



L'outillage en quartz spécialisé utilisé en percussion lancée en contexte Discoïde à Pointe pseudo-Levallois : l'exemple de Champs de Bossuet

Laurence BOURGUIGNON, Iluminada ORTEGA† & Felipe CUARTERO



DIRECTEURS DE LA PUBLICATION / *PUBLICATION DIRECTORS* :
Bruno David, Président du Muséum national d'Histoire naturelle
Étienne Ghys, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

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

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

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

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

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

Micropaléontologie/*Micropalaeontology*

Maria Rose Petrizzo (Università di Milano, Milano)

Paléobotanique/*Palaeobotany*

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

Métazoaires/*Metazoa*

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

Paléoichthyologie/*Palaeoichthyology*

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

Amniotes du Mésozoïque/*Mesozoic amniotes*

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

Tortues/*Turtles*

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

Lépidosaumorphes/*Lepidosauromorphs*

Hussam Zaher (Universidade de São Paulo)

Oiseaux/*Birds*

Eric Buffetaut (CNRS, École Normale Supérieure, Paris)

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

Lorenzo Rook (Università degli Studi di Firenze, Firenze)

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

Robert Asher (Cambridge University, Cambridge)

Paléomammalogie (Euarchontoglires)/*Palaeomammalogy (Euarchontoglires)*

K. Christopher Beard (University of Kansas, Lawrence)

Paléoanthropologie/*Palaeoanthropology*

Roberto Macchiarelli (Université de Poitiers, Poitiers)

Archéologie préhistorique/*Prehistoric archaeology*

Marcel Otte* (Université de Liège, Liège)

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

COUVERTURE / *COVER* :

Made from the Figures of the article.

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

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

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

- ZooBank® (<http://zoobank.org>)

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

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

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

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

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

Diffusion – Publications scientifiques Muséum national d'Histoire naturelle

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

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

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

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

© This article is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)
ISSN (imprimé / *print*) : 1631-0683/ ISSN (électronique / *electronic*) : 1777-571X

L'outillage en quartz spécialisé utilisé en percussion lancée en contexte discoïde à Pointe pseudo-Levallois : l'exemple de Champs de Bossuet

Laurence BOURGUIGNON

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

Illuminada ORTEGA†

Inrap, GSO, Mnhn (France)

Felipe CUARTERO

Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH),
Paseo Sierra de Atapuerca, 3, E-09002 Burgos (Spain)
felipecuartero@gmail.com

Soumis le 17 mai 2020 | Accepté le 15 mars 2021 | Publié le 8 juillet 2022

urn:lsid:zoobank.org:pub:0AF18CA7-CD10-4246-88D0-92910B2A1EF7

Bourguignon L., Ortega† I. & Cuartero F. 2022. — L'outillage en quartz spécialisé utilisé en percussion lancée en contexte discoïde à Pointe pseudo-Levallois : l'exemple de Champs de Bossuet, in Viallet C., Bourguignon L., Lemorini C. & Ortega† I. (eds), *La percussion lancée au Paléolithique : identification de son usage, types d'outils associés et étendue chronologique*. *Comptes Rendus Palevol* 21 (24) : 489-509. <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2022v21a24>

RÉSUMÉ

La composante en quartz de l'industrie de Champs de Bossuet (CdB) a fait l'objet d'analyses technologiques et techno-fonctionnelles axées sur la caractérisation ergonomique des outils percutants en lien avec leurs morphologies, leurs dimensions et leurs masses, mais surtout sur celle de leur Zone Active de Percussion (ZAP) lors des activités de percussion (morphologie, étendue, localisation). Après avoir évalué la place tenue par les outils percutants au sein de la composante en quartz, ils seront décrits sur la base d'une subdivision en deux grandes familles corrélativement à leur fonction et mode de fonctionnement : les outils de percussion lancée tranchante et les outils de percussion lancée contondante (Viallet *et al.* 2022). Parmi ce dernier groupe, constituant la panoplie des percuteurs de taille *sensu lato*, des spécificités ergonomiques ont pu être mises en évidence en corrélation avec une spécialisation du mode de production lithique en silex pour lequel ils ont été employés : le débitage Discoïde à pointe pseudo-Levallois et ses ramifications (Bourguignon *et al.* 2000 ; Lenoble *et al.* 2000 ; Bourguignon & Turq 2003). Chacune des caractéristiques des outils percutants (pondérales, dimensionnelles et morphologiques) et leur regroupement par catégories seront décrites et quantifiées et leur fonction évaluée. Enfin, nous proposerons, pour des classes de percuteurs aux gabarits et caractéristiques ergonomiques très particulières, une terminologie issue du vocabulaire technique actuel décrivant les « outils frappants », et en particulier des marteaux, ceci à des fins de différenciations dans la riche panoplie des outils percutants et de comparaisons dans d'autres registres archéologiques.

MOTS CLÉS

Percuteurs,
Discoïde,
Pointe pseudo-Levallois.

ABSTRACT

Specialized quartz tools used in thrown percussion in a pseudo-Levallois point Discoid context: the example of Champs de Bossuet.

The quartz component of the Champs de Bossuet (CdB) industry has been the subject of technological and techno-functional analyses focused on the ergonomic characterization of percussive tools related to their morphologies, their dimensions and masses but especially on their Active Percussion Zone (APZ) (morphology, extent, location). After assessing the position held by the percussive tools in the quartz component, they will be described on the basis of a subdivision into two large families correlated to their function and mode of operation: sharp percussion tools and blunt percussion tools (Viallet *et al.* 2022). Among this last group, constituting the panoply of percutors (of *sensu lato* size), ergonomic specificities could be highlighted in a correlation with a specialization of the lithic flint production mode for which they were used: discoid debitage with pseudo-Levallois point and its ramifications (Bourguignon *et al.* 2000; Lenoble *et al.* 2000 ; Bourguignon & Turq 2003). Each of the characteristics (weights, size and morphology) and their grouping by categories will be described and quantified and their function evaluated. Finally, we will propose, for classes of hammerstones with very specific size and ergonomic characteristics, a terminology derived from the current technical vocabulary describing the «striking tools» and in particular hammers for purposes of differentiation in the rich panoply of percussive tools and comparisons in other archaeological records.

KEY WORDS

Hammerstones,
Discoid,
Pseudo-Levallois point.

PRÉSENTATION DU SITE

Champs de Bossuet est un gisement de plein air fouillé en 1998 lors des travaux d'archéologie préventive sur le tracé de l'autoroute A89. Cette occupation moustérienne de 600 m² est implantée sur la commune de Saint-Denis-de-Pile (Gironde, Fig. 1A) dans un petit paléothalweg, affluent en rive gauche de l'Isle dans son cours inférieur.

Le niveau archéologique, d'une épaisseur maximum de 10 cm, s'inscrit dans les terrains de couverture de la moyenne terrasse de la vallée de l'Isle. De nombreuses observations quant aux modalités de mise en place du niveau archéologique (fabriques, granulométrie et analyse spatiale) permettent d'établir un contexte taphonomique favorable sur une surface de 300 m² environ (Bourguignon *et al.* 2000; Lenoble *et al.* 2000). La mise en place de ce niveau archéologique et son enfouissement sont contemporains ou postérieurs au stade isotopique 7 et plus vraisemblablement au cours du stade 5.

Le contexte pédologique exclut toute possibilité de fossilisation des ossements, les vestiges de cette occupation ne sont donc représentés que par des matières minérales. Celles-ci, diversifiées (quartz, dolérite et silex), ont fait l'objet d'une acquisition en position secondaire sur les berges ou les anciennes terrasses de cours d'eau locaux. Les activités de taille du silex sont largement dominantes (plus de 17 000 pièces), parmi lesquelles plus de 953 nucléus (entiers et fragments) et 175 percuteurs (avec fragments). Ces activités, pour l'essentiel liées à la production de pointes pseudo-Levallois, se répartissent sous forme d'amas de dimensions diverses, plus ou moins espacés et synchrones (confortés par de nombreux remontages; Fig. 1C). Leur analyse détaillée a permis de mettre en évidence des postes de taille ou encore des zones de rejets, fonctionnant de façon autonome (Ortega *in* Bourguignon *et al.* 2000), mais aucune concentration spécialisée dans l'utilisation n'a été identifiée. L'analyse fonctionnelle suggère d'ailleurs un taux d'utilisation

très faible. Cependant, quelques tranchants reflètent une utilisation de coupe de matière carnée et de racle de matière dure indéterminée suggérant un emploi bref et peu intense (Astruc *in* Bourguignon *et al.* 2000).

Les chaînes opératoires de débitage principales sur galets de silex, traduisent une conception exclusive de débitage Discoïde où l'on observe une variabilité dans les modalités (unifaciale ou bifaciale, périphérique ou partielle, Bourguignon *et al.* 2000 : fig.1.3). La ramification des chaînes opératoires y est importante (Bourguignon *et al.* 2004). Elle s'illustre ici par de nombreux nucléus sur éclat et pointes pseudo-Levallois de type Kombewa et, dans une certaine mesure, par un micro-débitage typo-coche clactonienne (Bourguignon & Turq 2003).

Les remontages réalisés et les nombreuses expérimentations menées ont par ailleurs démontré que l'essentiel de cette production a été exportée en vue d'une utilisation différée en dehors du site (ou du moins de la zone fouillée). Une estimation minimale, dans le cas d'une obtention de seulement trois pointes par nucléus (alors que les remontages les plus complets montrent une production de cinq à six pointes), nous permet d'estimer un total de 1 036 pointes exportées (3 × 654 nucléus entiers présents) (Bourguignon *et al.* 2011a).

L'utilisation du quartz est peu développée sur le site de CdB, représentant environ 1,3 % de l'ensemble de l'industrie (nb : 327). Néanmoins, s'ils demeurent mineurs en nombre, les outils en Quartz permettent d'appréhender un autre registre de la panoplie des outillages des moustériens de CdB où ce matériau ne constitue pas un matériau de substitution, puisque le gisement est localisé dans une région riche en silex et, qu'*a fortiori*, la terrasse sur laquelle est implantée le site est très riche dans ces matériaux. Il doit donc être considéré comme un matériau complémentaire. Cette complémentarité se traduit dans l'industrie lithique de CdB par des chaînes et schémas opératoires différents de ceux attestés sur le silex.

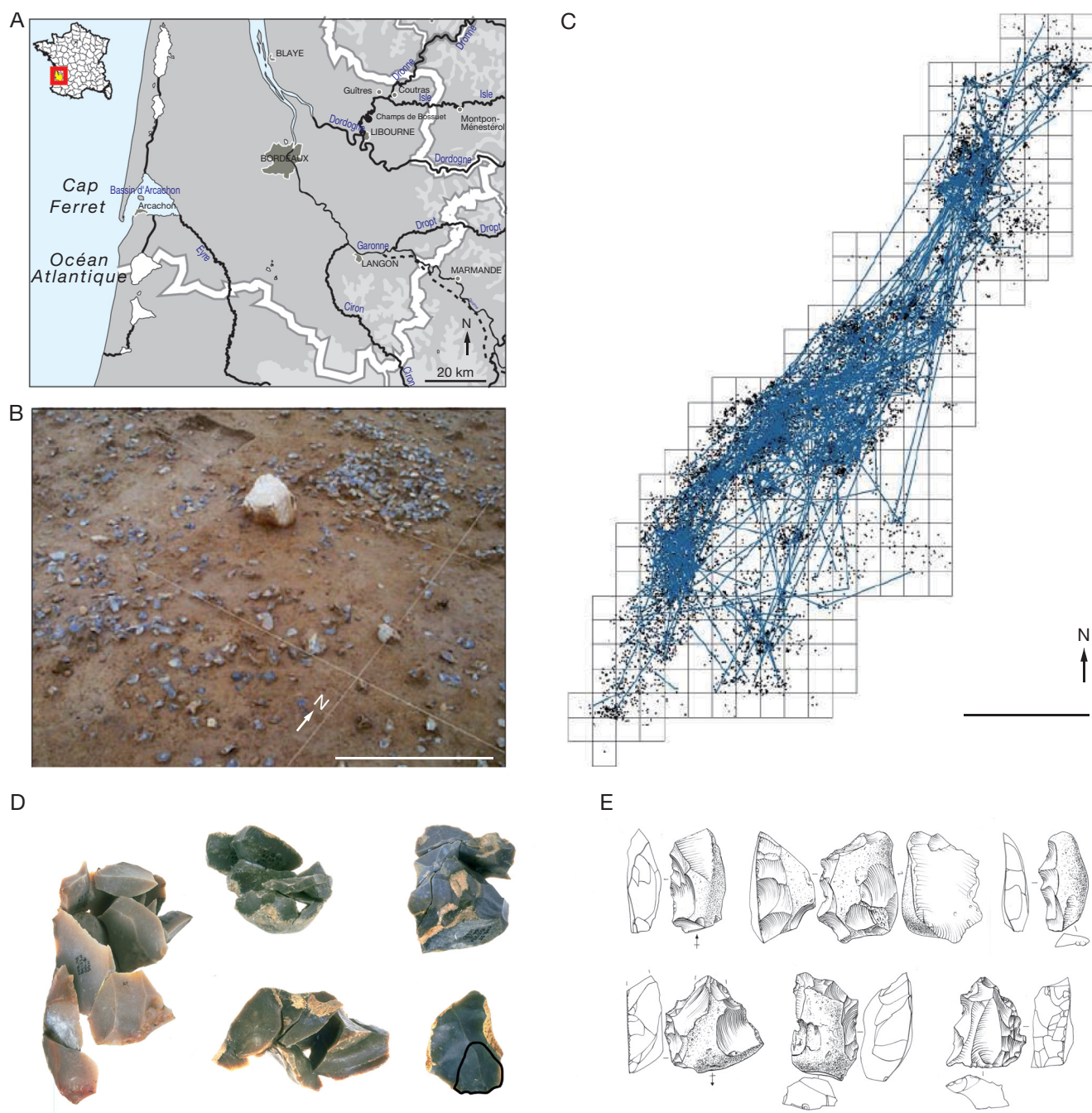


FIG. 1. — Champs de Bossuet : **A**, localisation du site ; **B**, vue d'une zone de débitage ; **C**, plan de liaison des remontages ; **D**, remontages partiels discoïdes ; **E**, outillage retouché. Échelles : B, 1 m ; C, 5 m ; D-E, 5 cm.

MÉTHODOLOGIE

Tout comme l'industrie en silex, la composante en quartz fait l'objet d'une analyse technologique fondée sur la reconnaissance des catégories technologiques et leur insertion dans les différentes étapes de la chaîne opératoire de production, depuis l'acquisition jusqu'à la confection des outils et leur abandon.

Au sein de ce corpus, les outils percutants ont bénéficié d'une analyse complémentaire techno-fonctionnelle axée sur leur caractérisation ergonomique en lien avec leurs morphologies,

leurs dimensions et leurs masses, mais surtout sur celle de leur Zone Active de Percussion (dite ZAP : morphologie, étendue, localisation, antérieurement appelée « touche ») (Bourguignon 1997 ; Bourguignon *et al.* 2001, 2013 ; Thiébaud 2005 ; Faivre 2008 ; Faivre *et al.* 2009-2010).

Une série de mesures et de critères a donc été réalisée et prise pour chaque objet jugé « entier » (sans endommagement important modifiant leur morphologie, masse ou métriques initiales) : longueur, largeur et épaisseur, poids, morphologie générale (sub-ovale, sub-circulaire, sub-quadrangulaire,

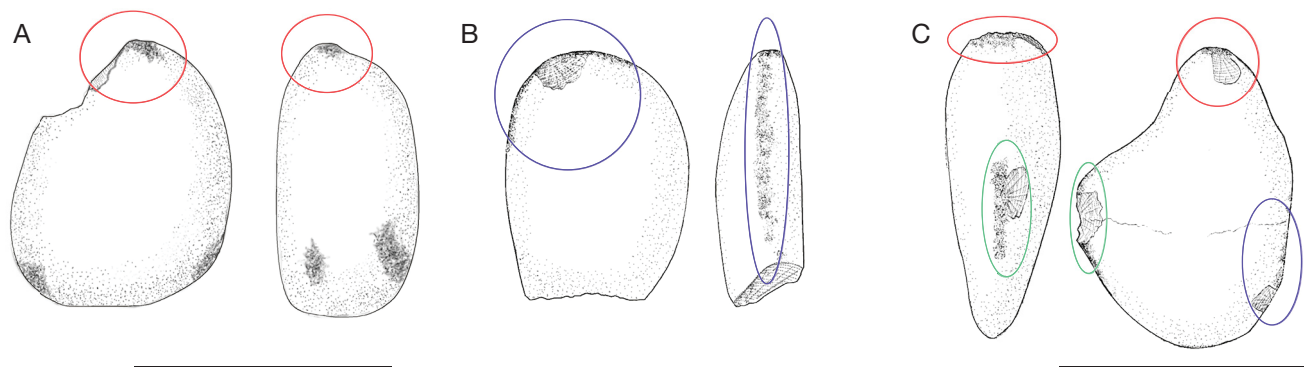


Fig. 2. — Percuteurs à ZAPs contondantes en ressaut (cercles rouge et vert) et contondantes linéaires (cercles bleus et verts). Échelles : 5 cm.

polygonale). En ce qui concerne leur ZAP, leur effectif sur le volume et leur morphologie (concave, plane, convexe et en ressaut) ont été pris en considération.

