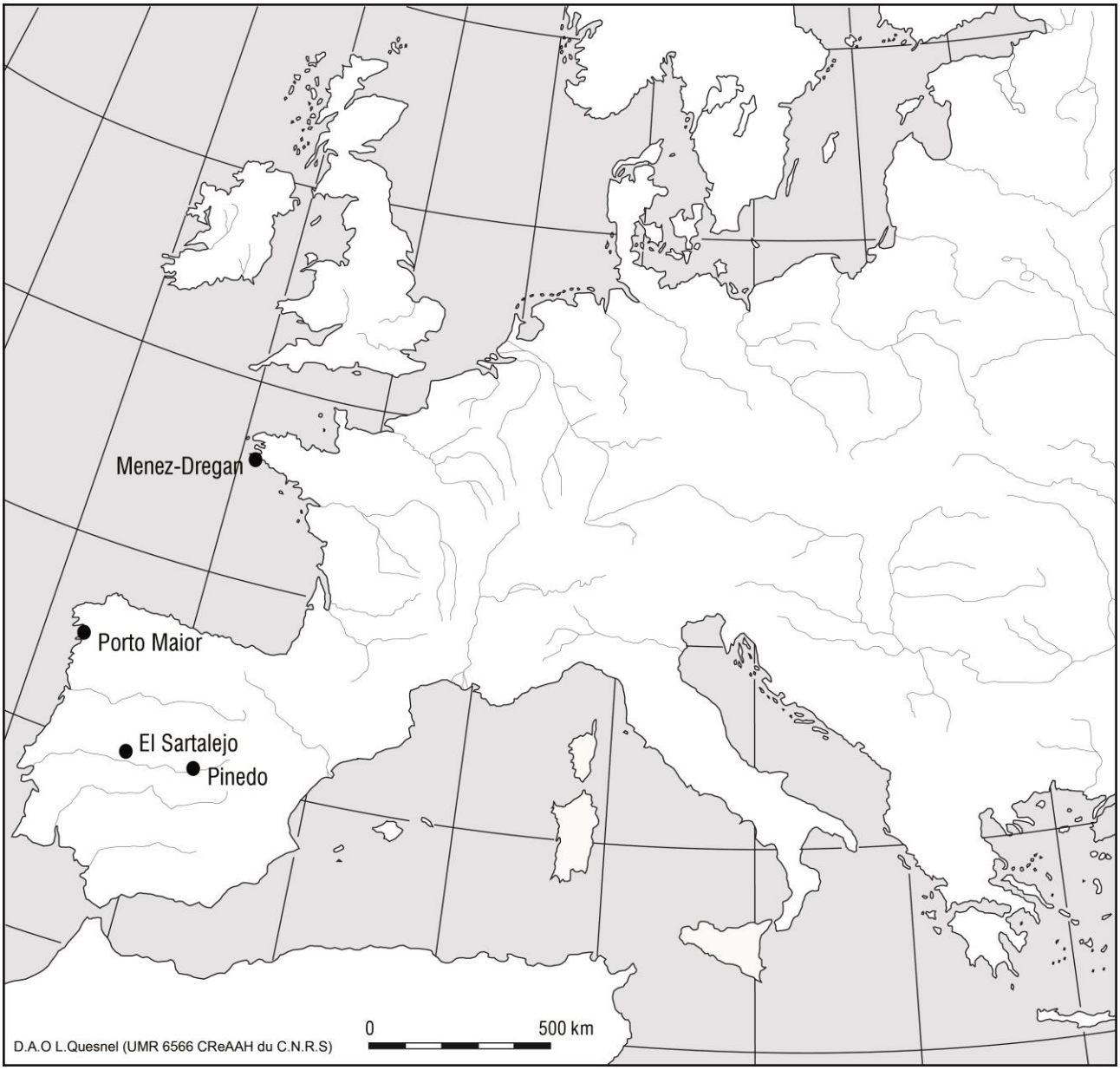

Fig. 1 : Carte de localisation de Menez-Dregan I et des sites de comparaison de la péninsule ibérique.

Fig. 1: Localization of Menez-Dregan I and of the comparison sites in the Iberian peninsula.

Fig. 2 : Menez-Dregan I, vue aérienne du site et ses abords (photo Y. Bernard, Virtual Archéo).
Fig. 2: Menez-Dregan I, aerial view of the site and surroundings (photo Y. Bernard, Virtual Archéo).

