

# Le marteau sonnait sur l'enclume

Typologie et fonction de l'outillage en  
pierre des premiers métallurgistes en  
France atlantique



Linda Bouteille





*Archæologia Atlantica – Monographiæ II*

# **Le marteau sonnait sur l'enclume**

**Typologie et fonction de l'outillage en pierre  
des premiers métallurgistes en France atlantique**

**Linda Bouteille**

ARCHAEOPRESS ARCHAEOLOGY



ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD  
13-14 Market Square  
Bicester  
Oxfordshire OX26 6AD  
United Kingdom  
www.archaeopress.com

ISBN 978-1-80583-131-0  
ISBN 978-1-80583-132-7 (e-Pdf)

© Linda Boutoille and Archaeopress 2025

*Archæologia Atlantica - Monographiæ II*

Design and layout by curach bhán publications



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

This book is available direct from Archaeopress or from our website [www.archaeopress.com](http://www.archaeopress.com)

## Avant-propos

L'objectif de ce travail de recherche, réalisé entre 2008 et 2012, puis complété, était d'appréhender l'outillage en pierre lié à la déformation plastique des métaux, ce que l'on appelle communément les marteaux et les enclumes. Pour ces outils, encore largement méconnus, il n'existait aucun inventaire en France en 2008, et seulement quatre outils reconnus comme tel apparaissaient dans la bibliographie française. Partant des quelques exemplaires connus, un important travail d'investigation au sein des collections de musées publics ou privées principalement de la façade atlantique, dans un premier temps, a conduit à l'identification de plus d'une centaine d'outils pour la plupart inédits. Ce travail s'est ensuite poursuivi dans quelques musées de l'Est et du Sud de la France, mais les outils y semblent plus rares et difficile à localiser au sein de collections parfois anciennes.

Les objectifs de cette recherche se sont concentrés sur trois aspects : appréhender la fonction de ces outils, les replacer au sein des chaînes opératoires du métal et appréhender leurs liens avec l'outillage métallique. Dans cette optique, une typologie fonctionnelle de ces outils lithiques a été réalisée en s'appuyant sur la typologie de leurs homologues métalliques afin de permettre une meilleure comparaison des performances de l'une et l'autre série d'outils dédiées au travail des métaux.

Ce travail de thèse a été poursuivi dans le cadre d'un post-doctorat financé par les actions Marie Skłodowska-Curie (projet HardRock, n° 623392) et basé à la Queen's University de Belfast. La publication de ce travail présentera un inventaire le plus complet possible des outils en pierre de la façade atlantique de l'Europe.



## Préface

Cet ouvrage est issu d'une thèse de doctorat « *Marteaux et enclumes lithiques de l'âge du Bronze en France* » soutenue à l'Université de Bourgogne en décembre 2012. Cet intérêt pour l'outillage en pierre de l'artisan bronzier est sans conteste très novateur, et la sortie de ce livre rendra accessible les résultats d'une recherche doctorale originale.

La production des objets en or et en alliages à base de cuivre, très diversifiée à l'échelle européenne, concerne de multiples catégories d'articles de qualités variables : des outils et bijoux courants, des produits de haute technologie et de grande valeur (armes, vaisselles, bijoux...). Ils résultent d'une activité spécialisée de bronziers et d'orfèvres aux savoir-faire affirmés et à la créativité constamment en évolution au cours des 15 siècles que dure l'âge du Bronze européen (2300–800 av.J.-C.).

Ces collections de produits métalliques sont abordées, depuis l'origine de la spécialité au 19<sup>e</sup> siècle, avec un luxe et une surenchère d'études typo-chronologiques, certes essentielles pour apprécier l'originalité et l'évolution des cultures de l'âge du Bronze. Cet intérêt marqué, voire exclusif, a cependant occulté pendant longtemps d'autres approches plus techniques, plus fines de ces articles en relation avec les qualités des artisans créateurs de ces objets qui constituent pour certains des chefs-d'œuvre inégalés de l'art de la coulée ou de la déformation plastique de l'or et du bronze.