Le degré d'usage (dit aussi d'usure) est une estimation, sous forme de quatre catégories (++++ très forte, +++ forte, ++ moyenne, + faible, – absente), évaluée à partir de l'intensité des stigmates (correspondant à l'intensité de dégradation de la surface naturelle) et leur étendue.

Sur la base de ces mesures nous avons établi des classes qui sont :

- pour les longueurs, déterminées par tranche de 10 mm (de A à H, depuis 30 mm jusqu'à 170 mm), puis distribuées au sein de quatre sous-groupes (Gr1 de 10 à 59 mm, Gr2 de 60 à 79 mm, Gr3 de 80 à 99 mm et Gr4 supérieur ou égal à 100 mm) permettant les comparaisons avec des données archéologiques publiées parfois moins détaillées ;
- pour les masses, déterminées par intervalle de 50 gr (de < 50 gr jusqu'à > 1000 gr), puis également distribuées pour les mêmes raisons en 4 sous-groupes (Gr1 inférieur à 250 gr, Gr2 de 250 à 499 gr, Gr3 de 500 à 749 gr et Gr4 supérieur à 750 gr).

Les outils percutants ont été subdivisés en deux grandes familles sur la base de leur fonction et de leur mode de fonctionnement : les outils de percussion lancée contondante et les outils de percussion lancée tranchante (Viallet *et al.* 2022). Le second groupe réunit tous les outils présentant un dièdre pénétrant utilisé pour couper (trancher) en percutant. Quant au premier, il regroupe différentes ZAPs non coupantes qui occasionnent soit un écrasement soit un éclatement de la matière percutée. Ces ZAPs présentent des surfaces actives, plus ou moins convexes et plus ou moins étendues, pour lesquelles deux sous-types spécifiques ont été distingués : contondante en ressaut et contondante linéaire. Dans le premier cas, la zone active de percussion se détache par une convexité localisée plus marquée (saillie plus ou moins prononcée; Fig. 2A, C); dans le second cas, la ZAP forme un bord angulaire et non une surface (dièdre supérieur ou égal à 80°) et reste contondante et non coupante (Fig. 2B). Une troisième option jumèle les deux (bord angulaire en saillie), la ZAP est alors dite « contondante linéaire en ressaut » (Fig. 2C).

ABRÉVIATIONS

n/nb	nombre;
CdB	Champs de Bossuet;
ZAP	Zone Active de Percussion.

LES OUTILS PERCUTANTS AU SEIN DES CHAINES OPÉRATOIRES SUR QUARTZ

La composante en quartz de l'industrie de CdB se répartit en plusieurs catégories techniques d'objets : des blocs bruts de très grandes dimensions (8), des galets bruts (7), des nucléus (9), des éclats (99), des débris (12), des outils lourds (14) ou légers (1) et des percuteurs (175, entiers ou fragmentés et leurs éclats détachés accidentellement nommés éclats de percuteurs) (Tableau 1). Les outils percutants se répartissent en deux catégories fonctionnelles : ceux qui présentent une ZAP contondante plus ou moins ample et convexe, voire en ressaut (cf. *infra*) ou linéaire, regroupés sous le vocable de percuteurs *s.l.*, et ceux présentant une ZAP pénétrante correspondant ici à l'outillage lourd de type *Choppers* et *Chopping tools*. Les percuteurs représentent donc à eux seuls 53,1 % des pièces en quartz (36 % si l'on ne considère pas les fragments et éclats de percuteurs; Tableau 1), ce qui en fait l'outil dominant dans ce matériau.

Le débitage est assez bien représenté (n = 111, soit 33,9 % de la totalité du matériel Quartz). Alors que l'initialisation du débitage sur galet de Quartz s'opère très souvent par percussion bipolaire sur enclume (Jaubert 1990; Mourre & Jarry 2009-2010), à CdB cette étape tire souvent profit de fracturations occasionnées lors de l'utilisation antérieure du galet comme percuteur. Ce débitage élémentaire, mené à partir de plans de frappe naturels (surface néocorticale du galet ou plan de fracturation naturel), et tourné vers l'obtention de produits à dos corticaux, coexiste avec un débitage plus « élaboré » proche de celui mis en évidence sur silex (discoïde semi-périphérique à une ou deux surfaces exploitées) mais orienté vers des produits à tranchant périphériques (axes de débitage moins cordaux). Les supports obtenus sont assez grands, ils font en moyenne 51 mm de long sur 38 mm de large et 14 mm d'épaisseur (éclats entiers ou sub-entiers). Un seul des supports débités en quartz a été aménagé par la retouche suggérant une utilisation des tranchants bruts.

TABLEAU 1. — Décomptes de l'industrie en Quartz par catégories technologiques.

Détermination	Effectif	%
galets bruts	7	2,1
blocs de grandes dimensions	8	2,4
percuteurs	119	36
fragments de percuteurs	36	11
éclats de percuteurs	20	6,1
choppers	11	3,4
chopping tools	3	0,9
éclats corticaux 100 %	22	6,7
éclats corticaux > 50 %	22	6,7
éclats corticaux < 50 %	5	1,5
éclats à dos corticaux	21	6,4
éclats non corticaux	29	8,9
nucléus	9	2,8
outils sur éclat	1	0,3
pointes pseudo-Levallois	2	0,6
débris	12	3,7
Totaux	327	100

Certaines catégories techniques, tels les galets bruts ou les blocs de grandes dimensions, ne semblent pas avoir subi de transformation ou, du moins, leur utilisation n'a pas laissé de traces macroscopiques. D'autres catégories illustrent au contraire plusieurs chaînes opératoires, parfois successives, réalisées sur une même matrice et mettant en œuvre divers processus techniques d'utilisation et/ou de transformation : utilisation des galets par percussion et/ou aménagement d'un tranchant par façonnage et/ou production d'éclats par débitage (cf. *infra*). Quant aux gros blocs, ils se distinguent à la fois par leurs dimensions (supérieures à 35 cm de long et 20 cm de large) et par leur poids (certains sont supérieurs à 20 kg). Leur présence au sein du niveau archéologique résulte d'un apport et d'une sélection dans les terrasses avoisinantes ou en base de chenal. Pour deux de ces gros blocs de quartz, leur localisation aux abords d'amas de taille (dont l'un conserve 45 nucléus ; Fig. 1B) suggère une fonction de "siège du tailleur" (Bourguignon *et al.* 2000 ; Lenoble *et al.* 2000).

LES OUTILS DE PERCUSSION LANCÉE CONTONDANTS

Les objets rattachés à ce mode d'action a minima (entiers, fragments et éclats de percuteurs) sont nombreux : 175 pièces totalisant plus de 53 % des activités réalisées à l'aide de ce matériau. Ils portent des stigmates de percussion sur au moins une partie de leur périphérie ou de leur surface. L'analyse portera ici sur 105 pièces sur lesquelles l'ensemble des mesures dimensionnelles et pondérales a pu être relevé.

Ils sont très variés, à la fois par leur nature (plusieurs types d'orthoquartzites et métaquartzites à structures cristallines diverses), leur poids, leurs morphologies générales, et celles de leurs parties percutantes. Ils se différencient aussi en fonction de leur degré d'utilisation et/ou de leur recyclage.

LA MORPHOLOGIE GÉNÉRALE

Les percuteurs de CdB sont dominés par des galets de morphologies atypiques. Ainsi les formes classiques sub-ovales

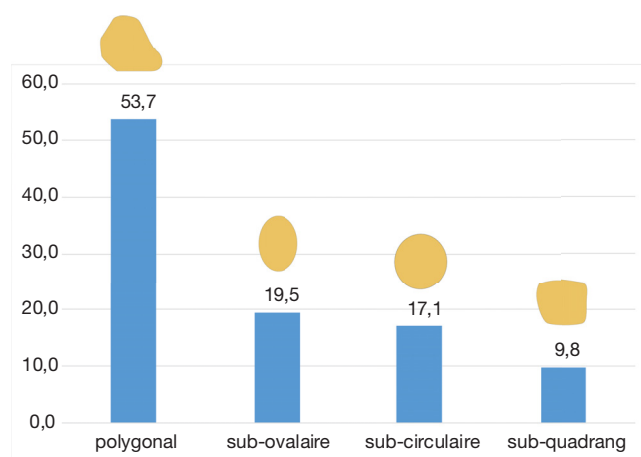


Fig. 3. — Pourcentages des différentes morphologies des percuteurs.

ou sub-circulaires (19,5 % et 17,1 %) sont loin d'être dominantes. La sélection des galets s'est essentiellement portée sur des formes polygonales (53,7 % ; Figs 3 ; 4D, E ; 7B, C, E). Cela constitue en soi une caractéristique des percuteurs de ce gisement suggérant une sélection guidée par la recherche de ZAPs en ressaut sur le volume (cf. *infra*).

LES DIMENSIONS ET MASSES

Ces percuteurs sont de dimensions très variables, comprises entre 132 et 35 mm de longueur, entre 120 et 28 mm de largeur et enfin entre 95 et 15 mm d'épaisseur, pour un poids variant entre 1308 et 10 g (Tableau 2). Néanmoins, si l'on raisonne sur la base des classes dimensionnelles et pondérales établies (cf. *supra*), l'essentiel des percuteurs (plus de 69 %) sont compris entre 52 et 80 mm de longueur, entre 25 et 80 mm de largeur, entre 12 et 60 mm d'épaisseur et pèsent entre 117 et 257 g (Tableau 2). Parmi ces classes, celles de plus petites dimensions sont légèrement dominantes (27,6 %).

Concernant spécifiquement la masse, l'essentiel (70,5 %) des percuteurs ont un poids inférieur à 250 g (nb = 74 ; Fig. 5).

Parmi ceux-ci, trois catégories pondérales se distinguent :

- les percuteurs ayant un poids compris entre 50 et 150 g sont les plus représentés (nb = 35, parmi lesquels 18 sont compris entre 100 et 150 g) ;
- les percuteurs ayant un poids compris entre 151 et 250 g (nb = 31 cas (dont 19 compris entre 201 et 250 g)) ;
- et enfin, les percuteurs dont le poids est inférieur à 50 g, avec sept individus.

Les besoins en percuteur plus lourds, supérieurs à 251 g, semblent donc moindres. En effet, 28 percuteurs ont un poids compris entre 250 et 500 g. Parmi ces percuteurs plus "lourds", deux catégories pondérales se dégagent avec des poids respectivement compris entre 251 et 300 g et entre 301 et 350 g (Fig. 5). Une troisième catégorie, comptant cinq pièces comprises entre 451 à 500 g, se démarque légèrement.

Cette sous-représentation de masses "lourdes" se matérialise par une absence totale de percuteurs compris entre 551 et 950 g et la présence de seulement deux percuteurs supérieurs à ce poids. Leur faible représentation suggère un emploi

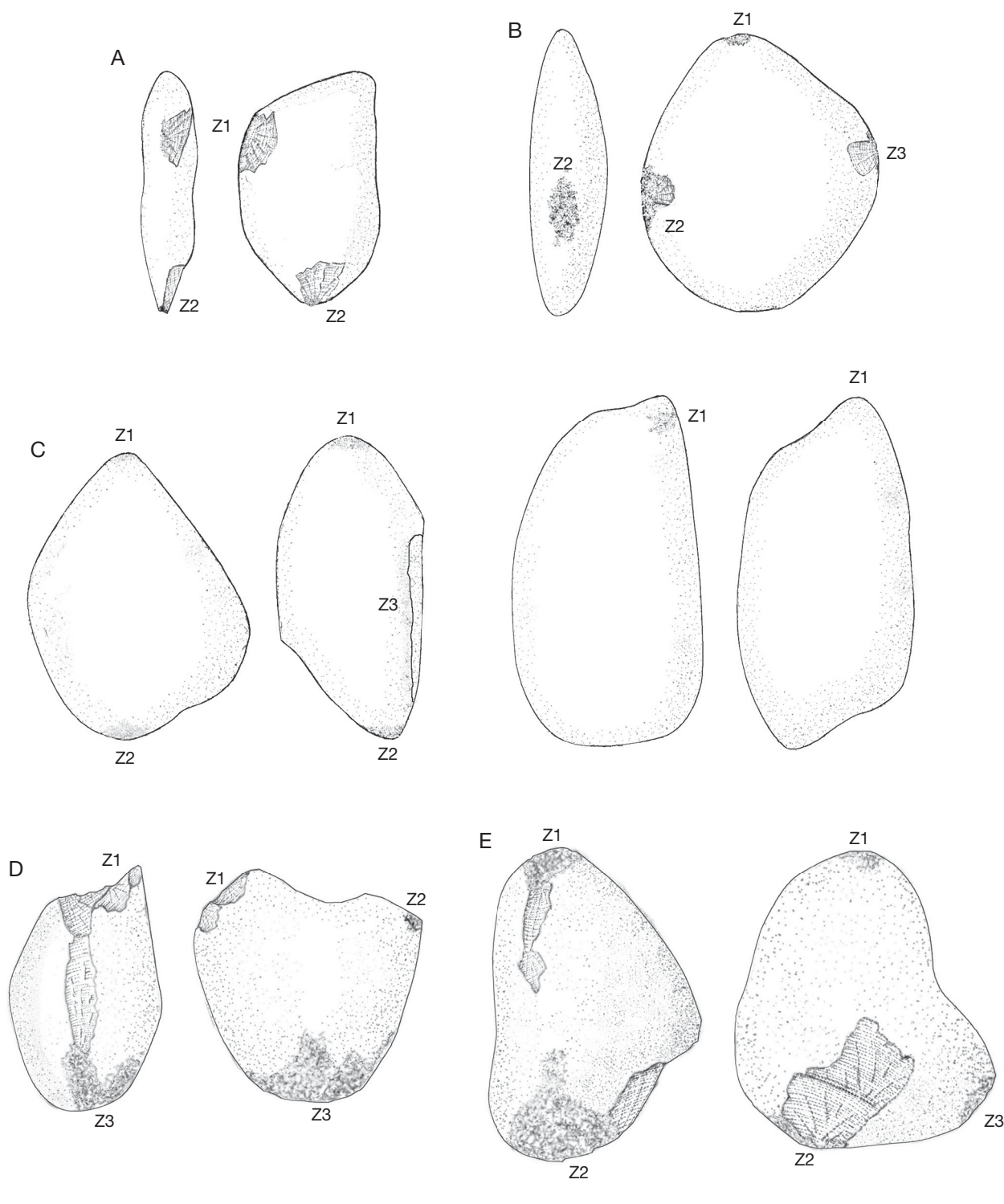


FIG. 4. — Morphologies des percuteurs. Échelle : 5 cm.

différent et/ou moins fréquent de ces types de percuteurs. Leurs utilisations pourraient être liées à :

- la réalisation des premières séquences opératoires de la chaîne opératoire principale de débitage sur galet de silex, notamment la fragmentation volontaire des plus gros galets, l'enlèvement des excroissances voire l'obtention de supports

corticaux de dimensions importantes, permettant la réalisation des chaînes opératoires de débitage secondaires de type ramifiées.