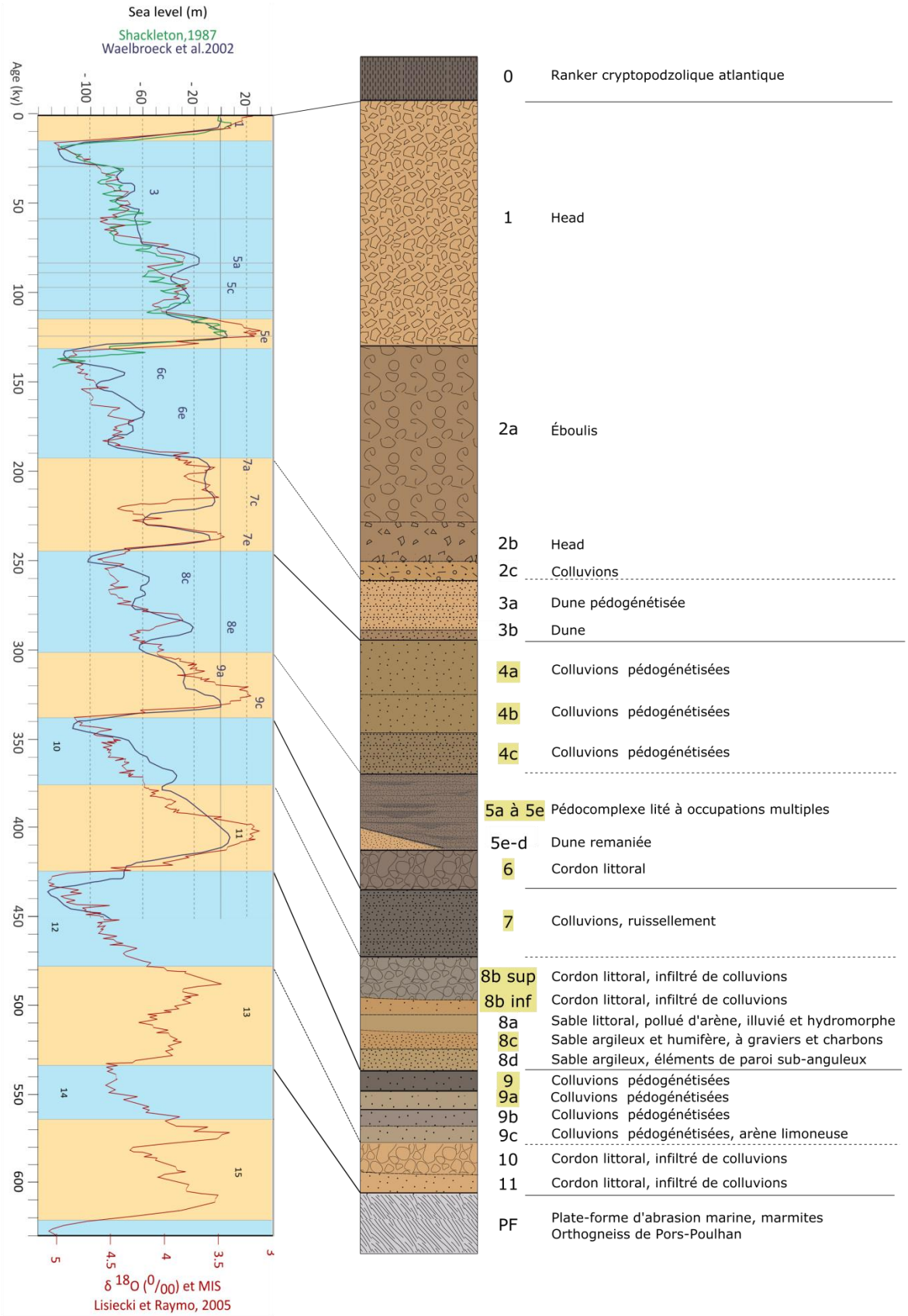

Fig. 3. Log stratigraphique synthétique et interprétation chronostratigraphique des dépôts (M. Laforge, in : Ravon, 2017, modifié ; calage sur les courbes de variation du niveau marin, d'après les travaux de Waelbroeck et al., 2002 ; Shackleton, 1987 et Lisiecki et Raymo, 2005 ; Laforge, 2012). Les niveaux d'occupation humaine sont surlignés.

Fig. 3: Synthetic stratigraphical log and chronostratigraphical interpretation of the site of Menez–Dregan I (M. Laforge, in: Ravon, 2017, modified; calibration on sea level variation curves based on the work of Waelbroeck et al., 2002; Shackleton, 1987 and Lisiecki and Raymo, 2005; Laforge, 2012). The levels of human occupation are highlighted.

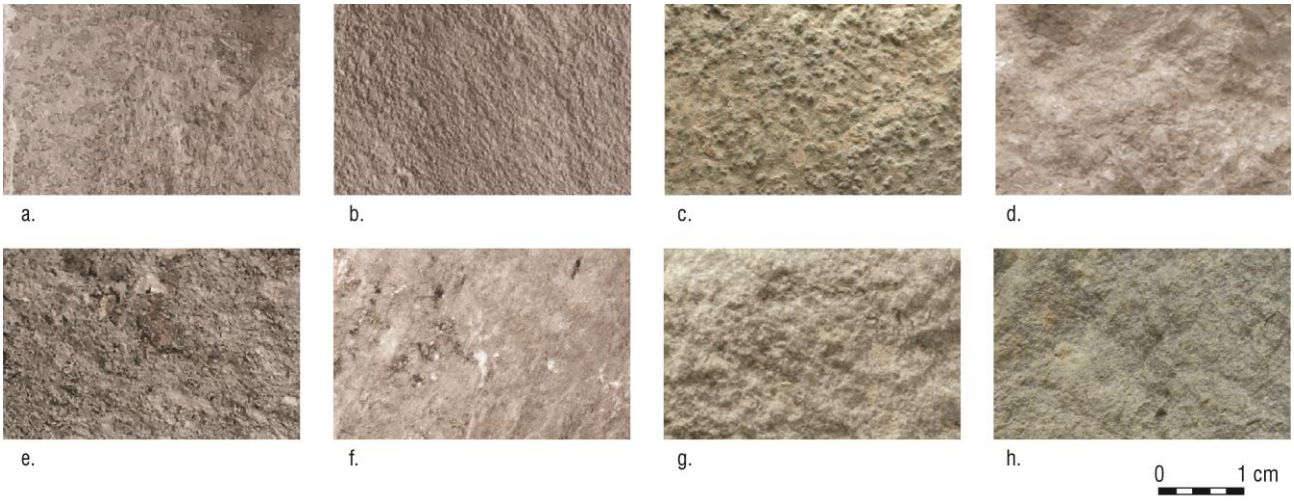

Fig. 4 : Menez-Dregan I, matières premières des macro-outils à tranchants transversal (photos : P. Garcia-Medrano, modifié). a, b et c : grès ; d : quartz ; e et f : microgranites ; g et h : quartzites.

Fig. 4: Menez-Dregan I, raw materials used for the manufacture of macro-tools with transversal cutting edges (photos: P. Garcia-Medrano, modified). a, b and c: sandstone; d: quartz; e and f: microgranite; g and h: quartzite.