Une meilleure connaissance de cet artisanat spécialisé s'avère indispensable pour mettre en lumière une classe essentielle des populations de l'âge du Bronze européen, celle des artisans bronziers et des orfèvres. Pour mieux qualifier leurs compétences, une étude attentive de leurs productions, doit débiter par l'observation des stigmates et indices concrets laissés au cours de leur fabrication. Ces indicateurs discrets, mais pertinents de leur art, attirent de plus en plus l'attention des spécialistes et ils sont de mieux en mieux identifiés et référencés. Cependant, les chaînes opératoires de production, les outillages mis en œuvre, les lieux de travail (ateliers *stricto sensu*) sont encore insuffisamment connus pour l'âge du Bronze en France.

Dans ce contexte, l'ouvrage de Linda Boutoille arrive à point nommé pour mobiliser l'intérêt des archéologues et spécialistes sur cette catégorie fort ignorée de l'outillage des métallurgistes, à savoir les outils de pierre. Certes, les moules de fonderie en pierre sont reconnus de longue date, dès l'émergence du concept d'âge du Bronze, mais en dehors de maillets à rainures, identifiés très tôt pour les travaux d'extraction dans les mines de cuivre, bien peu d'études ont été conduites en France pour compléter la panoplie des outils du bronzier, en dehors des exemplaires en bronze identifiés dans les dépôts, lors de découvertes fortuites, voire très exceptionnellement dans les tombes.

C'est donc un très grand mérite de Linda Boutoille que de se lancer dans cette collecte et étude rigoureuse de ces outils de pierre largement confondus avec des instruments du Néolithique, voire trop ignorés en France alors qu'ils retiennent l'attention des spécialistes, en Europe du Nord et centrale, en péninsule Ibérique.

Ce long travail d'exploration a été réalisé principalement sur des collections des musées de Bretagne, des Pays-de-Loire et de la façade atlantique, mais les recherches couvrent l'ensemble de la France. Il s'ensuit une présentation de près de 180 outils décrites au sein d'un catalogue illustré. Ce corpus continue de s'enrichir, maintenant que l'attention se trouve portée sur cette catégorie originale d'artefacts.

L'ouvrage s'ouvre par une présentation de l'histoire de la recherche avec également une utile présentation de comparaisons ethnographiques et historiques en relation avec ce travail du métal, de l'Égypte pharaonique, aux Incas, en passant par l'Afrique, le Moyen Âge européen, l'époque contemporaine.

La part majeure du volume consiste en l'élaboration d'une typologie fonctionnelle des outils de pierre identifiés, principalement des marteaux et des enclumes (*cushion-stones*). Ce travail s'accompagne de descriptions rigoureuses des parties actives, pannes en particulier rarement détaillées, mais aussi d'une reconnaissance des matériaux et de leurs qualités mécaniques. L'identification de l'outil et sa place fonctionnelle au sein des chaînes opératoires sont appréciées en comparaison avec celles des outils de bronze de l'âge du Bronze connus, mais aussi à partir des caractéristiques des homologues modernes et des résultats d'enquêtes ethnographiques, voire de représentations picturales égyptiennes. Cette partie se place dans la continuité des travaux de référence de Horst Ohlhafer et Albrecht Jockenhövel, mais aussi de Hans-Jürgen Hundt, Barbara Armbruster, Mechtild Freudenberger, Dirk Brandherm...

Bien sûr, il est souvent impossible de caler précisément dans le temps ces outils, trop souvent dépourvus de contexte ; cependant, ils sont attestés pour toute la durée de l'âge du Bronze et même antérieurement au cours de la période campaniforme.

Ce travail très rigoureux d'analyse des formes et des fonctions est toujours conduit en parallèle sur les séries d'outils lithiques et métalliques ; on peut ainsi suivre les étroites convergences fonctionnelles qui existent entre les deux séries. Cette formalisation croisée montre bien les complémentarités d'usage de ces outils réalisés en différents matériaux telles qu'elles existent encore, de nos jours, chez les orfèvres, les dinandiers toujours entourés de leurs outils en matériaux variés : acier, bronze, os, corne, bois... La composition de l'outillage du bronzier protohistorique ressort très profondément modifié et enrichi suite à ce travail avec une présence de nouveaux outils dans cette sphère de la production métallique.