- un traitement d'autres matières, végétales ou animales, selon des gestes identiques (percussion lancée) pour écraser et broyer, ou pour fracturer les ossements. Cette hypothèse de

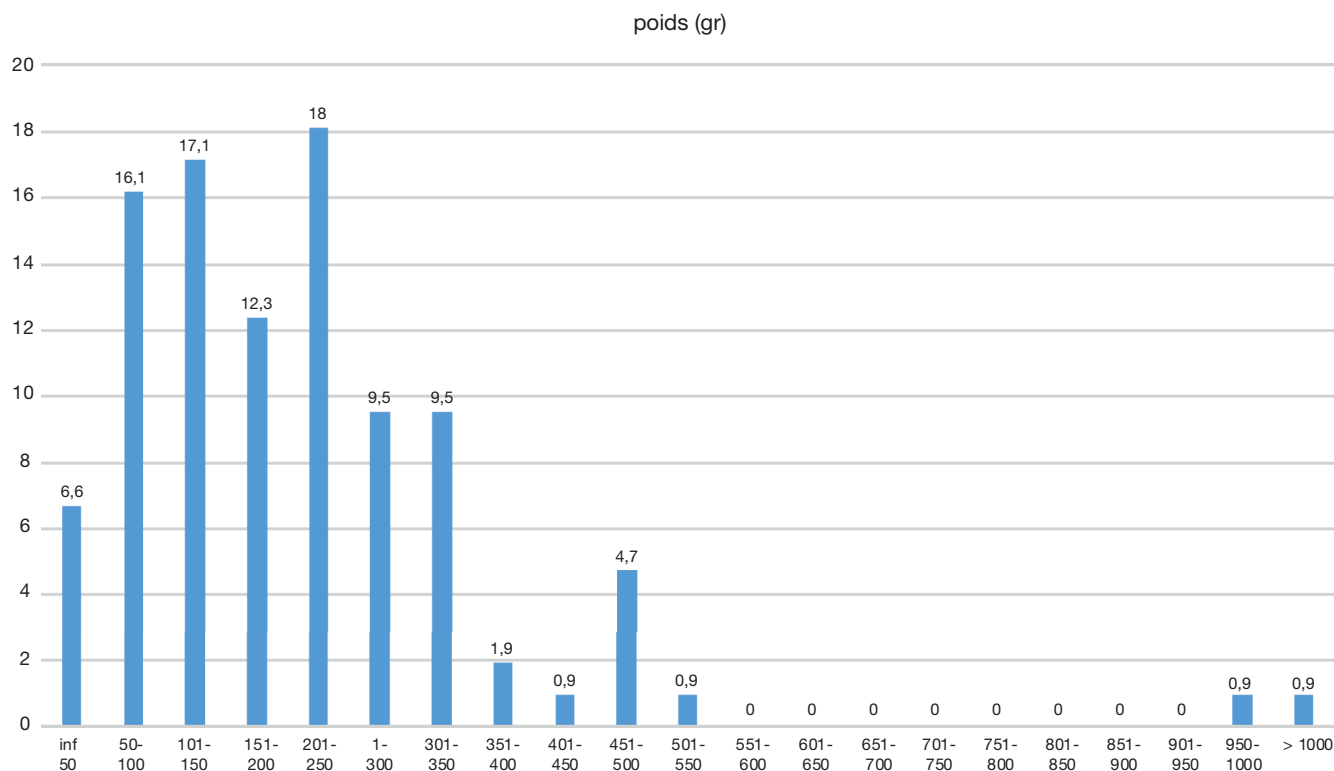


Fig. 5. — Pourcentages des catégories pondérales des percuteurs (en grammes).

TABLEAU 2. — Effectifs et pourcentages des différentes catégories dimensionnelles des percuteurs et leurs données maximales, minimales et médianes.

classes dimensionnelles	nb	%	Longueur (mm)			Largeur (mm)			épaisseur (mm)			poids (gr)		
			max	mini	moyenne	max	mini	moyenne	max	mini	moyenne	max	mini	moyenne
< 30 mm	0	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A 30-50	13	12,4	50	35	45,5	50	28	37,6	40	15	25,2	114	10	63,5
B 51 à ≤ 60	29	27,6	60	52	57,4	60	25	44,0	50	12	31,0	234	26	117,4
C 61 à ≤ 70	20	19,0	70	61	66,4	70	26	52,8	50	14	36,0	390	52	188,7
D 71 à ≤ 80	24	22,9	80	71	76,2	80	34	59,4	60	22	41,1	480	106	256,9
E 81 à ≤ 90	14	13,3	90	83	1000	82	40	62,9	64	35	47,8	488	234	343,9
F 91 à ≤ 100	2	1,9	95	91	93	73	49	61	61	44	52,5	546	296	421
G 101 à ≤ 110	1	1,0	—	—	108	—	—	62	—	—	42	—	—	332
H 130 à 135	2	1,9	132	130	131	120	80	100	90	72	76	1306	988	1147

complémentarité fonctionnelle dans un autre registre utilitaire est d'ailleurs étayée par les masses des outils percutants tranchants de type *Choppers* et *Chopping tool* qui sont toutes supérieures à 690 g (cf. *infra*).

Sur la base de ce critère pondéral, la série de CdB se différencie largement des populations de percuteurs des sites du Paléolithique moyen aquitains et ibériques, qu'ils soient de chronologie ancienne (antérieurs au stade 5) ou récente (stade 4 et 3) et pour lesquels nous disposons de données de comparaison (Fig. 6).

Les percuteurs de CdB se distinguent par une surreprésentation de la classe pondérale comprise entre 100 et 299 g et une sous-représentation des classes supérieures à ce poids. La classe inférieure à 100 g, bien que fortement représentée à CdB, reste largement moins fréquente que dans les sites du Moustérien récent ibérique (où la présence de ? peut être liée

au développement des retouchoirs non organiques, cf. Cuartero & Bourguignon 2022), mais beaucoup plus que dans les sites aquitains, qu'ils soient récents ou anciens.

Ces différences sont sans doute à mettre en lien avec la spécificité du système de production exclusif discoïde à pointe pseudo-Levallois et à ses ramifications bien développées à CdB (Bourguignon & Turq 2003 ; Bourguignon *et al.* 2004). Aucune comparaison n'a cependant pu être établie avec des industries similaires d'Aquitaine de par l'absence de données pondérales ou dimensionnelles des percuteurs présents (e.g. Combe-Grenal niv. 11 et Egpf de Saint Césaire, Thiébaud 2005 ou Combe-Grenal niv. 12, Faivre 2008), l'absence de données sur la présence/absence même de percuteurs (niv. IJ des Fieux [Faivre 2008] ou Roc de Combe [Lorenzo Martinez *et al.* 2014]) ou tout simplement par l'absence de percuteurs au sein de l'industrie (e.g. Combeménue, Brenet *et al.* 2004).

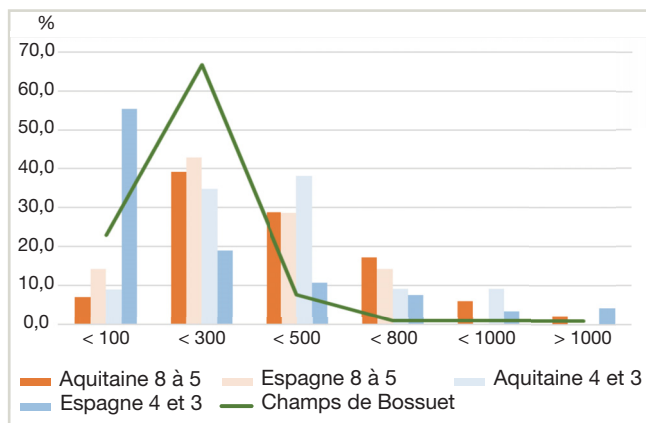


Fig. 6. — Comparaison des proportions des percuteurs de Champs de Bossuet et des sites Paléolithique moyen aquitains et ibériques en fonction de leur poids (en grammes). En ce qui concerne l'Espagne, il s'agit des sites du corpus de l'article de Cuartero & Bourguignon 2022, et pour ce qui est de l'Aquitaine, il s'agit de Croix de Canard niv. 2 (Colonge in Detrain *et al.* 2005), Cantalouette 1 (Brenet *et al.* 2006), Combe-Brune 2 (Brenet *et al.* 2008), Le Saraillet (Bourguignon *et al.* 2016), pour les périodes antérieures au stade 5 et Combe Brune 1 (Bourguignon *et al.* 2011b), La Folie (Bourguignon *et al.* 2001) et Canolle Ferme niv. 55,000 et 60,000 (Bourguignon *et al.* 2018) pour les périodes plus récentes

CARACTÉRISTIQUES DES ZONES ACTIVES DE PERCUSSION

LOCALISATION ET MORPHOLOGIE DE LA ZAP

La localisation des ZAPs sur le volume du percuteur n'est pas aléatoire (Cuartero 2014; Cuartero & Bourguignon 2022). Selon la morphologie du galet et le type de percussion préconisée, les ZAPs se trouvent aux extrémités, sur la périphérie, ou sur les faces. Dans le cas de CdB, nous avons ajouté une localisation (latéro-distale) qui est dite oblique, positionnée en extrémité et légèrement latéralisée.

Les ZAPs sont, de façon générale, sur les extrémités distales et centrées par rapport à l'axe d'allongement du galet (60,5 % (Figs 4B, C, E (Z1); 7A, C, F (Z1)) ou oblique (latéro-distale ou latéro-proximale), 26,5 % (Fig. 4D : Z1, E : Z1 et 2); Fig. 7B, C (Z2 et 3), E); moins fréquemment latérales (2,1 % (Figs 4B (Z2), C; 7F : Z2)) et encore plus rarement en surface (0,7 %). Dans ce cas, elle n'est jamais isolée (toujours associée à d'autres ZAPs sur le volume) et souvent sur des portions très convexes dites en ressaut (Fig. 7A (Z2), D (Z1)). Quant aux ZAPs de type contondante linéaire, localisées sur les bords des percuteurs, elles sont majoritairement associées à des percuteurs assez plats ou sur des portions de galets où la jonction entre les deux surfaces forme un angle convexe aigu (Figs 4A, B; 7F (Z2 et 4)). Là encore, elles sont souvent associées à d'autres types de ZAPs. Dans de rares cas, quelques ZAPs sont à la fois contondantes linéaires et en ressaut (Figs 2C; 4A, B).

LEUR NOMBRE

Au total, 228 ZAPs ont été décomptées sur l'ensemble des percuteurs. Même si la majorité des percuteurs présente une seule ZAP (54,3 %), près de 20 % en comptent trois et 17,3 % plus de trois (jusqu'à huit) sur leurs volumes (Fig. 8).

Ce nombre de ZAPs, combiné au degré d'usure de la ZAP elle-même, montre qu'il n'y a pas une corrélation directe et

franche entre leur nombre et leur degré d'utilisation. Ainsi, quel que soit leur nombre, les ZAPs présentent en général un degré d'usure moyen (++)). Cependant si les percuteurs à ZAP unique peuvent présenter un taux d'usure prononcé (+++) à très prononcé (++++)), ce sont également celles qui présentent un taux d'usure le moins fort (-). Parallèlement, les percuteurs à quatre ZAPs sont ceux qui présentent un fort taux d'usure (+++) même s'ils comptabilisent également un pourcentage certain de ZAPs peu (+) à moyennement utilisées (++) (Fig. 8).

La panoplie de percuteurs est donc diversifiée, de celui ayant très peu servi, avec une ZAP unique, peu marquée et peu développée en surface, jusqu'à celui présentant huit ZAPs, ou des ZAPs très couvrantes et endommagées (Fig. 9). Quelques rares percuteurs sont utilisés jusqu'à l'altération quasi totale des surfaces naturelles, la zone active de percussion s'étend alors à tout le pourtour du galet (ZAP Totale).

Ce fort degré d'usage, voire d'épuisement, ne semble pas être lié à une économie de matière première, puisque plusieurs galets bruts de morphologies et de poids comparables ont également été retrouvés sur le gisement. Ces volumes correspondent d'ailleurs, points par points, aux deux catégories de percuteurs les plus représentés sur le gisement (catégorie A et B, cf. *infra*). Ceci laisse clairement supposer qu'il pourrait s'agir d'une réserve de percuteurs (à moins que leur utilisation ait été si fugace qu'elle n'ait pas laissée de trace). L'utilisation exhaustive de certains percuteurs semblerait plutôt être la conséquence d'un goût prononcé du tailleur pour quelques galets en particuliers (dimension ergonomique de l'objet percutant) et/ou la traduction de la mobilité de certains percuteurs et leur import depuis d'autres lieux d'activités. La mobilité des outils de percussion, au même titre que les autres catégories de vestiges, ne fait pour nous aucun doute, d'autant que la rareté des remontages de percuteurs fracturés suppose que certains fragments de percuteurs ont été jugés encore utilisables et ont quitté les lieux (*a minima* des secteurs fouillés qui s'élèvent à plusieurs dizaines de mètres dans le cadre de cette occupation).

DES CATÉGORIES SPÉCIFIQUES DE PERCUTEURS

Si l'on raisonne sur la base des classes dimensionnelles préalable-ment établies, les caractéristiques pondérales et morphologiques des percuteurs, celles de leurs ZAPs et leur degré d'usure, huit morphotypes ergonomiques se dégagent (Fig. 10).

Ainsi, le morphotype de catégorie dimensionnelle la plus petite (A), de 30 à 50 mm de longueur, qui représente 12,4 %, est dominé par des percuteurs de morphologie polygonale (50 %) d'un poids de 63,5 gr, avec une ZAP centrée (75 %) de morphologie en ressaut (52,5 %) et illustrant un usage soit peu marqué, soit au contraire important.

Celui de catégorie dimensionnelle supérieure (B), de 51 à 60 mm, est le morphotype qui est le plus représenté dans le corpus des percuteurs (27,6 %). Il est aussi dominé et de façon plus prégnante par des percuteurs de morphologie polygonale (77,8 %) avec une ZAP centrée (66,7 %) de morphologie en

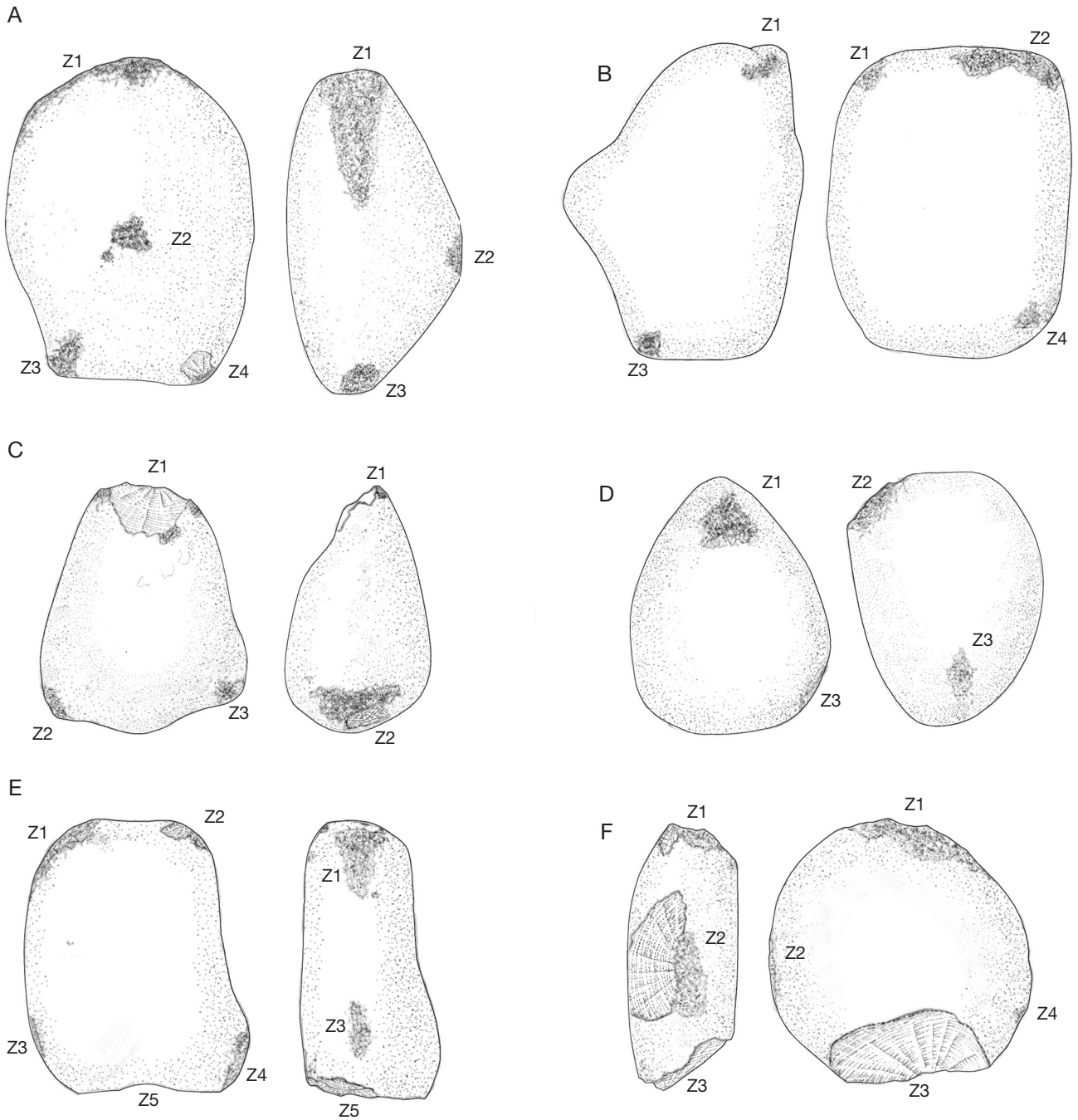


FIG. 7. — Localisation et morphologie des ZAPs sur six percuteurs. Échelle : 5 cm.

ressaut *s.l.* (50 %) ou convexe (50 %). Le degré d'utilisation est dans l'ensemble plus marqué que pour les petits percuteurs, variant de moyen à fort. Leur distinction s'établit essentiellement sur leurs poids (117 gr en moyenne) qui est quasiment le double de celui des petits percuteurs (A).