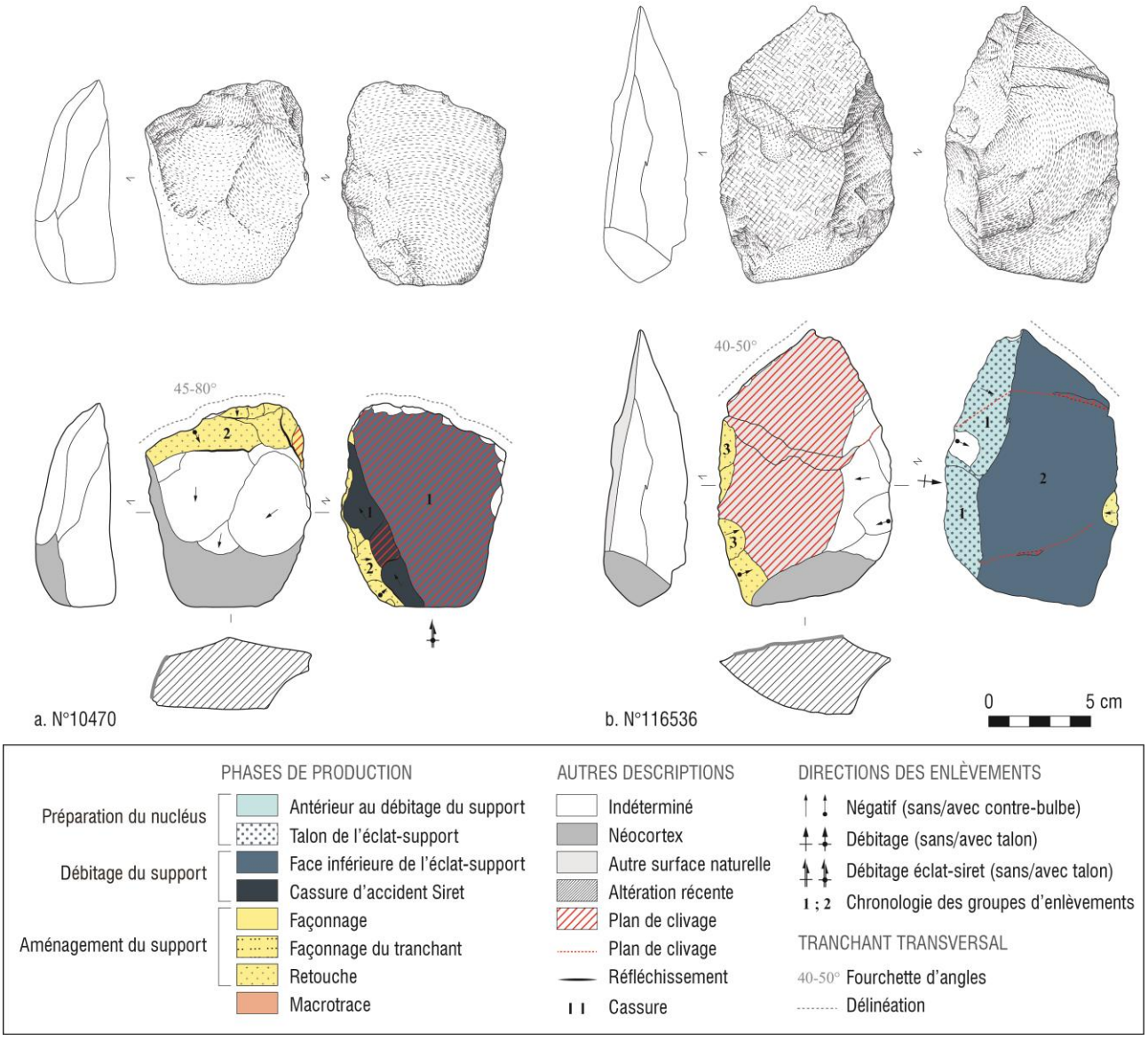

Fig. 5 : Menez-Dregan I, macro-outils à tranchants transversal, dessins et schémas diacritiques des différentes étapes de production (J. Capdevielle). a : pièce en grès friable issue de l'US 8b ; b : pièce en grès friable issue de l'US 7.

Fig. 5: Menez-Dregan I, macro-tools with transversal cutting edges, drawings and diacritical drawings of the different production steps (J. Capdevielle). a: piece made of friable sandstone, from level 8b; b: piece made of friable sandstone, from level 7.

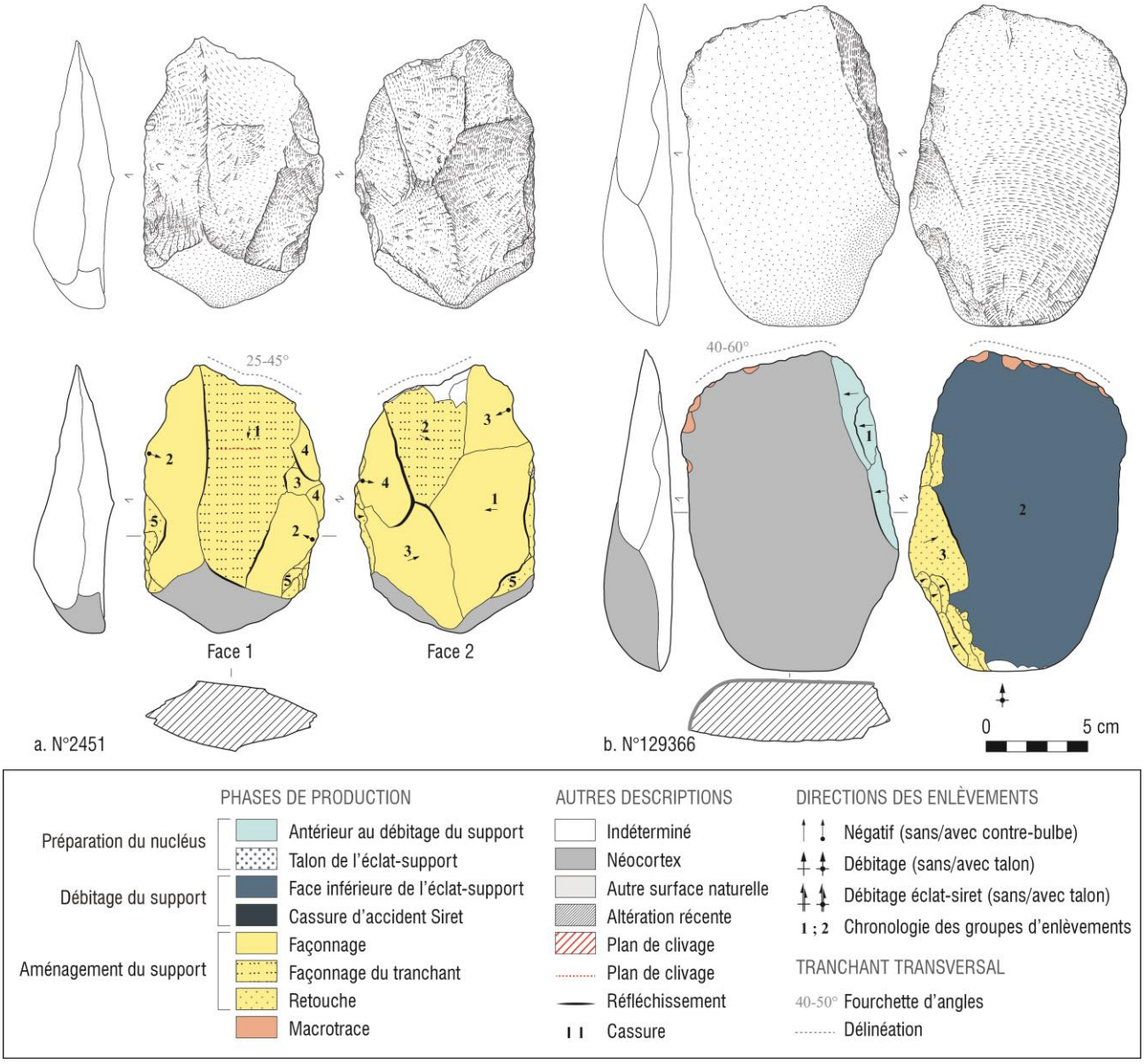

Fig. 6 : Menez-Dregan I, macro-outils à tranchants transversal, dessins et schémas diacritiques des différentes étapes de production (J. Capdevielle). a : pièce en grès friable issue de l'US 4b ; b : pièce en grès tenace issue de l'US 7.