Les cartes de répartition des outils connus actuellement en bronze ou en pierre éclairent bien, même en l'état partiel des connaissances, les choix techniques et culturels des artisans bronziers vis-à-vis des matériaux de leur outillage avec, par exemple, une certaine récurrence des outils de pierre sur la façade atlantique.

La pierre n'est pas un matériau « du pauvre » au sein de cet outillage spécialisé du bronzier et de l'orfèvre, c'est au contraire un matériau de choix sélectionné pour sa ténacité,

sa dureté et sa résistance aux chocs, voire également sa couleur. Contrairement à l'outil de bronze qui peut se trouver recyclé, car il représente une masse significative de métal, l'outil de pierre ne connaîtra pas de recyclage et il sera ainsi inéluctablement abandonné lorsqu'il ne répondra plus aux besoins des artisans. Sa dispersion marque donc des espaces qui ont accueilli des lieux de production, des « ateliers » vrais, mais depuis totalement effacés du paysage archéologique. Il y a donc d'utiles développements à attendre dans l'étude de répartition de ces indicateurs pertinents du travail du cuivre et de ses alliages, sur la longue durée bien sûr.

Souhaitons que l'intérêt pour ces outils originaux, essentiels dans le développement de la métallurgie protohistorique se trouve soutenu et amplifié grâce à la publication de cet ouvrage qui constituera assurément une référence pour l'étude de l'outillage du métallurgiste de l'âge du Bronze en France.

Dannemoine  
le 16 septembre 2020

Claude Mordant  
Professeur émérite  
à l'Université de Bourgogne



## Remerciements

Je suis infiniment redevable à M<sup>r</sup> Claude Mordant (professeur émérite, Université de Bourgogne) qui a accepté de diriger le présent travail mais aussi pour sa patience, ses conseils et son efficacité en toutes circonstances.

Ce travail n'aurait pu se faire sans M<sup>me</sup> Barbara Armbruster (directrice de recherche, CNRS). De tutrice, puis codirectrice pour enfin être directrice, elle a suivi avec patience et intérêt mes travaux sur l'outillage protohistorique. Elle m'a aussi beaucoup soutenu dans les moments difficiles. Ses cours de métallurgie sont, bien sûr, à la base de cette étude. Je lui dois beaucoup et les mots sont bien fades pour exprimer toute ma reconnaissance. J'ose espérer que ce mémoire comblera ses attentes.

Je suis également très touchée par la présence comme membres du jury de M<sup>r</sup> Michel Pernot, M<sup>r</sup> Dirk Brandherm, M<sup>r</sup> Pierre Pétrequin; qu'ils en soient ici très sincèrement remerciés.

J'adresse un témoignage reconnaissant à tous ceux qui (responsable des musées ou collectionneur privé) m'ont facilité l'accès à une documentation le plus souvent inédite. Parfois directement investis dans la recherche des objets ou bien celle des sources écrites; à leur manière, ils ont chacun participé à la réalisation de ce travail. Ainsi, il m'est agréable de remercier très chaleureusement : M<sup>r</sup> Jacques Santrot et M<sup>me</sup> Marie-Hélène Santrot, Lionel et Christian (Musée Thomas Dobrée à Nantes); M<sup>elle</sup> Sophie Corson et M<sup>me</sup> Colette Du Gardin (Historial de la Vendée) ainsi que M<sup>r</sup> Jean-Marie Jauneau, M<sup>r</sup> Oliva et M<sup>r</sup> Pommeray (archéologues passionnés); M<sup>me</sup> Martine Cariou (Musée de la Préhistoire Finistérienne de Penmarc'h) ainsi que M<sup>r</sup> Jean-René Châtillon; M<sup>me</sup> Emmanuelle Vigier (Musée de Préhistoire de Carnac); M<sup>r</sup> Christophe Le Pennec (Musée de la Société Polymathique de Vannes); M<sup>r</sup> Jean Grimal (groupe de recherche archéologique d'Agde) et M<sup>r</sup> Étienne Dumont (maire des Aires); M<sup>me</sup> Cécile le Faou (Musée de Bretagne); M<sup>r</sup> Yves Roumegoux et M<sup>r</sup> Émile Bernard (Service Régional de l'Archéologie/ DRAC Rennes); M<sup>r</sup> Michel Le Goffic et M<sup>r</sup> Bertrand Grall (Service départemental de l'archéologie du Finistère); M<sup>r</sup> Daniel Simonin et Jean-Luc (Musée de Préhistoire d'Ile-de-France à Nemours); M<sup>me</sup> Josette Galliège et M<sup>r</sup> Vincent Blanchard (Musée Départemental de l'Oise); M<sup>me</sup> Isabelle Gasperini (Museum d'Histoire Natu-