Les percuteurs légèrement plus lourds (188,7 gr), compris dans la gamme dimensionnelle suivante (morphotype C) de 61 à 70 mm, représentant la troisième catégorie la plus représentée (19 %), sont également dominés par des morphologies polygonales (66,7 %). Néanmoins, leur ZAP est cette fois

préférentiellement oblique (50 %), de morphologie convexe et d'usure importante (+++ égale à 50 %).

Le morphotype D de dimensions comprises entre 71 et 80 mm, qui représente la seconde catégorie la plus représentée (22,9 %), comprend de façon équivalente des percuteurs d'un poids moyen de 256,9 gr, de morphologie polygonale, sub-ovale et sub-quadrangulaire (33,3 % dans les trois cas). La ZAP n'est pas centrée mais plutôt oblique (50 %) ou latérale (33,3 %). Leur morphologie est essentiellement convexe à 66,7 % et d'usure moyenne à forte (33,3 % dans les deux cas).

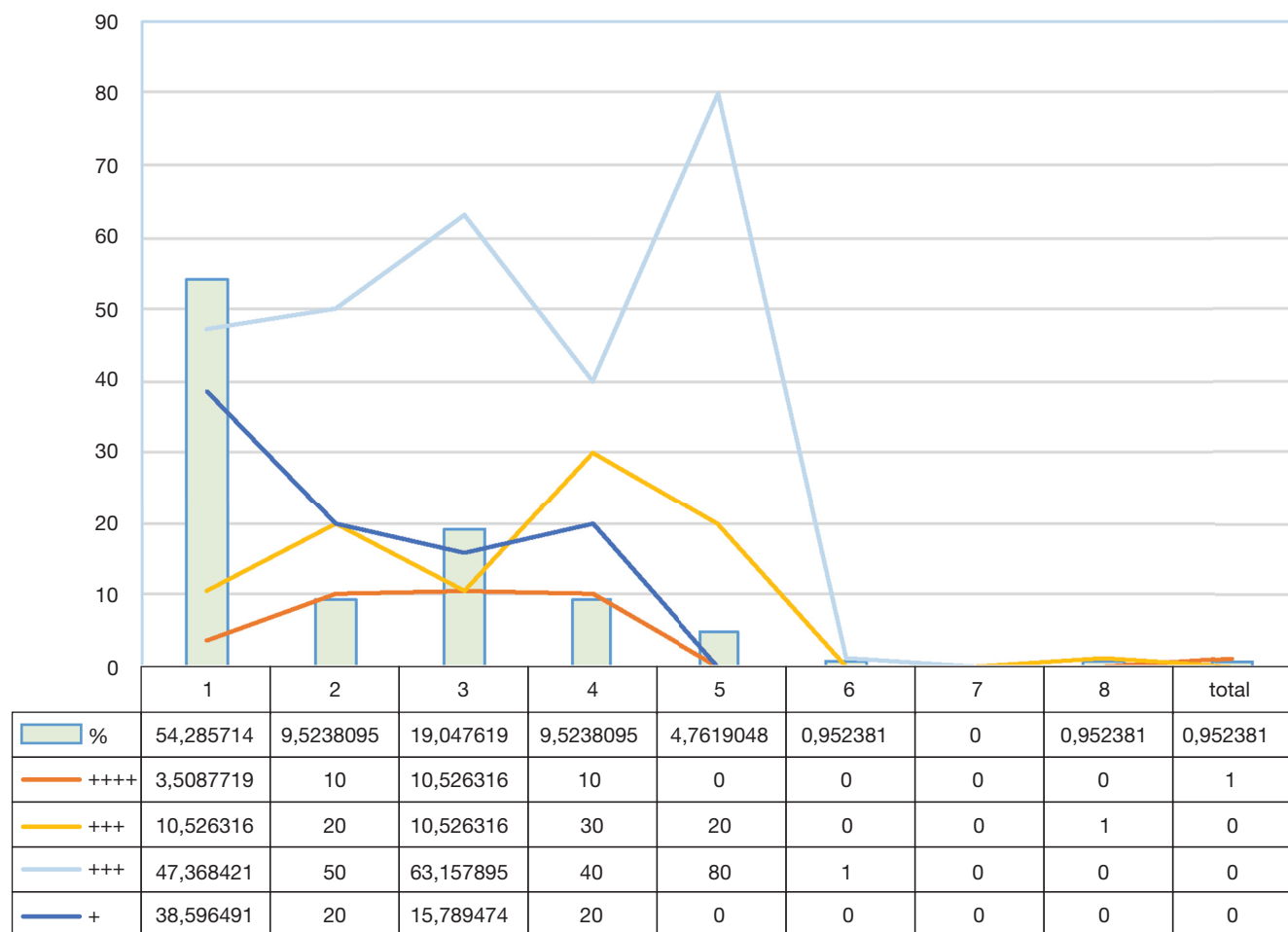


Fig. 8. — Graphique synthétisant les proportions du nombre de ZAPs par percuteur et le pourcentage de leur degré d'usage (au sein de chaque population).

Les percuteurs de morphotype E (13,3 % des percuteurs) de dimensions comprises entre 81 et 90 mm et d'un poids moyen de 343,9 gr sont essentiellement circulaires (60 %), même si les formes polygonales sont aussi très bien représentées, cumulant les 40 % restant. Leur ZAP est essentiellement centrée de morphologie convexe, et présentant une usure importante (75 %).

Les morphotypes suivants (F à H) sont très peu fréquents (moins de 5 %), parfois représentés par un seul individu (G de morphologie subcirculaire avec un ZAP convexe et un poids de 332 gr). F et H se partagent des morphologies polygonale et subcirculaire (F) ou sub-ovale (H), et leurs ZAPs sont convexes. La distinction entre ces trois classes s'établit essentiellement sur le poids, le morphotype H étant largement supérieur avec un degré d'usure moindre que pour les deux autres.

Les morphotypes A à C et E semblent donc refléter des outils de percussion spécifiques : avec pour A à C une ZAP localisée sur une partie très convexe et dégagée dite en ressaut sur des percuteurs polygonaux présentant naturellement ce dégagement, alors que pour E la morphologie est bien plus fréquemment sub-circulaire et la ZAP convexe correspondant à une classe de percuteurs plus classique dans les assemblages (tant par ses dimensions, sa morphologie et son type de ZAP).

L'absence totale de formes subcirculaires dans les morphotypes (A et B) est une caractéristique à souligner. La présence minoritaire des formes sub-ovales (A et B) et sub-quadrangulaires (seulement A) qui profilent des ZAPs plus arquées que sur les formes sub-circulaires (bien que moins saillantes que les ZAPs en ressaut qui dominent ces groupes), est également à remarquer.

Le premier morphotype A, se différenciant essentiellement par des dimensions et un poids réduit, participerait à la catégorie des retouchoirs et pourrait ici être en lien avec la réalisation des encoches clactoniennes et des denticulés par encoches clactoniennes, qu'elles soient des matrices fonctionnelles ou productionnelles strictes, voire mixtes (Bourguignon & Turq 2003 ; Bourguignon *et al.* 2006 ; Faivre 2008 ; Meignen *et al.* 2009). On pourrait donc l'attribuer à un « retouchoir » spécifique. D'autres travaux évoquent d'ailleurs l'utilisation pour la confection de denticulés de retouchoirs particuliers, telle l'utilisation du bulbe d'un éclat par percussion (Plisson 1988 ; Tixier 2000), celle d'un tranchant d'éclat par pression (Escalon de Fonton 1979 ; Bocquet 1980 ; Pelegrin 1995) », ou enfin de percuteurs dits à « touche dièdre » (tranchant d'éclat, arête de percuteur, galet fendu ou percuté) par percussion directe (Thiébaud 2005).

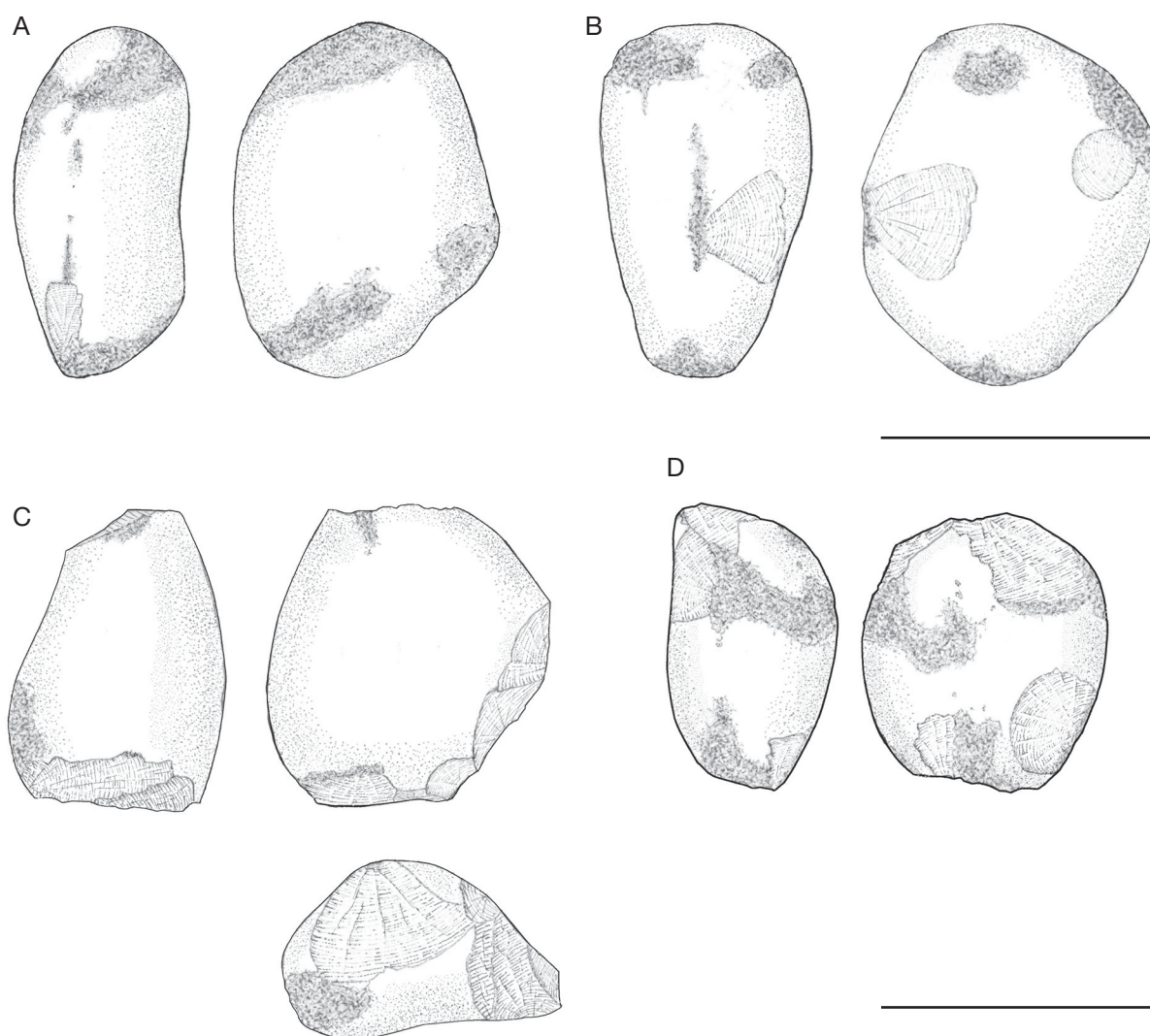


Fig. 9. — Percuteurs à fort taux d'usure. Échelles : 5 cm.

Le second morphotype (B), le plus représenté, montre les mêmes caractéristiques générales, parmi lesquelles la morphologie en ressaut de la ZAP qui, comme dans le cadre de la réalisation des encoches clactoniennes, semble jouer un rôle important. Ces percuteurs sont néanmoins de dimensions et de poids plus importants et pourraient être impliqués dans la production des pointes pseudo-Levallois. En effet, dès l'initialisation de la production, l'enchaînement de gestes est comparable à un algorithme de base (de six coups) jusqu'à l'obtention d'une pointe pseudo-Levallois (Fig. 11F) et la nécessité de placer très régulièrement les plans de frappes dans les parties latérales des contre-bulbes des enlèvements antérieurs (Fig. 12) est un procédé très courant. La morphologie convexe resserrée en ressaut apparaît alors la plus adaptée à ce geste de percussion interne rapide, légèrement tangentiel et de direction cordale.

Percuteur et « retouchoir » partagent donc ici des points communs : une ZAP contondante en ressaut facilitant la visée et donc la précision au moment de l'impact. Ces deux catégories se différencient donc seulement par leurs dimensions et

masses qui sont proportionnelles à celles du volume à percuter et leurs incidences sur la matrice (bloc ou éclat). Ces dernières font primer l'objectif dimensionnel des types de supports ou d'outils désirés : éclats d'encoche de type V dans le cadre d'une production sur matrice productionnelle ou mixte de type encoche clactonienne (Bourguignon *et al.* 2001, 2004; Faivre 2008) ou d'un encochage strictement fonctionnel (Thiébaud 2005), et enfin d'une production de pointes pseudo-Levallois sur blocs et sur éclats (Bourguignon & Turq 2003). Dans le contexte de CdB, les analyses tracéologiques, réalisées sur un échantillon d'encochages clactoniens (isolés ou juxtaposés) ayant mis en évidence une absence totale d'utilisation (Astruc *in* Bourguignon *et al.* 2000), suggèrent plutôt un objectif productionnel d'obtention de petits éclats de type V. Dans ce contexte, le terme de retouchoir pour la catégorie A serait donc impropre : il s'agirait dans les faits de micro-percuteurs de débitage (< 5 cm).

Une dernière caractéristique des percuteurs de ce gisement est celle de leur réemploi et recyclage important rallongeant leur cycle d'utilisation.

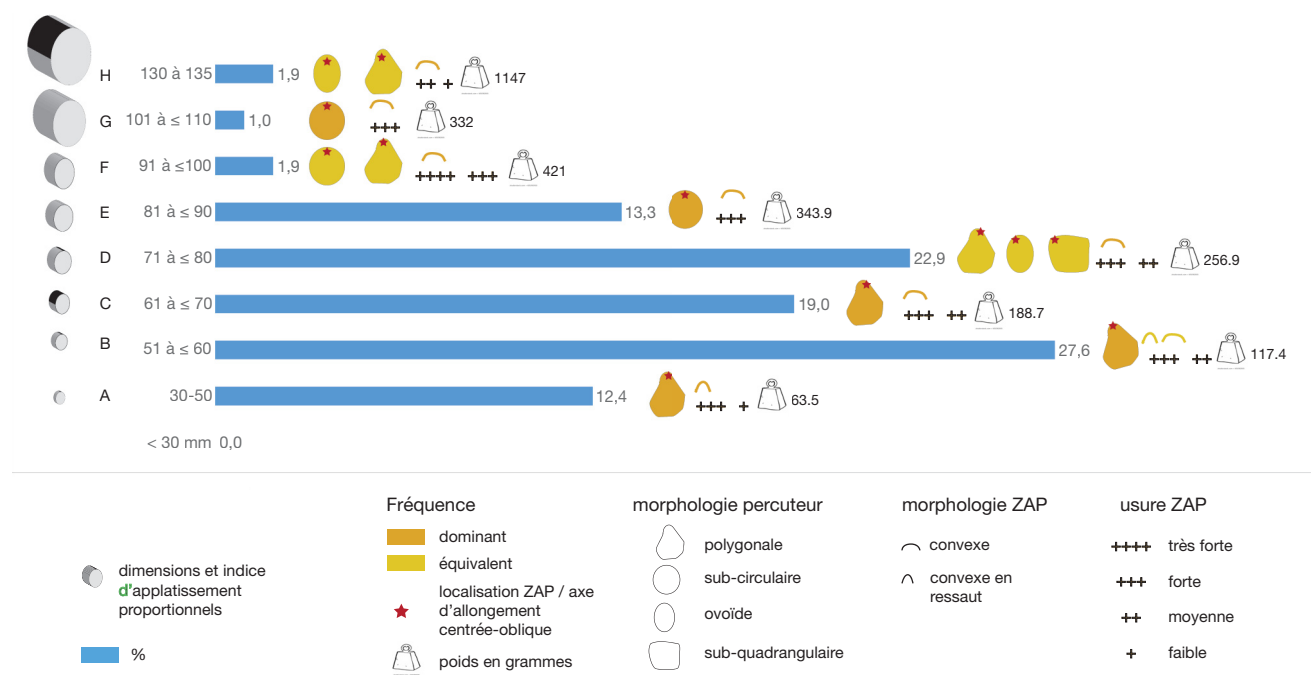


Fig. 10. — Pourcentages et caractéristiques ergonomiques des percuteurs par classes dimensionnelles.