Fig. 6: Menez-Dregan I, macro-tools with transversal cutting edges, drawings and diacritical drawings of the different production steps (J. Capdevielle). a: piece made of friable sandstone, from level 4b; b: piece made of strong sandstone, from level 7.

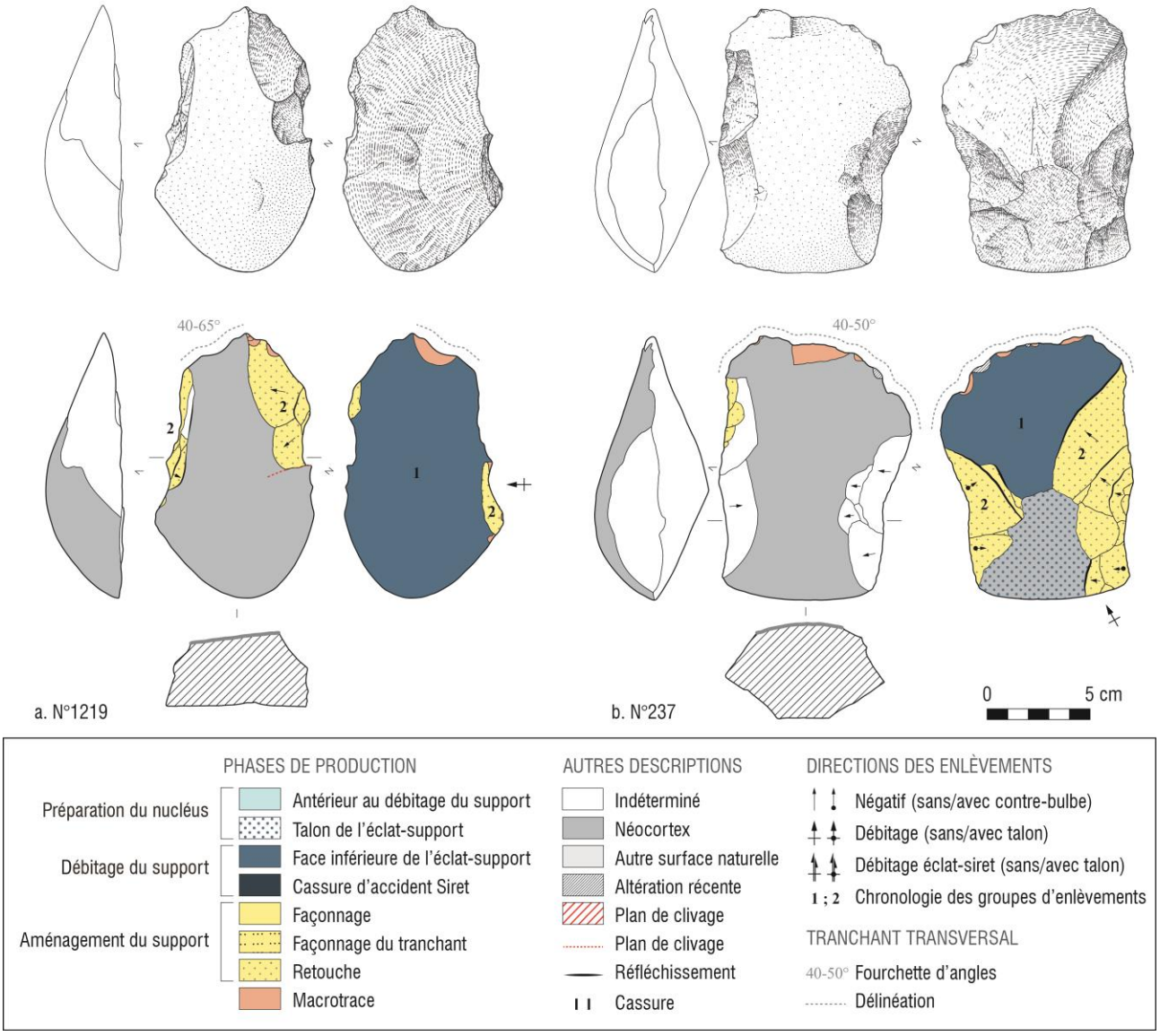

Fig. 7 : Menez-Dregan I, macro-outils à tranchants transversal, dessins et schémas diacritiques des différentes étapes de production (J. Capdevielle). a : pièce en grès tenace issue de l'US 5c' ; b : pièce en grès tenace issue de l'US 4b.

Fig. 7: Menez-Dregan I, macro-tools with transversal cutting edges, drawings and diacritical drawings of the different production steps (J. Capdevielle). a: piece made of tenacious sandstone, from level 5c'; b: piece made of tenacious sandstone, from level 4b.