relle de Rouen); M<sup>r</sup> Serge Regnault (Museum d'Histoire Naturelle de Nantes); M<sup>r</sup> Patrick Perin, M<sup>r</sup> Alain Villes, Paul et Guillaume (Musée d'Archéologie Nationale). Je suis également reconnaissante à M<sup>r</sup> Charles-Tanguy Le Roux qui m'a autorisé à consulter ses fiches.

De même, je remercie chaleureusement toutes les personnes qui m'ont autorisé à étudier les objets en leur possession ou bien qui m'en ont mentionné notamment M<sup>r</sup> Pierre Pétrequin, M<sup>r</sup> Claude Mordant, M<sup>r</sup> Fabrice Muller, M<sup>elle</sup> Mafalda Roscio, M<sup>r</sup> Luc Jacotey, M<sup>r</sup> Kewin Peche-Quilichini, M<sup>r</sup> Jean Graziani, M<sup>r</sup> Jean Grimal, M<sup>elle</sup> Marie Laroche, M<sup>r</sup> Franck Ducreux, M<sup>r</sup> Bertrand Gourlin, M<sup>elle</sup> Muriel Fily et M<sup>r</sup> Klet Donnart.

Toute ma reconnaissance va également à M<sup>me</sup> Valérie Fémolant et M<sup>r</sup> Jean-René Châtillon pour leur aide lors de la rédaction de ce travail.

J'ai une pensée toute particulière également envers les personnes qui m'ont aidé à financer mes recherches en m'offrant diverses opportunités de travailler et notamment : M<sup>r</sup> Jean-Marc Fémolant (Service d'Archéologie Municipale de Beauvais), M<sup>me</sup> Marie Ansar (animateur du Patrimoine, Ville de Beauvais), M<sup>me</sup> Sophie Le Chevallier (Maladrerie Saint-Lazare, Beauvais), M<sup>me</sup> Nathalie Rayer et M<sup>me</sup> Brigitte Pawly (Office du Tourisme du Beauvaisis). C'est l'occasion également de remercier mes collègues qui pour certains me soutiennent et m'encouragent depuis de nombreuses années : Samy, Jacqueline, Albane, Marianne, Justine, Audrey, Alexandra. Ils m'ont tous bien souvent aidé, conseillé, écouté, soutenu.

Le soutien de mes amis m'a toujours été très précieux notamment Pauline, Julien, Manu et toutes les « grenouilles » de Beauvais avec qui j'ai passé de très bons moments au restaurant ou dans l'eau. J'espère que nos sorties se prolongeront encore longtemps. Plus récemment aussi, les heures partagées avec les membres de la Société Archéologique de l'Oise à trier des pots cassés ont été bien agréables, en cet instant, ma pensée va donc vers Stéphane Peineau, Bruno Desachy, Pascal et Christine Aubry.

Je conclurai ces remerciements, en dédiant ce travail à toute ma famille et Dirk Brandherm qui m'a soutenu tout au long de ce (trop) long travail de publication.