Vingt-deux remontages en quartz (soit 12,5 % des produits issus d'un mode de percussion : percuteurs, fragments de percuteurs et éclats de percuteurs) permettent de bien caractériser les différents états techniques au moment du réemploi ou du recyclage des percuteurs.

Les galets, une fois utilisés comme percuteurs ont, dans une seconde phase, voire une troisième, supporté plusieurs états techniques :

1) Ils peuvent avoir subi une fracture lors de leur utilisation (13 remontages sur 22) et dans ce cas :

- soit ils sont jugés inaptes à continuer cette tâche et sont abandonnés tels quels. À leur abandon, ce sont donc des fragments de galets portant des traces de percussion sur une de leur extrémité (ZAPs entières ou partielles). La fracturation est généralement longitudinale, parfois oblique, plus rarement transversale. Elle est souvent liée à des plans de clivage naturels de la roche qui lors de percussion créent une faiblesse à partir de laquelle s'initie la fracture. Trois percuteurs appartenant à ce scénario ont fait l'objet d'un remontage ;

- soit, au contraire, un des fragments du percuteur continue à remplir ce rôle. Leur réutilisation se traduit par des ZAPs couvrant les anciennes fractures (sept remontages), elles sont souvent contondantes linéaires (Fig. 13) ;

- soit, enfin, après la fracture, ils sont recyclés en nucléus (ce recyclage concerne trois remontages).

2) Postérieurement à leur utilisation et, alors que les percuteurs sont toujours entiers, certains ont été recyclés en nucléus destinés à la production d'éclats en quartz. Ce recyclage est attesté par huit remontages.

3) Plus rarement, et pour des percuteurs de poids importants, ils ont été recyclés en outil lourd (un seul remontage illustre ce recyclage). Ils passent de la fonction d'outils contondants

à outils tranchants, ou bien sont de statut bivalent lorsque les ZAPs sont sur des sous volumes différents du galet et qu'elles peuvent fonctionner en alternance.

Ces différents stades d'utilisation et de recyclage illustrent une chaîne opératoire dite « en réseau » dans l'objectif de la différencier d'une chaîne opératoire ramifiée (Bourguignon *et al.* 2004). Cette dernière, est spécifiquement orientée vers la production de supports de type Kombewa *s.l.* et très bien illustrée sur silex (Bourguignon & Turq 2003).

Cette chaîne opératoire en réseau des galets de quartz, et plus particulièrement des percuteurs, n'est pas propre au gisement de CdB même si dans ce cas elle prend des proportions importantes. Sur le gisement de plein air de La Plane (Lot et Garonne), le recyclage des percuteurs en choppers-chopping tools (55 %) ou en nucléus (7,5 %) est également attesté et l'absence de percuteur entier doit d'ailleurs y être souligné (Geneste & Turq 1997). Ce type de recyclage est également visible sur les gisements de plein air de La Borde (Jaubert *et al.* 1990), de Mauran (Jaubert 1993) ou de Latrote (Bernard-Guelle *et al.* 2014).

LA PERCUSSION LANCÉE TRANCHANTE SUR L'OUTILLAGE LOURD FAÇONNÉ

À CdB, le macro outillage tranchant est très peu représenté, seulement 4,3 % (n = 14) de l'industrie en quartz. Néanmoins, sa réalisation, pour partie, lors de l'occupation (attestée par des remontages), lui confère un rôle qu'on ne peut négliger.

Malgré un classement typologique en deux grandes catégories – Chopper et Chopping tool –, il faut souligner une absence de standardisation de ce type d'outil, même si la

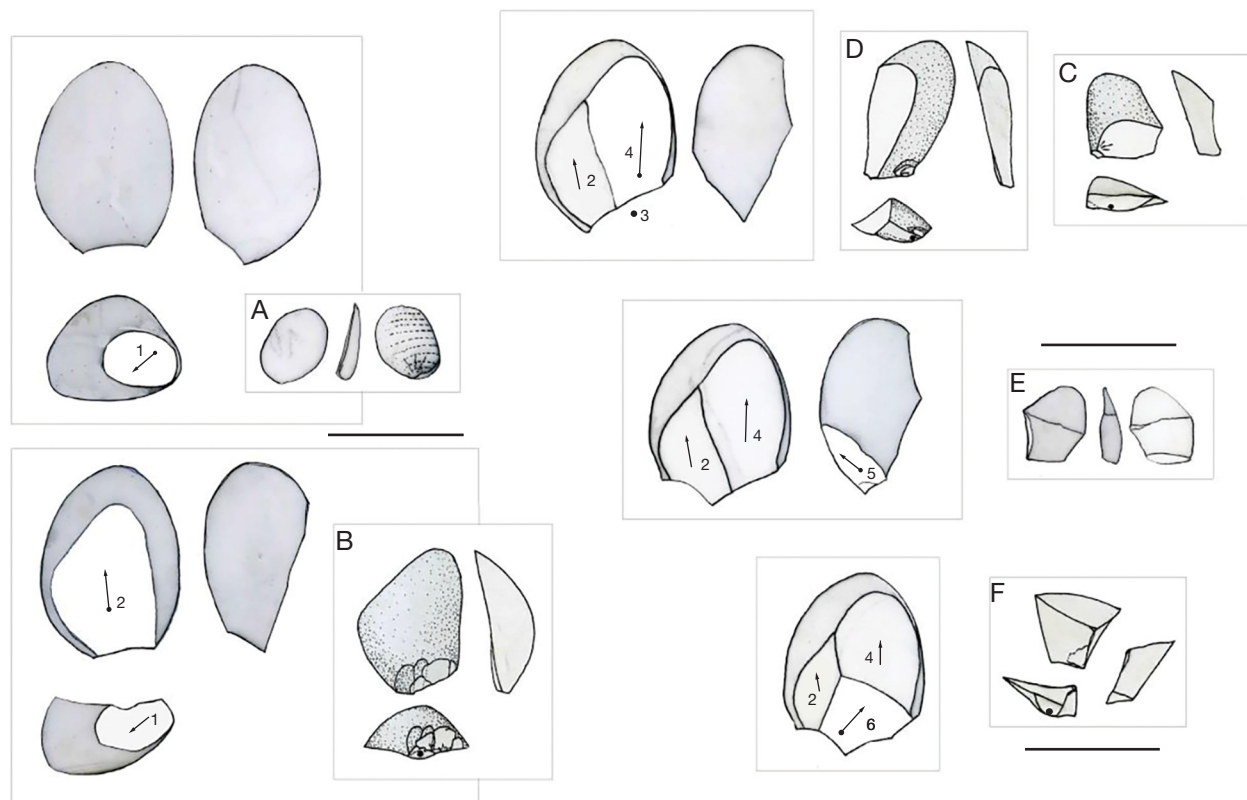


FIG. 11. — Algorithme de mise en place des nervures guides et du plan de frappe pour l'obtention d'une pointe pseudo-Levallois (dessin d'un débitage expérimental : F. Cuartero). Échelles : 5 cm.

recherche d'un tranchant est l'objectif principal. La variabilité joue autant sur la masse, la forme que sur leur fonction présumée.

Onze galets aménagés peuvent être considérés comme des Choppers. Ce type d'outils est le plus représenté dans l'outillage lourd, il comptabilise 78,5 % de cette catégorie d'outils et 3,4 % de l'ensemble de l'industrie en Quartz. Le façonnage des enlèvements contigus (deux ou trois maximum) sur une seule face se fait en général aux dépens de l'extrémité la moins épaisse du galet initial. Il a pour conséquence la création d'une arête tranchante asymétrique, d'angle plus ou moins ouvert (entre 60 et 75°). L'arête du tranchant ainsi aménagée est parfois déjetée (par rapport à l'axe longitudinal du galet). Lorsque cette asymétrie axiale n'est pas la conséquence du façonnage, elle se vérifie lors de l'utilisation : les stigmates de percussion sont alors latéro-distaux (Fig. 14) et peuvent être de types écailles (sur une ou deux faces), écrasements ou émoussés du fil.

Aucune sélection, qu'elle soit en fonction du poids ou des dimensions, ne semble prévaloir au sein du groupe des Choppers : ils font en moyenne 1225 g (poids compris entre 690 et 1350 g) et leurs dimensions sont sensiblement homogènes (d'une moyenne de 116 × 90,3 × 77,9 mm ; écarts types de 11, 10 et 20 mm respectivement). Une différence importante est néanmoins perceptible entre ces outils lourds et les percuteurs dont la moyenne générale est de 67,3 × 52 × 39,2 mm (écarts types = 16,4 ; 14,4 ; et 24,9).

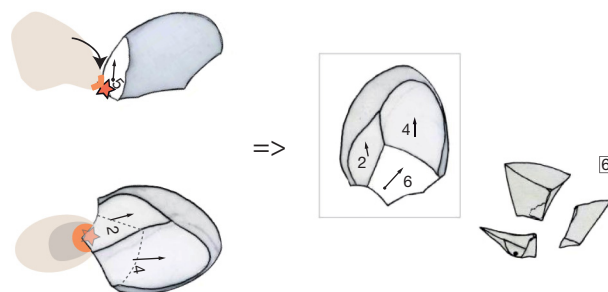


FIG. 12. — Geste de percussion à l'aide d'un percuteur à ZAP contondante en ressaut pour l'obtention d'une pointe pseudo-Levallois.

Les tranchants sont utilisés en percussion lancée sur des matériaux plus ou moins durs, comme en témoigne l'écrasement de l'arête, qui est parfois très prononcé, ou bien des stigmates de piquetage (identiques à ceux analysés sur les percuteurs) qui ont endommagé le fil. Certains d'entre eux ont également été utilisés comme percuteurs. Souvent positionnées sur l'extrémité opposée à l'aménagement du tranchant, une ou plusieurs ZAPs sont présentes sans que l'on puisse définir l'ordre des utilisations.

Seuls trois galets de quartz portent des enlèvements adjacents sur les deux faces leur conférant le statut de typo Chopping tools (Fig. 15). Le tranchant bifacial de ces outils est d'angulation plus vive que celui des Choppers (entre 55 et 65°). Il est, là encore, rarement dans l'axe d'allongement mais

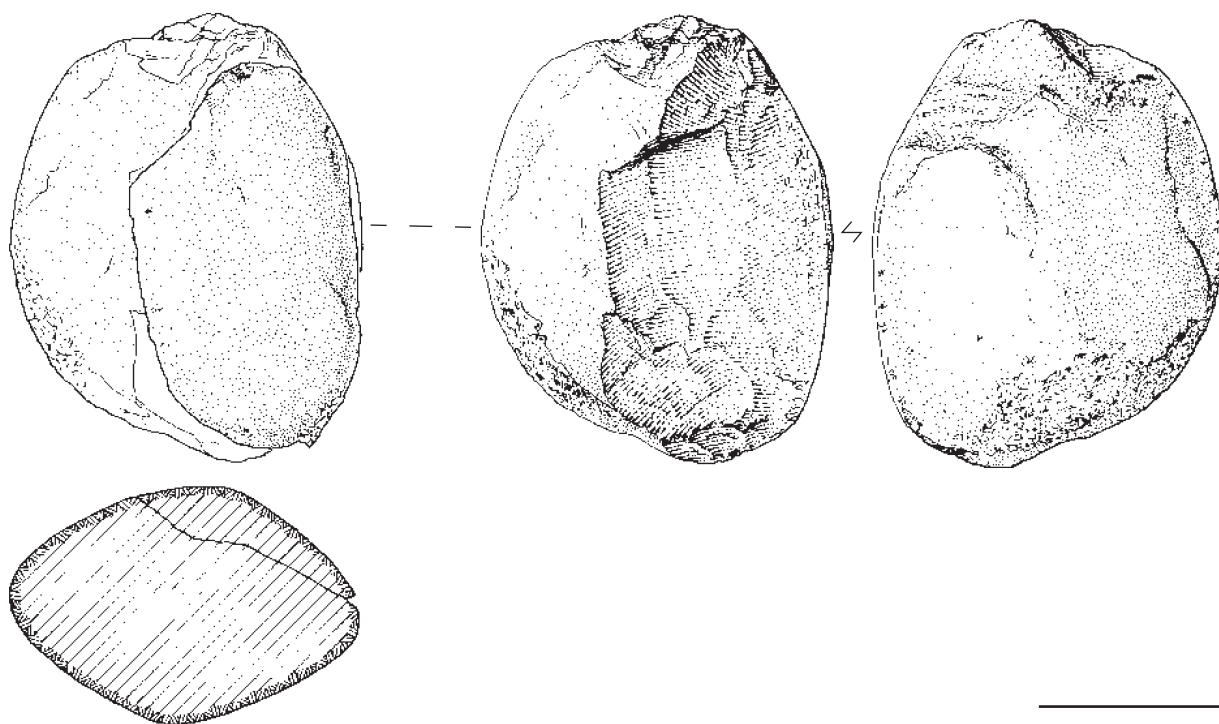


Fig. 13. — Réemploi d'un percuteur fracturé en percussion linéaire contondante. Échelle 5 cm.

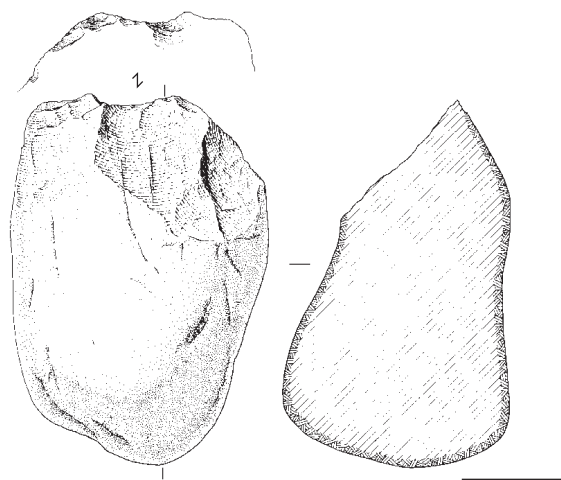


Fig. 14. — Macro-outil façonné sur une face (typo-chopper) utilisée en percussion lancée tranchante. Échelle : 5 cm.

légèrement déjeté. L'aménagement est effectué par des séries d'enlèvements alternés sur l'extrémité la plus large du galet. La surface la plus plane est aménagée en priorité, puis c'est au tour de la surface la plus convexe (Fig. 16). Les dimensions, comme les poids, sont sensiblement identiques à celles des Choppers. Seule la morphologie semble quelque peu différente : une section plano-convexe du galet est ici perceptible. Les tranchants bifaciaux présentent, outre des esquillements caractéristiques (écaillés unies ou bifaciales), des écrasements voire un émoussé du fil lié à des gestes de percussion lancée sur des matériaux de dureté moyenne à forte. Là aussi, certains

(deux sur trois) ont été utilisés postérieurement ou antérieurement (voire en alternance) comme percuteur.