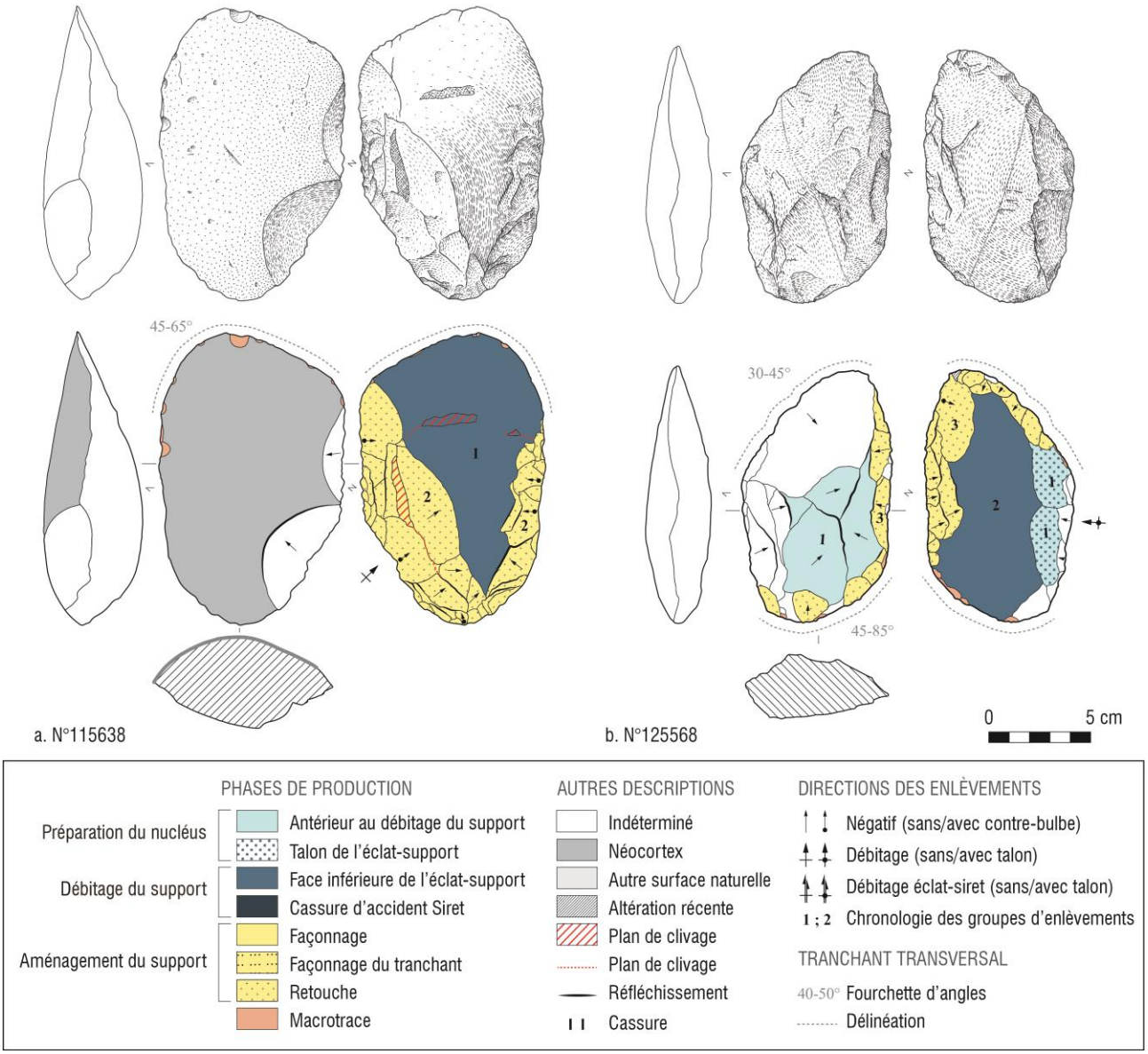

Fig. 8 : Menez-Dregan I, macro-outils à tranchants transversal, dessins et schémas diacritiques des différentes étapes de production (J. Capdevielle). a : pièce en quartzite issue de l'US 7 ; b : pièce en quartzite issue de l'US 7.

Fig. 8: Menez-Dregan I, macro-tools with transversal cutting edges, drawings and diacritical drawings of the different production steps (J. Capdevielle). a: piece made of quartzite, from level 7; b: piece made of quartzite, from level 7.

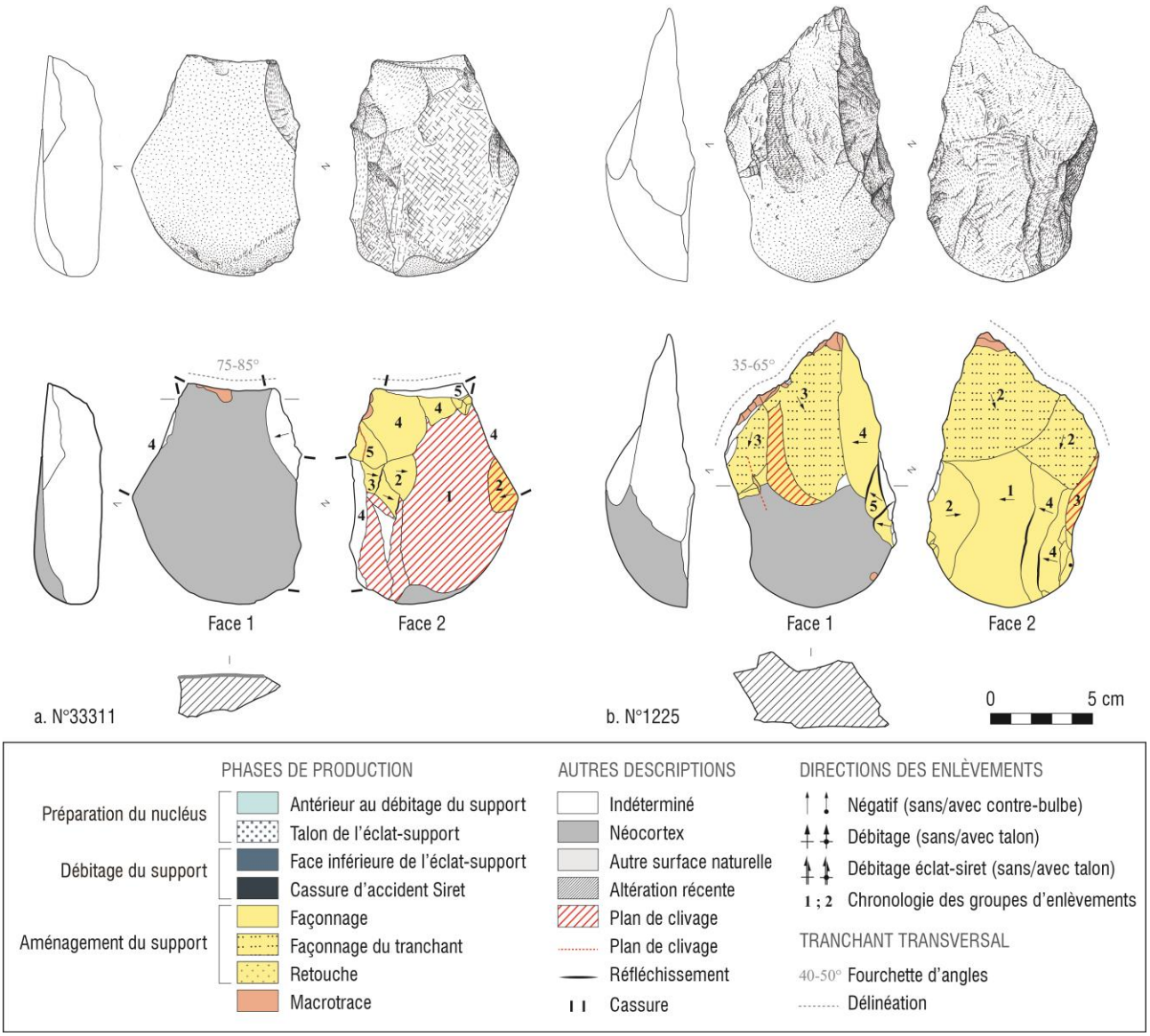

Fig. 9 : Menez-Dregan I, macro-outils à tranchants transversal, dessins et schémas diacritiques des différentes étapes de production (J. Capdevielle). a : pièce en quartzite issue de l'US 5d' ; b : pièce en microgranite issue de l'US 5c'.

Fig. 9: Menez-Dregan I, macro-tools with transversal cutting edges, drawings and diacritical drawings of the different production steps (J. Capdevielle). a: piece made of quartzite, from level 5d'; b: piece made of microgranite, from level 5c'.

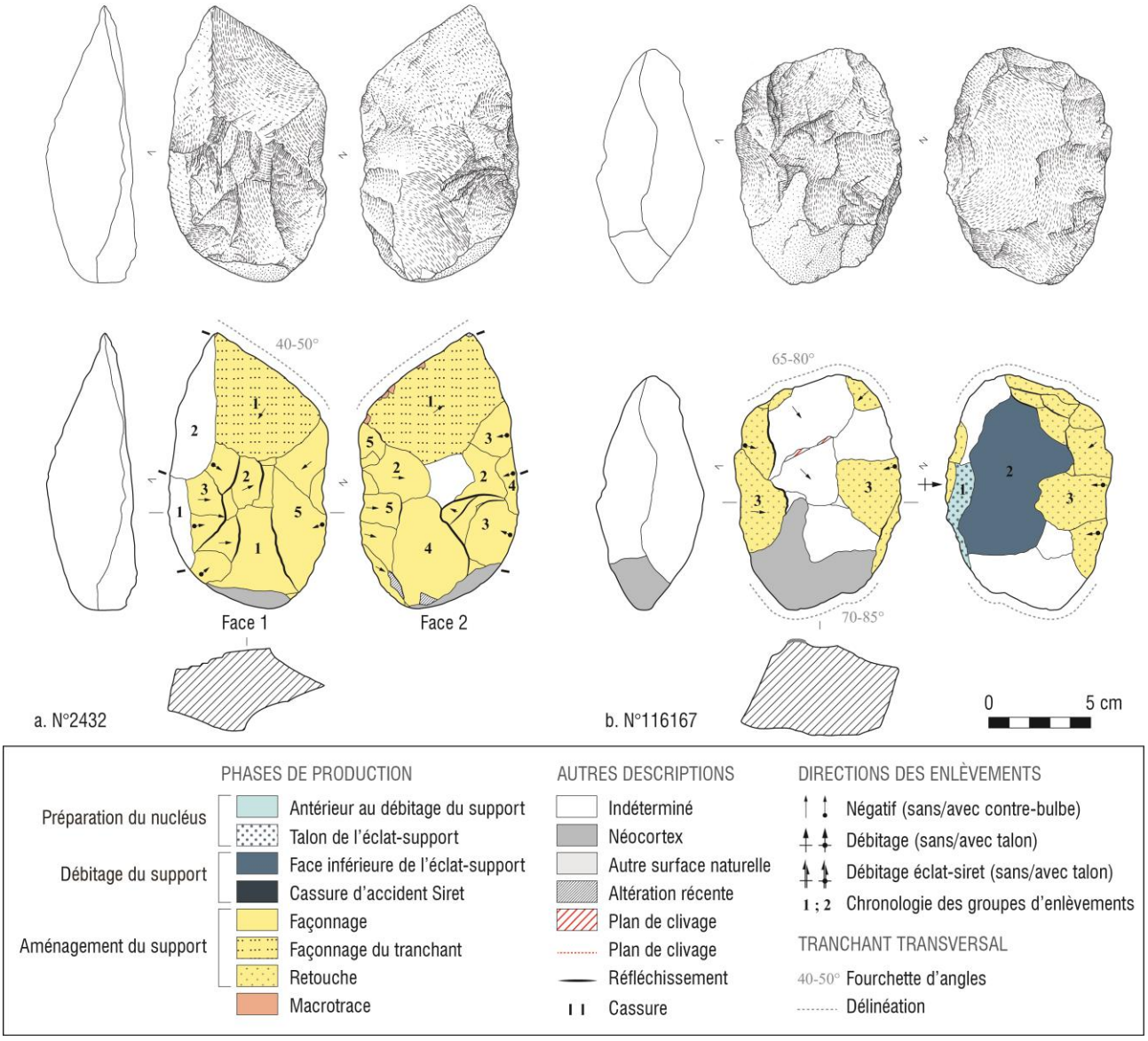

Fig. 10 : Menez-Dregan I, macro-outils à tranchants transversal, dessins et schémas diacritiques des différentes étapes de production (J. Capdevielle). a : pièce en microgranite issue de l'US 4b ; b : pièce en quartz issue de l'US 7.

Fig. 10: Menez-Dregan I, macro-tools with transversal cutting edges, drawings and diacritical drawings of the different production steps (J. Capdevielle). a: piece made of microgranite, from level 4b; b: piece made of quartz, from level 7.

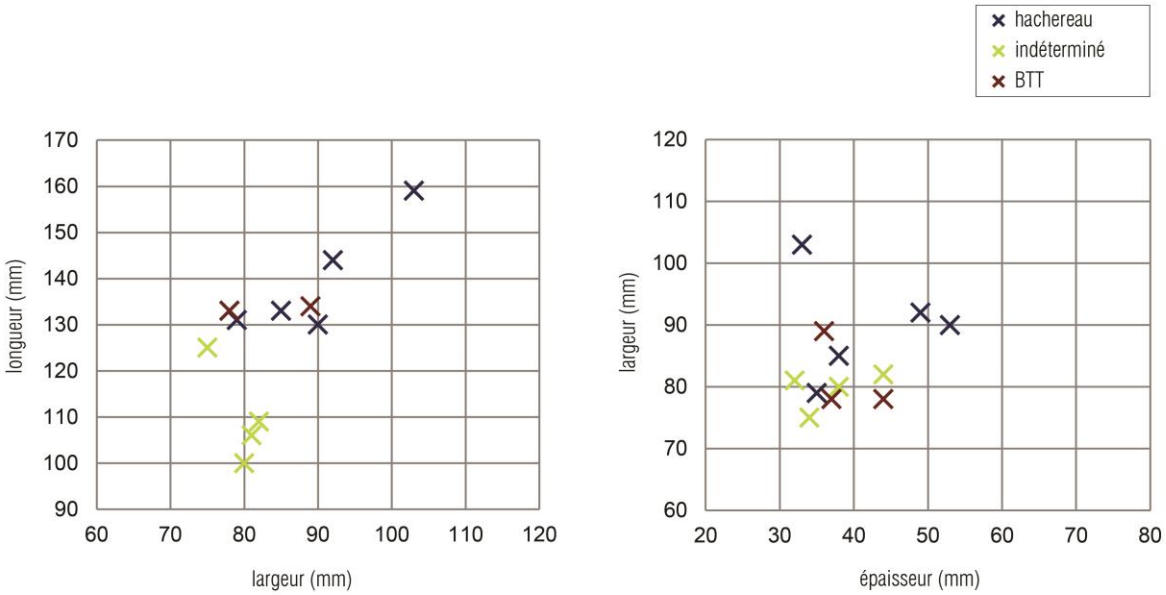

Fig. 11 : Menez-Dregan I, modules d'allongement et d'aplatissement des pièces pour chaque technotype.
Fig. 11: Menez-Dregan I, elongation and flattening modules of the pieces for each technotype.