La pièce illustrée en Figure 16 est, à ce titre, particulièrement évocatrice de la mixité ou multi-fonctionnalité de certains macro-outils. Les ZAPs sont ici multiples, à la fois sur les extrémités (façonnées et naturelles), sur les côtés et sur les surfaces. Ces outils de percussion sont donc polyvalents, à la fois tranchants (Fig. 15 : Z1 et Z2) et contondants (Z3 à Z8), touchant des sous unités volumétriques et techno-fonctionnelles différentes (Lepot 1993 ; Boëda 1997 ; Bourguignon 1997). Parmi les unités techno-fonctionnelles contondantes, une différenciation peut être établie, en fonction du degré de convexité. Alors que la ZAP 6 est localisée sur une surface large peu convexe assez centrée sur la partie proximale (ayant servi comme enclume?), les ZAPs 4 et 7 positionnées sur l'amorce des bords du galet sont plus convexes. Quant aux ZAPs 3 et 8 localisées sur les bords plus aigus du galet, elles sont considérées comme contondantes linéaires. Enfin la ZAP 5 peut être classée dans les ZAPs contondantes en ressaut. La lecture techno-fonctionnelle du tranchant façonné met également en évidence deux unités tranchantes percutantes différentes, une rectiligne longue et une en ressaut sur l'extrémité distale. Elles sont séparées par une partie du dernier enlèvement de façonnage du tranchant bifacial qui présente encore son contre bulbe et aucun stigmate de percussion. La mise à profit d'un tranchant bifacial et de différentes convexités naturelles est ici particulièrement développée. Au total, huit zones actives de percussions autonomes ont fonctionné en complémentarité (pour des activités contondantes ou tranchantes) ou en supplémentarité (différents modes d'actions

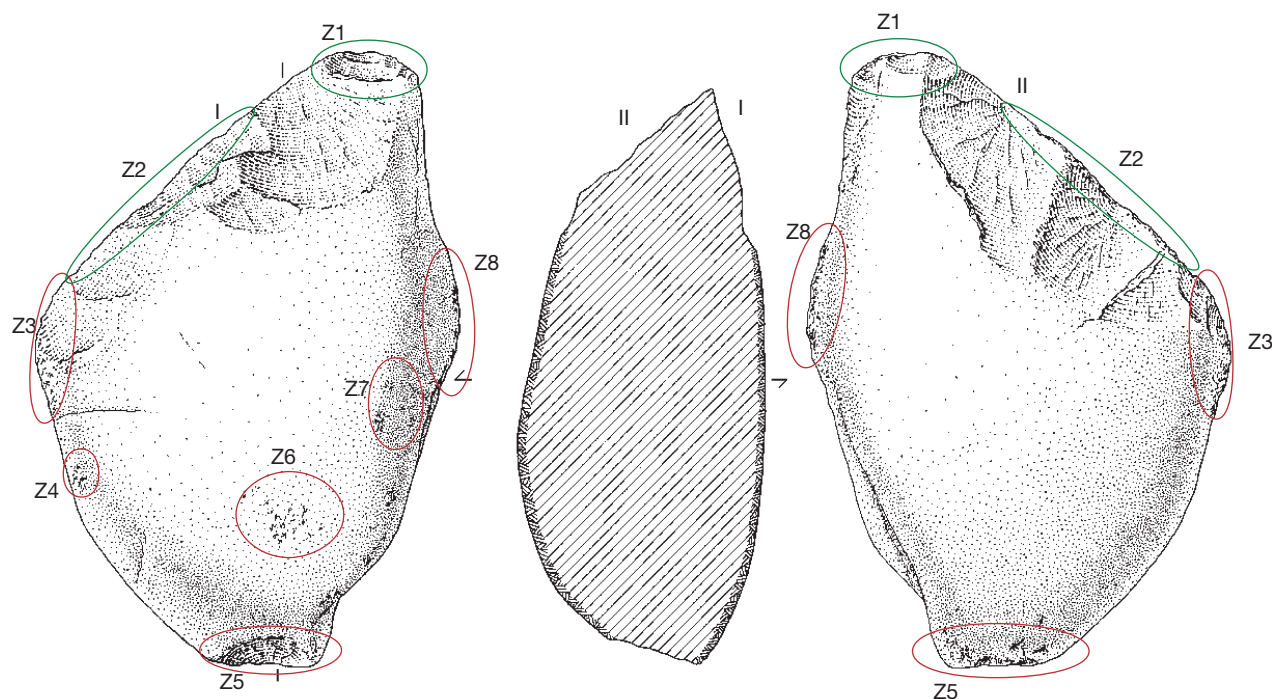


FIG. 15. — Macro-Outil percuteur mixte tranchant et contondant (type chopping-tool en quartz). Échelle : 5 cm. Abréviation : Z, ZAP.

contondantes). Aucune d'entre elles n'illustre pour autant une intensité importante d'usage, hormis peut-être la ZAP 3 qui est endommagée. Outre cette diversité de modes d'actions, il est probable que ce type de pièces traduise également une pluralité de matières travaillées.

Deux types de contacts en percussion lancée sur les matières travaillées sont donc observés sur les outils lourds de CdB : sous forme de surfaces (ZAPs plus ou moins convexes et larges ou au contraire linéaires sur bord aigu ou en ressaut) et sous forme de tranchant (uni ou bifacial, de longueur plus ou moins importante, axé ou légèrement latéralisé).

Dans le cadre de ces actions, la masse joue un rôle primordial : elle est, dans tous les cas, supérieure à 690 g et, à ce titre, ces macro-outils complètent une gamme dimensionnelle et pondérale peu développée au sein des percuteurs de CdB (cf. *supra*).

Pour comparaison sur le gisement de plein air voisin des Tares (vallée de l'Isle), ce type d'outil lourd utilisé en percussion tranchante, également rare (3 %), a été rapproché des activités de boucherie, attestées dans ce cas sur le site par la conservation de la faune et les traces d'utilisation sur les tranchants des outils en silex (Geneste & Plisson 1996). Plus globalement, ce type d'outillage semble être très fréquemment associé à des restes fauniques de grands herbivores. Plusieurs autres gisements témoignent de cette association – Fonsigner, Mauran, Coudoulous, Sous-Les-Vignes... (Jaubert 1997 ; Geneste & Jaubert 1999) – suggérant pour ces auteurs l'implication de ces macros outils dans l'exploitation des carcasses animales. En ce qui concerne les contextes « discoïde à denticulés » en Aquitaine, la tendance est également aux ensembles fauniques dominés par de grands herbivores, les

bisons et les chevaux (Discamps *et al.* 2011, 2014). Dans le cas de CdB, cette situation conforterait l'hypothèse d'une utilisation de cet outillage lourd en percussion lancée pour l'exploitation de carcasses. Ainsi, si l'on compare le gisement aux trois types d'implantations retenus par J.-M. Geneste et A. Turq dans leurs études des industries comprenant du Quartz, CdB correspond au second type : les sites de fonds de vallée, en bords de rivière, sur ou à proximités immédiates des terrasses alluviales, dans des régions riches en silex (Geneste & Turq 1997). Le quartz jouerait, dans la gamme des équipements lithiques de ce type de gisements, une fonction complémentaire très certainement associée à l'exploitation de grands herbivores, comme c'est le cas sur le gisement des Tares (Geneste & Turq 1997).

Dans tous les cas, les dimensions des macros outils, leur poids, leur forme et leur matière « tenace » permettent sans aucun doute des actions de percussion lancée sur des matières organiques plus ou moins diversifiées et dures, telle la fracturation des os ou la coupe du bois (Viallet *et al.* 2018 ; Cuartero & Bourguignon 2022).

SYNTHÈSE ET DISCUSSIONS

Bien que la composante en Quartz de l'industrie de CdB soit quantitativement beaucoup moins importante (moins de 1,5 %) que celle en silex, elle met en évidence des particularités substantielles propres à cette matière première. Elle permet d'appréhender un autre registre de la panoplie des outillages lithiques où le quartz ne constitue pas un matériau de substitution, mais est complémentaire. Cette complémentarité se

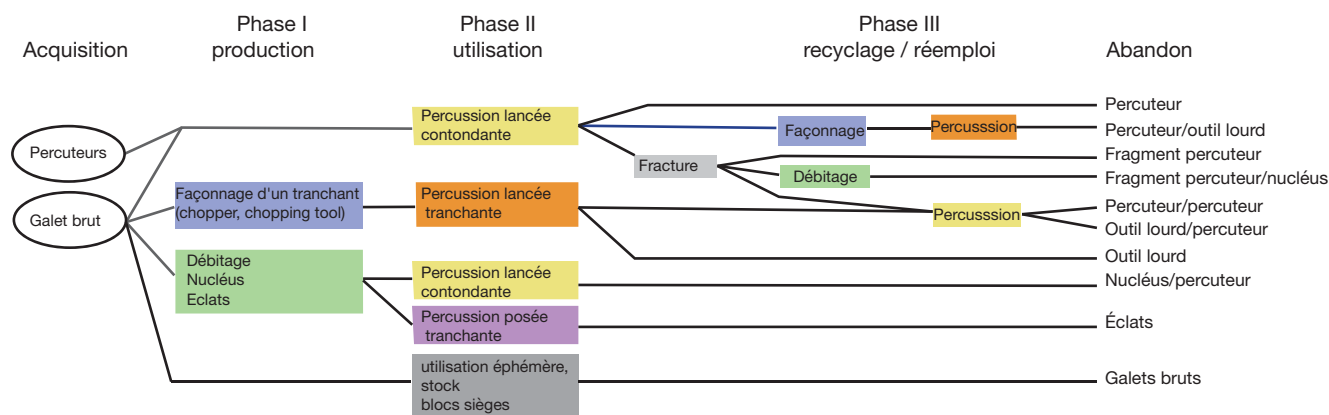


Fig. 16. — Schéma techno-économique de l'industrie en quartz de Champs de Bossuet.

traduit par des chaînes et schémas opératoires différents et plus diversifiés que ceux attestés sur le silex.

En tout premier lieu, même si l'acquisition des galets de Quartz sur de très courtes distances (de quelques dizaines à tout au plus une centaine de mètres) ne diffère pas de celle des galets de silex du sénonien pour la production, elle atteste cependant d'un investissement énergétique plus important notamment pour les blocs supérieurs à 2 kg. Par ailleurs, la sélection des galets de quartz selon leurs morphologies, leurs poids et leurs dimensions atteste de l'importance de ce matériau dans le cadre des activités réalisées à CdB.

Ainsi, des blocs de très grandes dimensions et des galets bruts dont la fonction reste hypothétique (siège de tailleur pour certains et stock de percuteurs pour d'autres) ont été sélectionnés et transportés aux cotés de galets dévolus à la production d'éclats et d'outils percutants. Ces derniers se répartissent en deux catégories fonctionnelles complémentaires, la percussion tranchante et la percussion contondante. La première est assujettie à l'outillage lourd (> 690 gr) de type Choppers et Chopping tools de grandes dimensions. Leur ZAP façonnée forme un tranchant latéro-distal, de l'ordre de 70° en moyenne, qui assure les potentialités pénétrantes et coupantes lors de l'énergie cinétique jumelant la masse de l'outil, la vitesse et l'orientation du mouvement par percussion lancée. Sur la base des macro-traces, cet outillage lourd semble pouvoir être rattaché à des activités d'acquisition ou de transformations de matières organiques dures et semi-dures. La seconde catégorie fonctionnelle regroupe les outils présentant une ZAP plus ou moins ample et convexe, très régulièrement en ressaut et moins fréquemment linéaire contondante. Ces outils, regroupés sous le vocable de percuteurs *s.l.*, sont pour l'essentiel à rattacher à la production lithique.

La récolte et le transport de pièces lourdes et de très grandes dimensions, même sur des courtes distances, auraient pu générer une économie de la matière une fois sur place, or ce n'est pas cette catégorie d'objets qui témoigne de réemplois, de recyclages ou même qui présente le plus fort taux d'usure. Ce sont des galets de moyennes dimensions, bien représentés dans les alluvions, principalement utilisés comme outils percutants, qui témoignent d'un long cycle d'utilisation, tant par

leur degré d'usage (nombre de ZAPs et leur étendue) que par leur réemploi ou recyclage (Fig. 16).

Ces comportements ne traduisent donc pas une économie de la matière première (Perles 1991), mais semblent plutôt refléter une poly fonctionnalité inhérente aux potentiels morphologiques et volumétriques des galets sélectionnés que les occupants ont su mettre à profit pour des besoins essentiellement immédiats et très certainement spécifiques dans le contexte de la mobilité au sein du territoire. À l'image des chaînes opératoires ramifiées sur silex, des procédés techniques de rallongement de la durée de vie des produits et de réintroduction des déchets dans différents cycles (réemplois, recyclages) concernent également les matériaux Quartz (Fig. 17). L'ensemble peut être rattaché à des comportements d'ordre socio-économiques significatifs de type économie circulaire (ou durable) qui semblent présents au sein de tous les techno-complexes du Paléolithique moyen et au sein desquels s'insèreraient donc différents types de matériaux.

De même, alors qu'en règle générale, le quartz n'est pas admis comme un matériau mobile (transporté sur de plus ou moins longues distances, à l'inverse du silex), plusieurs critères, en particulier le degré d'usage de certains percuteurs, laissent suggérer que certains outils percutants ont été introduits déjà utilisés et non sous forme de galets bruts. Là encore, à l'image de la composante en silex témoignant de flux et reflux touchant quasiment toutes les catégories technologiques (y compris des produits parfois considérés comme des déchets : Turq *et al.* 2013, 2017), les outils percutants en quartz (percuteurs et outils façonnés) feraient donc partie intégrante d'une panoplie d'outils se renouvelant à chaque étape. Il est donc fort probable que certains outils percutants, considérés comme bien adaptés et à l'ergonomie jugée optimale et « durable », aient été sélectionnés pour des usages différés en d'autres lieux. Les percuteurs sont donc des pièces mobiles au même titre qu'un biface, un éclat, un racloir ou un nucléus. À ce titre, la sous-représentation, voire même parfois l'absence totale de ces outils sur certains sites, par définition nécessaires à toute production lithique, en témoigneraient.

Un troisième éclairage sur l'outillage percutant a été précisé par cette étude, celui de l'existence de percuteurs de taille spécialisés. De par sa composition pétrographique plurielle, l'exclusivité de

Champs de Bossuet (Saint-Denis de Pile)

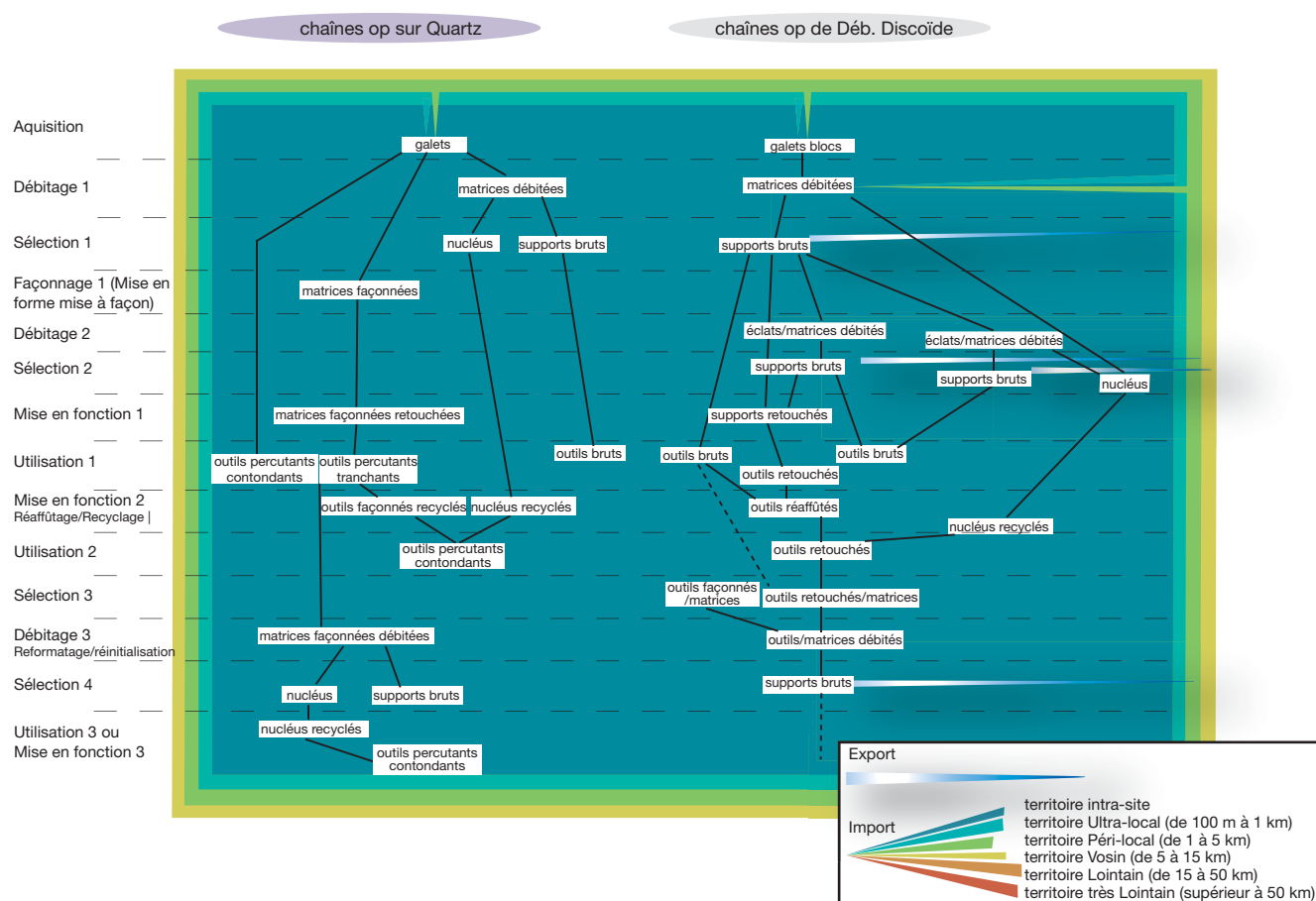


FIG. 17. — Schéma techno-économique de la production de Champs de Bossuet, illustrant les différents stades opératoires pour les deux principaux matériaux (quartz et silex). Le territoire lithologique général, de local à lointain est ici matérialisé par les cadres concentriques de couleurs : de bleu (pour le cadre local dans lequel prennent place les productions in situ) à rouge (pour lointain). En l'absence de matériau lointain ici les cadres orange et rouge extérieurs ne sont pas représentés. Les flèches partant ou provenant de ces cadres matérialisent les imports exports.

son mode de production discoïde à pointe pseudo-Levallois et la richesse de son corpus de percuteurs, l'industrie de Champs de Bossuet permet aisément de mettre en évidence des outils percuteurs à usage spécifique et adapté à ce mode de production et ses différentes ramifications.