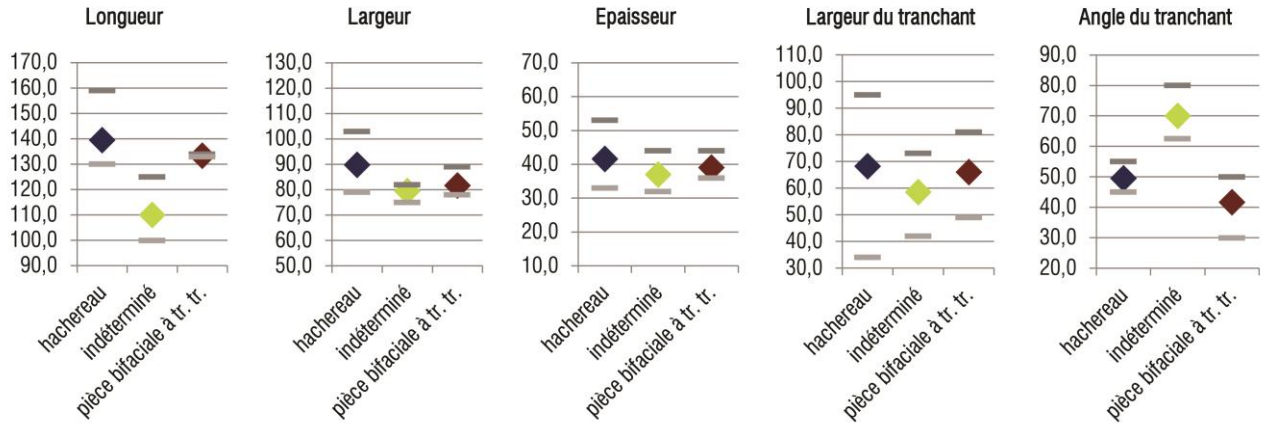

Fig. 12 : Menez-Dregan I, dimensions moyennes et amplitudes pour chaque technotype.
Fig. 12: Menez-Dregan I, average sizes and amplitudes for each technotype.

Tableaux

MIS	*12*					*11*	*10*	*9c*	*9a*										*8e*			*7*	Total	%
Type / US	**9**	**9c**	**9b**	**9a**	**8c**	**8b**	**7**	**6'**	**5e**	**5d'**	**5d**	**5c'**	**5c**	**5b'**	**5b**	**5a'**	**5a**	**5**	**4c**	**4ab**	**4**	**3a**		
Éclats	141	4	0	1346	104	2357	7994	11013	1156	23550	2409	6658	1024	7267	1012	8973	1861	135	4332	1621	157	1	**83115**	**54%**
Fragments d'éclats	109	2	0	1552	73	1531	5100	5114	451	8938	971	3628	538	3587	526	3887	1187	86	3695	1567	95	0	**42637**	**28%**
Nucléus	53	0	0	302	38	638	1599	2618	349	5625	367	1079	250	1629	194	1164	403	51	819	445	44	1	**17668**	**11%**
Divers	8	1	0	714	4	49	233	201	0	21	1	14	1	8	0	11	0	0	264	240	1	0	**1771**	**1%**
Supports retouchés	16	0	0	69	15	297	573	581	17	325	32	148	38	174	24	170	30	4	253	81	8	0	**2855**	**2%**
Macro-outils	5	0	2	25	4	263	672	791	47	665	35	60	21	174	7	100	51	9	152	448	18	0	**3549**	**2%**
Percuteurs / enclumes	7	1	0	64	3	129	254	389	32	287	10	34	3	34	0	64	23	19	116	807	20	0	**2296**	**1%**
Bifaces	0	0	0	0	0	4	10	10	1	12	0	0	0	3	0	1	0	0	1	12	0	0	**54**	**0%**
Hachereaux ou apparentés	0	0	0	0	0	1	5	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	**12**	**0%**
Total	339	8	2	4072	241	5269	16440	20717	2053	39424	3825	11623	1875	12876	1763	14370	3555	304	9632	5224	343	2	**153957**	**100%**
%	0%	0%	0%	3%	0%	3%	11%	13%	1%	26%	2%	8%	1%	8%	1%	9%	2%	0%	6%	3%	0%	0%	**100%**	

Tabl. 1 : Composition des assemblages lithiques de Menez-Dregan I et attributions chronostratigraphiques (SIM).

Tabl. 1: Composition of the lithic assemblage and chronostratigraphical attribution (MIS) of Menez–Dregan I.

		Matières premières						
N°	US	Nature	Proportion granulométrique	Granulométrie	Homogénéité	Cohésion	Quantité de diaclases	État de surface
10470	8b	grès friable	porphyrique	moyen	forte	faible	forte	émoussé
116536	7	grès friable	équigranulaire	fin	moyenne	faible	forte	émoussé
2451	4b	grès friable	porphyrique	fin	forte	moyenne	nulle	émoussé
129366	7	grès tenace	équigranulaire	moyen	faible	forte	nulle	frais
1219	5c'	grès tenace	équigranulaire	fin	forte	forte	faible	frais
237	4b	grès tenace	équigranulaire	moyen	moyenne	moyenne	faible	frais
115638	7	quartzite	équigranulaire	fin	forte	forte	moyenne	frais
125568	7	quartzite	équigranulaire	fin	forte	forte	nulle	frais
33311	5d'	quartzite	équigranulaire	fin	forte	forte	forte	frais
1225	5c'	microgranite	porphyrique	fin	moyenne	forte	forte	frais
2432	4b	microgranite	porphyrique	fin	faible	forte	moyenne	frais
116167	7	quartz	équigranulaire	grossier	forte	forte	moyenne	frais

Tabl. 2 : Caractéristiques de la matière première des macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I.

Tabl. 2: Raw material features of the Menez-Dregan I macro-tools with transversal cutting-edges.

N°	US	Techno-typologie				Morphologie					Morphologie du tranchant			Morphométrie				Morphométrie du tranchant		
		Production du tranchant	Typologie	Pourcentage de néocortex	Support	Profil bord gauche	Profil bord droit	Silhouette base	Silhouette bord gauche	Silhouette bord droit	Délinéation	Inclinaison	Section	Long.	Larg.	Ep.	M.	Angle	Haut.	Larg.
1225	5c'	façonnage	biface à tr. tr.	25	indet.	convexe	convexe	convexe	concave	sinueuse	irreg.	à gauche	irreg.	133	78	37	387	35-65	86	81
2432	4b	façonnage	biface à tr. tr.	0-25	indet.	méplat	convexe	convexe	convexe	convexe	rectiligne	à droite	concave/plane	133	78	44	462	40-50	63	68
2451	4b	façonnage	biface à tr. tr.	0-25	indet.	rectiligne	rectiligne	pointe	sinueuse	convexe	irreg.	à droite	plane/plane	134	89	36	417	25-45	111	49
115638	7	débitage	hachereau	25-50	éclat néocort.	rectiligne	sinueux	convexe	rectiligne	convexe	à deux pans	à gauche	convexe	144	92	49	633	45-65	144	90
116536	7	débitage	hachereau	0-25	éclat néocort.	sinueux	sinueux	pointe	convexe	convexe	rectiligne	à gauche	plane/convexe	133	85	38	447	40-50	63	55
129366	7	débitage	hachereau	25-50	éclat néocort.	concave	sinueux	convexe	convexe	convexe	rectiligne	à gauche	plane/convexe	159	103	33	667	40-60	159	67
1219	5c'	débitage	hachereau	25-50	éclat néocort.	rectiligne	rectiligne	pointe	rectiligne	sinueuse	irreg.	à gauche	convexe/plane	131	79	35	393	40-65	131	34
237	4b	débitage	hachereau	25-50	éclat néocort.	rectiligne	rectiligne	convexe	rectiligne	rectiligne	convexe	à droite	convexe	130	90	53	640	40-50	130	95
10470	8b	indet.	indet.	25	éclat néocort.	méplat	sinueux	rectiligne	rectiligne	sinueuse	irreg.	à gauche	irreg.	100	80	38	177	45-80		73
116167	7	indet.	indet.	25	éclat néocort.	sinueux	sinueux	pointe	convexe	convexe	irreg.	à gauche	irreg.	109	82	44	453	65-80		65
125568	7	indet.	indet.	0	éclat indet.	rectiligne	concave	convexe	rectiligne	rectiligne	convexe	à gauche	irreg.	125	75	34	297	30-40		81
33311	5d'	indet.	indet.	25-50	indet.	méplat	sinueux	convexe	pointe	sinueuse	concave	perpendiculaire	plane/concave	106	81	32	370	75-85		42

Tabl. 3 : Caractéristiques technologiques, morphologiques et morphométriques des macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I.

Tabl. 3: Technological, morphological and morphometric features of the Menez-Dregan I macro-tools with transversal cutting-edges.

N°	US	Typologie	Aménagement de la base				Aménagement du bord gauche				Aménagement du bord droit			
			étendue	inclinaison	position	répartition	étendue	inclinaison	position	répartition	étendue	inclinaison	position	répartition
1225	5c'	pièce bifaciale à tr. tr.					longue	abrupte / rasante	inverse	partielle	courte / longue	abrupte / rasante	bifaciale	continue
2432	4b	pièce bifaciale à tr. tr.					courte / longue	abrupte / rasante	bifaciale	partielle	courte / longue	rasante	bifaciale	continue
2451	4b	pièce bifaciale à tr. tr.					longue / envahissante	rasante	bifaciale	continue	longue / envahissante	rasante	bifaciale	continue
115638	7	hachereau	courte	oblique	inverse	continue	courte	rasante	inverse	continue	courte / longue	oblique	inverse	continue
116536	7	hachereau					courte	oblique / rasante	alternante	continue				
129366	7	hachereau	courte	rasante	inverse	partielle					courte / longue	oblique / rasante	inverse	partielle
1219	5c'	hachereau					courte	abrupte	alternante	continue	courte	abrupte	directe	partielle
237	4b	hachereau	courte	oblique	inverse	partielle	courte / longue	oblique	inverse	continue	courte	oblique	inverse	continue
10470	8b	indet.									courte	rasante	inverse	continue
116167	7	indet.					longue	abrupte / rasante	bifaciale	continue	longue	abrupte / rasante	bifaciale	continue
125568	7	indet.	courte	rasante	directe	discontinue					courte	rasante	bifaciale	continue
33311	5d'	indet.					courte	rasante	inverse	partielle	courte / longue	rasante	inverse	partielle

Tabl. 4 : Caractéristiques des aménagements des macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I.

Tabl. 4: Main features of the shaping steps of the Menez-Dregan I macro-tools with transversal cutting-edges.

Caractéristiques de l'industrie			Caractéristiques des hachereaux													
Site	US	Datations (SIM)	Nombre	Proportion dans l'industrie (%)	Proportion dans le macro-outillage (%)	Types de J. Tixier (%)							Matière première	Matrice	Dimensions moyennes (mm et g)			
						0	0/1	1	2	3	5	6			longueur	largeur	épaisseur	poids
Menez Dregan I	4b	8	1	0,02	0,2	100							grès	galet	130	90	53	640
Menez Dregan I	5c'	9a	1	0,01	1,6	100							grès	galet	131	79	35	393
Menez Dregan I	7	10	3	0,02	0,4	100							grès, quarztite	galet	145	93	40	582
Sartalejo	/	> 9	323	10,1	55,2	66		9	19	< 1	5	< 1	quartzite	galet	142	91	42	668
Pinedo	/	9-8	34	0,6	2,9	71		20	9				quartzite	galet	100	?	?	340
Porto Maior	PM4	8-7	9	5,7	8,8	78	11	11					quartzite	galet	?	?	?	?

Tabl. 5 : Caractéristiques quantitatives, technotypologiques, pétrographiques et morphométriques des hachereaux des sites étudiés (Querol et Santonja, 1980 ; Santonja, 1985 ; Santonja et Villa, 2006 ; Rubio-Jara *et al.,* 2016 ; Méndez-Quintas *et al.,* 2018). Les dimensions moyennes données pour les hachereaux d'El Sartalejo proviennent de l'étude d'un échantillon de 100 hachereaux (Mourre, 2003) et non de la totalité de la série.

Tabl. 5: Quantitative, technotypologic, petrographic and morphometric features of cleavers from the studied sites (Querol and Santonja, 1980; Santonja, 1985; Santonja and Villa, 2006; Rubio-Jara *and al.,* 2016; Méndez-Quintas *and al.,* 2018). The mean measurements given for El Sartalejo's cleavers come from the study of 100 cleavers (Mourre, 2003) and not from the entire collection.