Cet outillage de taille, que nous pourrions qualifier de spécialisé, s'intègre dans une riche panoplie d'outils percuteurs à l'image des outils frappants contemporains qui couvrent une gamme de marteaux diversifiés, certains avec des fonctions très spécifiques et d'autres agissant dans le cadre de différentes utilisations en percussion lancée.

Au sein de la panoplie de percuteurs de CdB, deux à trois catégories en particuliers se détachent par leurs caractéristiques ergonomiques (morphologie générale/dimensions/poids/morphologie de la ZAP). C'est en particulier sur la morphologie de la ZAP que leur différenciation et spécialisation s'établit : 36,5 % des ZAPs des percuteurs sont convexes en ressaut et sont plus particulièrement développées sur les classes dimensionnelles inférieures à 5 cm A et B (dans 62,5 et 50 % des cas respectivement) et dans une certaine mesure pour la classe supérieure C

(entre 7 et 6 cm, dans 33,3 % des cas). Elles sont particulièrement associées à des volumes de percuteurs de morphologie préférentiellement polygonale (50 %, 77,8 % et 66,7 %) dont le poids est inférieur à 200 gr. Ces 3 catégories forment 59 % de l'ensemble des percuteurs, ce qui en fait une caractéristique majeure différenciant le corpus de CdB de tous les corpus de percuteurs paléolithiques moyens *s.l.* (aquitains et ibériques) pour lesquels nous avons des données de comparaisons.

Nous avons vu que ces ZAPs convexes en ressaut étaient très adaptées à des percussions de précisions sur des surfaces réduites et/ou concaves (contre-bulbe) en lien avec les principaux objectifs de production (pointes pseudo-Levallois et éclats d'encoche de type V) et leurs caractères diminutifs (micro-débitage?). Le gabarit des percuteurs étant adapté à la fois au volume travaillé mais aussi à celui des produits désirés : du retouchoir ou micro-percuteur au percuteur classique.

Cette spécificité nous a amené à rechercher un terme qui permettrait de les différencier des autres percuteurs. Aussi, par comparaison avec les « outils frappants » contemporains et en particulier les marteaux, les termes de percuteur et retouchoir

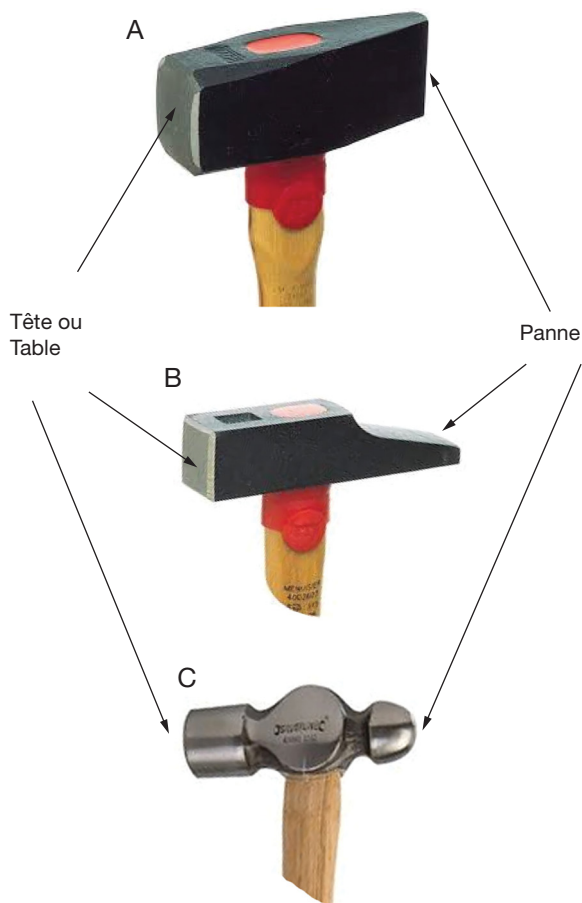


Fig. 18. — A, Marteaux à panne en long ; B, en travers ; C, et ronde.

« à panne » pourraient être proposés. La panne correspond, dans le vocabulaire technique, à la partie réduite opposée à la tête (ou table) du marteau (Fig. 18). Elle peut être ronde ou droite avec une variante longitudinale ou transversale selon son orientation vis-à-vis de l'axe d'emmanchement (dites pannes droites en long ou en travers).

Ainsi, nous aurions à CdB des percuteurs et retouchoirs à pannes convexes pour les percuteurs et retouchoirs à ZAP en ressaut et, plus rarement, des pannes droites pour les ZAPs linéaires contondantes (Fig. 19). Ces dernières étant localisées sur les bords plus ou moins aigus des galets ou sur les charnières de nucléus réemployés en percuteur. Ces percuteurs à panne droite trouveraient écho en bibliographie sous le vocable de percuteur « à touche rectiligne » décrit comme initiateur de fracture en split du débitage sur enclume du gisement des Tares (Faivre *et al.* 2009-2010 ; Turq 2009-2010), ceux dits à « touches dièdres » naturelles ou aménagées (Thiébaud 2005 ; Faivre 2008 ; Thiébaud *et al.* 2009-2010), ou encore certains percuteurs sur « bord aigu » de galets du site Paléolithique moyen ukrainien de Ketrosy (Larionova & Stepanova 2019). Enfin, le réemploi très fréquent de nucléus dans l'industrie discoïde à pointe pseudo-Levallois du niveau Epgf de Saint-Césaire (17,3 % des 284 nucléus entiers ; Thiébaud 2005) prendrait alors tout son sens, la ZAP linéaire contondante (sur dièdre

entre deux nervures ou entre deux surfaces) pourrait faciliter, tout comme la ZAP à ressaut sur les percuteurs de Champs de Bossuet, la percussion dans les contres bulbes, l'obtention de pointes pseudo-Levallois ou la confection des denticulés. La comparaison des données pondérales publiées de 18 de ces nucléus/percuteurs (Thiébaud *et al.* 2010) montre qu'ils sont tous inférieurs à 250 g (12 < 100 g, quatre sont entre 101 et 150 g et deux entre 176 et 225 g), ce qui correspond à nos classes dimensionnelles A à C et à une partie de la classe D < 250 g).

De même, ce type de petits percuteurs à ZAP contondante linéaire, sur surfaces naturelles ou arêtes de nucleus inférieurs à 250 g, apparaît associé à des productions discoïdes de la péninsule ibérique (Abri Romaní niveau J, niveaux VI-fauna à III, d'El Esquilleu, La Jueria et Maltravieso ; Cuartero Monteaugudo 2014 ; Cuartero & Bourguignon 2022).

Toutes ces ZAPs de type pannes offrent un potentiel pour une plus grande précision que les autres ZAPs contondantes classiques plus larges (comparables dans ce cas à la tête – ou table – des marteaux) et permettraient sous le vocable de percuteurs à panne (droite et convexe) de pouvoir facilement les différencier puis les comparer.

Dans le cadre de CdB, ces percuteurs à pannes convexes semblent les plus adaptés aux chaînes opératoires ramifiées, la microlithisation des matrices débitées et des produits recherchés (Bourguignon & Turq 2003 ; Bourguignon *et al.* 2004). Aussi la comparaison avec des outils percutants dans des contextes où l'objectif de produire de petits éclats est prégnant, tel que l'Azinipodien et son micro-débitage Levallois (e.g. Bordes 1975, 1981 ; Dibble & McPherron 2006 ; Moles & Boutié 2009 ; Villaverde *et al.* 2012 ; Rios-Garaizar *et al.* 2015), serait des plus intéressantes. Cependant, dans le cadre de ce micro débitage et plus globalement du Levallois, l'emploi de percuteurs à ZAPs en ressaut semble moins nécessaire puisque la préparation du plan de frappe par facetage a pour but de dégager la future zone de percussion et de faciliter l'impact avec un percuteur à ZAP convexe plus large. Le ressaut est alors sur le plan de frappe et non sur le percuteur. D'ailleurs aux Ramandils, où l'industrie est qualifiée de micro-Levallois (Moles 2008 ; Moles & Boutié 2009), les deux uniques percuteurs présents sur l'ensemble de la séquence (un pour l'ensemble I et un pour l'ensemble III) illustrent des ZAPs convexes larges proportionnellement à leurs dimensions réduites (entre 4 et 6 cm). Ce n'est donc pas seulement la petitesse des produits recherchés qui induit l'utilisation de percuteurs à panne, mais très certainement l'obtention de pointes pseudo-Levallois en série.

Pour autant, les autres contextes discoïdes à pointe pseudo-Levallois régionaux, comme nous l'avons vu, ne contiennent que très peu de percuteurs (0 pour Combemenu, 8 pour Combe Grenal, 11,2 pour CG, 12 et 2 pour St Césaire Epgf), mais, surtout, aucun n'a bénéficié d'une étude détaillée de ces outils de percussion (si pour les fouilles anciennes la question de la collecte de ce type d'objet peut se poser, ce n'est pas le cas pour la fouille préventive récente de Combemenu qui illustre réellement une absence de ce type d'outil). Aussi, il s'avère difficile de déterminer à ce stade si l'utilisation accrue de percuteurs à pannes à CdB traduit un trait techno-culturel en lien avec les objectifs spécifiques de pointes pseudo-Levallois ou bien s'il

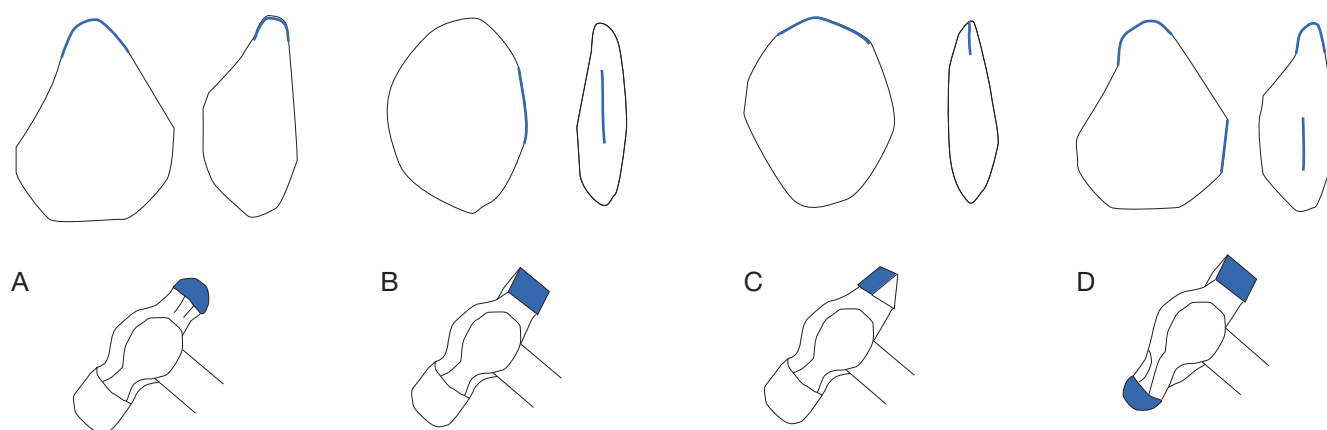


FIG. 19. — Comparaison des ZAPs contondants en ressaut et linéaires de percuteurs de CdB avec des marteaux à panne actuel (panne ronde 1, panne en long, panne en travers) et percuteur à double panne (le marteau actuel à double panne est une proposition théorique à partir des exemples archéologiques).

relève de conjonctures favorables ? L'abondance de morphologies polygonales avec des ressauts naturels aurait alors été mise à profit de façon circonstancielle (en lien avec la fonction de site et le besoin de produire de très nombreuses pointes) ou intuitive, induite par « l'affordance » de cette panne naturelle (Gibson 1977 ; Boëda & Ramos 2017). Dans tous les cas, leur sélection et leur utilisation en font incontestablement des outils percutants contondants très spécifiques parfaitement adaptés à des techniques de percussion particulières que nous devons rechercher dans d'autres sites et d'autres contextes.

Pour parfaire nos connaissances sur les comportements techniques des groupes humains paléolithiques, il apparaît désormais primordial de développer des études techno fonctionnelles détaillées des percuteurs. Plus largement, malgré leur aspect rudimentaire, tous les outils percutants (faisant partie des plus anciens outils de l'homme) tiennent une place importante dans le système économique et l'évolution des techniques depuis l'oldowayen jusqu'à nos jours et à ce titre devraient systématiquement être intégrés à nos analyses des industries.

Remerciements

Ce travail est le prolongement d'une étude globale de l'industrie lithique réalisée dans le cadre d'un rapport de fouille d'archéologie préventive sur le projet d'Autoroute de l'A89 sur la commune de Saint Denis de Pile (Gironde-France) en 1998 (Bourguignon *et al.* 2000). Nous remercions vivement les revueurs anonymes pour leurs commentaires et suggestions qui ont participé à l'amélioration de certains points de cet article.

RÉFÉRENCES

- BERNARD-GUELLE S., RUÉ M., FERNANDES P., COUDENNEAU A., FEDOROFF N., COURTY M.-A., SÉRONIE-VIVIEN M., SÉRONIE-VIVIEN M.-R., DAWSON M.-C., PICAVET R. & AIRVAUX J. 2014. — Comportements techniques et stratégies de subsistance sur le site moustérien de plein air de Latrote (Saint-Gein, Landes), in JAUBERT J., FOURMENT N., DEPEAPE (dir.), *Transition, ruptures et continuité en Préhistoire*. Actes du xxvii^e Congrès préhistorique de France, Bordeaux, Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010, vol. 2 : 229-256.
- BOCQUET A. 1980. — Le microdenticulé, un outil mal connu. *Bulletin de la Société préhistorique française* 77 (3) : 76-85. <https://doi.org/10.3406/bspf.1980.5248>
- BOËDA E. 1997. — *Technogénèse de systèmes de production lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et au Proche-Orient*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Paris X, Nanterre, 173 p.
- BOËDA E. & RAMOS M. 2017. — The affordance: a conceptual tool for a better understanding of the tools. *Comunicação no. 11th international symposium on knappable materials* "From toolstone to stone tools"; Buenos Aires & Necochea, Argentina.
- BORDES F. 1975. — Le gisement du Pech-de-l'Azé IV. Note préliminaire. *Bulletin de la Société préhistorique française* 72 (1) : 293-208.
- BORDES F. 1981. — Vingt-cinq ans après : le complexe moustérien revisité. *Bulletin de la Société préhistorique française* 78 (3) : 77-87.
- BOURGUIGNON L. 1997. — *Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique*. Thèse de l'Université de Paris X, Nanterre, 672 p.
- BOURGUIGNON L. 2001. — Apports de l'expérimentation et de l'analyse techno-morpho-fonctionnelle à la reconnaissance du processus d'aménagement de la retouche Quina, in BOURGUIGNON L., ORTEGA I. & FRÈRE-SAUTOT M. C. (dir.), *Préhistoire et approche expérimentale*. Éditions Monique Mergoïl, Montagnac : 35-66.
- BOURGUIGNON L., TURQ A. & FAIVRE J.-PH. 2004. — Ramification des chaînes opératoires : Spécificité du Moustérien ? *Paléo* 16 : 37-48.
- BOURGUIGNON L. & TURQ A. 2003. — Une chaîne opératoire de débitage Discoïde sur éclat du Moustérien à denticulés aquitain : les exemples de Champs de Bossuet et de Combe-Grenal, in MARCO PERESANI (ed.), *Discoïd Lithic Technology. Advances and Implications*. BAR International, series 1120 : 131-152.
- BOURGUIGNON L., ORTEGA I., BRENET M., LENOBLE A. & ASTRUC L. 2000. — *Le gisement moustérien de Champs de Bossuet*. DFS Afan, SRA Aquitaine, Bordeaux, 274 p.
- BOURGUIGNON L., TURQ A. & FAIVRE J.-PH. 2004. — Ramification des chaînes opératoires : Spécificité du Moustérien ? *Paléo* 16 : 37-48.
- BOURGUIGNON L., DELAGNES A., MEIGNEN L. 2006. — Systèmes de production lithique, gestion des outillages et territoires au Paléolithique moyen : où se trouve la complexité ?, in ASTRUC L., BON F., LÉA V., MILCENT P.-Y. & PHILIBERT S. (dir.), *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré et protohistoriques*. XXVI^e rencontre internationale d'archéologie et d'histoire d'Antibes. Éditions APDCA, Antibes : 75-86.

- BOURGUIGNON L., BRENET M., FOLGADO M. & ORTEGA I. 2011a. — Aproximación tecno-económica del debitage Discoïde de puntas pseudo-Levallois: El aporte de la experimentación, in MORGADO A., RODRÍGUEZ Y. & BAENA PREYSLER J. (eds), *La investigación experimental aplicada a la arqueología*. Galindo SL (Ronda, Málaga) : 53-59.
- BOURGUIGNON L., BIDART P., TURQ A., RIOS J. & ORTEGA I. 2011b. — Chapitre IV – Études des vestiges lithiques, in BIDART P., BOURGUIGNON L., ORTEGA I., SELLAMI F., RIOS J., GUIBERT P. & TURQ A. (eds), *Le Gisement Moustérien de Tradition Acheuléenne de Combe Brune 1, Déviation nord de Bergerac*. Rapport Final d'Opération, Inrap : 47-120.
- BOURGUIGNON L., TURQ A. & FAUQUIGNON J. 2013. — *Lascas de puesta en funcionamiento, de reacondicionamiento y de reciclado de las raederas Quina: estimación e interpretación tecno-económica*. In Experimentación en arqueología: estudio y difusión del pasado. Museu d'Arqueologia de Catalunya : 229-235.
- BOURGUIGNON L., BOES X. & CLAUD E. 2016. — *Le Saraillet (Nouvelle Aquitaine, Dordogne, Creysse)*, Rapport d'Opération, fouille archéologique, Inrap Grand Sud-Ouest, juillet 2016, 148 p.
- BOURGUIGNON L., ORTEGA I., SELLAMI F., CLOT E., MANGIER C. & LAHAYE C. 2018. — *Le site stratifié de Canolle Ferme à Creysse*. Rapport de fouille Inrap Grand Sud-Ouest. Novembre 2018, 364 p.
- BRENET M., CRÉTIN C., MILOR F. & BERTRAN P. 2004. — Les occupations paléolithiques du site de plein air de Combemeneue. Brignac-la-Plaine (Corrèze). DFS Inrap, SRA Aquitaine, 97 p.
- BRENET M., FOLGADO M., GUIBERT P., LENOBLE A., SELLAMI F., RIOS GARAIZAR J. & VIELLEVIGNE E. 2006. — *Cantalouette 1 (Creysse, Dordogne), Étude inter-disciplinaire de trois niveaux du Paléolithique ancien. Bergerac, R.N. 21 section nord*. Rapport Final d'Opération, INRAP, SRA Aquitaine, 156 p.
- BRENET M., FOLGADO M., VIGIER S., CLAUD E., BERTRAN P. & LAHAYE C. 2008. — *Étude inter-disciplinaire des niveaux paléolithiques de Combe Brune 2 (Creysse, Dordogne). Bergerac, R.N. 21 section nord*. Rapport Final d'Opération, INRAP, SRA Aquitaine, 254 p.
- CUARTERO MONTEAGUDO F. 2014. — *Percutores y retocadores: Interpretación de comportamientos técnicos en el Paleolítico medio peninsular desde el análisis del instrumental del tallador*. Doctoral dissertation, UAM, Madrid, 409 p.
- CUARTERO F. & BOURGUIGNON L. 2022. — Percuteurs et retouchoirs au Paléolithique moyen en péninsule Ibérique : CARACTÉRISATION ET MODE DE FONCTIONNEMENT, in VIALLET C., BOURGUIGNON L., LEMORINI C. & ORTEGA I. (eds), The thrusting percussion during Palaeolithic: indentifying its use, related tools, timespan The thrusting percussion during Palaeolithic: indentifying its use, related tools, timespan. *Comptes Rendus Palevol* 21 (14): 273-301. <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2022v21a14>
- DETRAIN L., BATS J.-CH., BERTRAN P., COLONGE D., FOURLOUBEY CH., GRIGOLETTO F., LENOBLE A. & L'HOMME X. 2005. — *Neuvic-sur-l'Isle (Dordogne) « La croix de Canard »*. DFS Inrap, SRA Aquitaine, 123p.
- DIBBLE H. & MCPHERRON S. 2006. — The missing Mousterian. *Current Anthropology* 47 (5): 777-803. <https://doi.org/10.1086/506282>
- DISCAMPS E., JAUBERT J. & BACHELLERIE F. 2011. — Human choices and environmental constraints: deciphering the variability of large game procurement from Mousterian to Aurignacian times (MIS 5-3) in southwestern France. *Quaternary Science Reviews* 30 (19): 2755-2775. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2011.06.009>
- DISCAMPS E., SOULIER M.-C., BACHELLERIE F., BORDES J.-G., CASTEL J.-C. & MORIN E. 2014. — Des faunes et des hommes : interactions entre environnements et cultures à la fin du Paléolithique moyen et au début du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France, in JAUBERT J., FOURMENT N., DEPAEPE P., THIÉBAUT C., COSTAMAGNO S., CLAUD E. (eds), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire*. Session E, Actes du XXVII^e Congrès préhistorique de France, Bordeaux – Les Eyzies, Vol. 2, Société Préhistorique Française, Paris : 299-314.
- ESCALON DE FONTON M. 1979. — La retouche Montbani expérimentale. *Bulletin de la Société préhistorique française* 76 (7) : 217-220.
- FAIVRE J.-PH. 2008. — *Organisation techno-économique des systèmes de productions dans le Paléolithique Moyen Récent du Nord-Est aquitain : Combe-Grenal et Les feux*. Thèse de l'Université de Bordeaux I, 555 p.
- FAIVRE J.-PH., GENESTE J.-M. & TURQ A. 2009-2010. — La fracturation en split, une technique de production dans l'industrie lithique des Tares (Sourzac, Dordogne), in MOURRE V. & JARRY M. (eds), Entre le marteau et l'enclume. *Paléo*, numéro spécial 2009-2010 : 133-142. <https://doi.org/10.4000/paleo.1944>
- GENESTE J.-M. & JAUBERT J. 1999. — Les sites paléolithiques à grands bovidés et les assemblages lithiques : Chronologie, techno-économie et cultures, in BRUGAL J.-PH., DAVID F., ENLOE J., JAUBERT J. (eds), *Le Bison, gibier et moyen de subsistance, du Paléolithique au Paléoindien des Grandes Plaines*. Éditions APDCA, Antibes : 185-214.
- GENESTE J.-M. & PLISSON H. 1996. — Production et utilisation de l'outillage lithique dans le Moustérien du Sud-ouest de la France : Les Tares à Sourzac, vallée de l'Isle, Dordogne, in BIETTI A. & GRIMALDI S. (eds), *Proceedings of the international Round Table Reduction Processes (« Chaînes opératoires ») for the European Mousterian. Quaternaria Nova VI*. Il Calamo, Rome :343-367.
- GENESTE J.-M. & TURQ A. 1997. — L'utilisation du quartz au Paléolithique moyen dans le Nord-Est du bassin aquitain. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 6 : 259-278.
- GIBSON J. J. 1977. — « The theory of affordances », in SHAW R. E. & BRANSFORD J. (eds), *Perceiving, acting and knowing: Toward an ecological psychology* : 67-82.
- JAUBERT J. 1990. — Les industries lithiques : étude conventionnelle, in JAUBERT J., LORBLANCHET M., LAVILLE H., SLOTT MOLLER R., TURQ A. & BRUGAL J.-PH (eds), *Les chasseurs d'Aurochs de la Borde, un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot)*. Édition de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris 1990 : 69-102. <https://doi.org/10.4000/books.editionsmsmh.36013>
- JAUBERT J. 1993. — Le gisement Paléolithique moyen de Mauran (Haute-Garonne) : Techno-économie des industries lithiques. *Le Bulletin de la Société préhistorique française* 90 (5) : 328-335. <http://doi.org/10.3406/bspf.1993.9642>
- JAUBERT J. 1997. — L'utilisation du quartz au Paléolithique inférieur et moyen. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 6 : 239-258.
- JAUBERT J., LORBLANCHET M., LAVILLE H., SLOTT-MOLLER R., TURQ A. & BRUGAL J.-P. 1990. — *Les chasseurs d'Aurochs de La Borde : un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot)*. Documents d'Archéologies n° 27, Éditions de la maison des Sciences de l'Homme, Paris, 157 p.
- LARIONOVA A. V. & STEPANOVA K. N. 2019. — Les percuteurs en pierre du site du Paléolithique moyen de Ketrosy, couche 3. *L'Anthropologie* 123 (2) : 333-344. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2019.06.007>
- LEPOT M. 1993. — *Approche techno-fonctionnelle de l'outillage moustérien. Essai de classification des parties actives en terme d'efficacité technique. Application à la couche M2e sagittale du grand abri de La Ferrassie (fouilles Delporte)*. Mémoire de maîtrise. Université de Paris X, Nanterre, 2 vol, 170 p.
- LENOBLE A., ORTEGA I. & BOURGUIGNON L. 2000. — Processus de formation du site moustérien de Champs-de-Bossuet (Gironde)/ Formation processes of the mousterian site of Champs-de-Bossuet (Gironde, France). *Paléo* 12 : 413-425. <https://doi.org/10.3406/pal.2000.1613>
- LORENZO MARTINEZ M., BORDES J.-G. & JAUBERT J. 2014. — L'industrie lithique du Paléolithique moyen récent de Roc de Combe (Payrignac, Lot, France), un nouvel exemple de Moustérien Discoïde à denticulés. *Paléo* 25 : 101-124. <https://doi.org/10.4000/paleo.2769>
- MEIGNEN L., DELAGNES A. & BOURGUIGNON L. 2009. — Patterns of Lithic Material Procurement and Transformation during the Middle Palaeolithic in Western Europe, in ADAMS B. &

- BLADES B. S. (eds), *Lithics Materials and Paleolithic Societies*. Wiley-Blackwell : 15-24.
- MOLES V. 2008. — Étude techno-économique et typologique des industries de la grotte des Ramandils (Port-La Nouvelle, Aude, France). Contribution à la reconnaissance d'une microproduction au Paléolithique moyen. Thèse de doctorat, Université Paul-Valéry, Montpellier-III, 365 p.
- MOLES V. & BOUTIÉ P. 2009. — Contribution à la reconnaissance d'une microproduction au Paléolithique moyen : les industries de la grotte des Ramandils (Port-La Nouvelle, Aude, France). *L'Anthropologie* 113 (2) : 356-380. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2009.04.002>
- MOURRE V. & JARRY M. 2009-2010. — Entre le marteau et l'enclume : La percussion directe au percuteur dur et la diversité de ses modalités d'application. Table ronde de Toulouse, 15-17 mars 2004. *Paleo*, numéro spécial : 123-132.
- PELEGRIJN J. 1995. — *Technologie lithique : Le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de La Côte (Dordogne)*. Cahiers du Quaternaire 20, 322 p. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k33340204>
- PERLES C. 1991. — Économie des matières premières et économie du débitage : deux conceptions opposées ? 25 ans d'études technologiques. Bilan et perspectives, *Actes des XI^{ème} rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 18-20 oct. 1990*. Éditions APDCA, Juan-les-Pins : 35-46.
- PLISSON H. 1988. — « Technologie et tracéologie des outils lithiques moustériens en Union Soviétique : les travaux de V. E. Shchelskij », in OTTE M. (dir.), *Gallia Préhistoire* 54 (2012) : 3-32.
- RIOS-GARAZAR J., EIXEA A. & VILLAVARDE V. 2015. — Ramification of lithic production and the search of small tools in Iberian Peninsula Middle Paleolithic. *Quaternary International* 361 : 188-199. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.07.025>
- THIÉBAUT C. 2005. — *Le Moustérien à denticulés – Variabilité ou diversité techno-économique ?* Thèse de doctorat, Université de Provence, 2 vol, 870 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/halshs-00009633>
- THIÉBAUT C., CLAUD É., MOURRE V., CHACÓN M.-G., ASSELIN G., BRENET M. & PARAVEL B. 2010. — Le recyclage et la réutilisation de nucléus et de bifaces au Paléolithique moyen en Europe occidentale : quelles fonctions et quelles implications culturelles ? *P@lethnologie*. <https://doi.org/10.4000/palethnologie.588>
- THIÉBAUT C., JAUBERT J., MOURRE V. & PLISSON H. 2009-2010. — Diversité des techniques employées lors de la confection des encoches et des denticulés moustériens de Mauran (Haute-Garonne, France), in MOURRE V. & JARRY M. (eds), *Entre le marteau et l'enclume. Paléo*, numéro spécial 2009-2010 : 75-106. <https://journals.openedition.org/paleo/1921>
- TIXIER J. 2000. — Outils moustériens à bulbe « piqueté » (Retaïma, Algérie), in MESTER Z. & RINGER Á. (eds), *À la recherche de l'Homme Préhistorique*. Éditions ERAUL 95, Liège : 125-130.
- TURQ A. 2009-2010. — La percussion verticale au percuteur dur à « touche » rectiligne en Périgord dans l'industrie meulière historique et certains sites paléolithiques, in MOURRE V. & JARRY M. (eds), *Entre le marteau et l'enclume. Paléo* Numéro spécial 2009-2010 : 231-237. <https://doi.org/10.4000/paleo.2013>
- TURQ A., ROEBROEKS W., BOURGUIGNON L. & FAIVRE J.-PH. 2013. — The fragmented character of Middle Palaeolithic stone tool technology. *Journal of Human Evolution* 65 : 641-655. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2013.07.014>
- TURQ A., FAIVRE J.-PH., GRAVINA B. & BOURGUIGNON L. 2017. — Management of a Neandertal territory, the example of north-east Aquitaine basin: from the facts to the model. *Quaternary International* 433 (B) : 88-101.
- VIALLET C., BOURGUIGNON L., MATHIAS C., MAGNIEZ P., IVORRA J. & BRUGAL J.-P. 2018. — Identify the launched percussion use of Lower Palaeolithic tools : the case of shaped pieces in limestone and basalt. *Butlletí Arqueològic* 40 : 49-55. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02290467>
- VIALLET C., DE WEYER L., BOURGUIGNON L., IVORRA J., RIOS-GARAZAR J., BARSKY D., CUARTERO F. & BELLO P. 2022. — Du macro-outillage tranchant utilisé en percussion lancée dans les premières phases de l'Acheuléen européen ? Le cas de l'US4 de Bois-de-Riquet (Lézignan-la-Cèbe, Hérault, France). *Comptes Rendus Palevol* 21 (8) : 175-189. <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2022v21a8>
- VILLAVARDE V., EIXEA A., RIOS-GARAZAR J. & ZILHAO J. 2012. — Importancia y valorización de la producción microlevallois en los niveles II y III del Abrigo de la Quebrada (Chelva, Valencia). *Zephyrus* 69 : 13-32. <http://hdl.handle.net/10366/130439>

Submitted on 17 mai 2020;
accepted on 15 mars 2021;
published on 8 juillet 2022.