*In memoriam*

À mon père, Michel Boutolle  
(1947–2008)

# Table des matières

<b>Préface</b>	<b>vii</b>
<b>Remerciements</b>	<b>ix</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Histoire de la recherche et sources documentaires</b>	<b>3</b>
1.1 De la hache polie au marteau du métallurgiste : deux siècles de recherche . . . . .	3
1.1.1 Le temps des premières découvertes . . . . .	3
1.1.2 Ceci n'est pas un polissoir, mais une <i>cushion-stone</i> ! . . . . .	6
1.1.3 En 2002, la découverte de l'Archer d'Amesbury redynamise la recherche en Europe occidentale . . . . .	7
1.2 Les sources iconographiques et ethnographiques . . . . .	10
1.2.1 Les représentations égyptiennes . . . . .	10
1.2.2 Les orfèvres méso et sud-américains . . . . .	13
1.2.3 Les métallurgistes africains : le cas des Bassar du Togo . . . . .	16
1.2.4 Les catalogues d'outils modernes . . . . .	18
1.3 En conclusion . . . . .	19
<b>2 Les cadres géographiques et chronologiques de l'étude</b>	<b>21</b>
2.1 Le cadre géographique : de la pierre au métal . . . . .	22
2.2 Du Néolithique final au Bronze final en France : les cadres chronologiques généraux . . . . .	22
<b>3 Des outils et des hommes : les contextes de découvertes</b>	<b>26</b>
3.1 Des outils et des habitats . . . . .	26
3.1.1 Les outils en contextes bien identifiés . . . . .	26
3.1.1.1 Le site de plein air de « Bel-Air » à Sénas, Bouches-du-Rhône . . . . .	26
3.1.1.2 Le site perché de Montredon à Saint-Pons-de-Mauchiens, Hérault . . . . .	26
3.1.1.3 Le plus vieil établissement de métallurgiste de France : le site de la « Capitelle du Broum » à Cabrières-Péret, Hérault . . . . .	29
3.1.1.4 « Enterré dans le souvenir de son atelier (?) » : le site de la ZAC de « La Fontaine Margot » à Brest, Finistère . . . . .	31
3.1.1.5 Le site de « La Planchette » (ou « Les Planchettes ») à Champagnole, Jura . . . . .	32
3.1.1.6 Le site de Cuciurpula, Corse-du-Sud . . . . .	32
3.1.1.7 En conclusion . . . . .	33
3.1.2 Les outils présents sur un site, issus de contextes incertains . . . . .	34
3.2 « <i>Brothers in arms</i> » : les sépultures dites de métallurgistes en France . . . . .	37
3.2.1 Un aperçu européen des sépultures dites de métallurgistes . . . . .	37
3.2.1.1 Les sépultures d'Europe centrale et orientale . . . . .	37
3.2.1.2 Les sépultures d'Europe occidentale . . . . .	38
3.2.2 Les possibles sépultures françaises . . . . .	40
3.2.2.1 Le tumulus du Mouden Bras à Pleudaniel, Côtes-d'Armor . . . . .	40
3.2.2.2 Le tumulus de Kervellerin C à Cléguer, Morbihan, et les sépultures de fondeurs en Europe de l'Ouest . . . . .	41
3.2.2.3 L'hypogée du Castelet et les sépultures multiples en Europe occidentale . . . . .	43
3.2.2.4 Les sépultures de la nécropole de « Le Petit Moulin » à Migennes, Yonne . . . . .	44
3.2.2.5 Les sépultures de métallurgistes au-delà de l'âge du Bronze . . . . .	46
3.2.2.6 En conclusion . . . . .	48
3.2.3 Les outils retrouvés à proximité de structures funéraires . . . . .	48
3.3 Des outils de pierre en offrande . . . . .	51
3.3.1 En milieu terrestre . . . . .	51
3.3.1.1 Les dépôts métalliques . . . . .	51
3.3.1.2 Les dépôts lithiques . . . . .	52
3.3.2 Des outils de pierre dans les rivières . . . . .	52
3.4 En conclusion . . . . .	53
<b>4 Typologie et fonctions de l'outillage</b>	<b>54</b>
4.1 Généralités sur la typologie des outils du métallurgiste . . . . .	54
4.1.1 Le coup de marteau ! Description et morphologie des marteaux, vers une typologie fonctionnelle . . . . .	54
4.1.1.1 Les marteaux : du manche au geste . . . . .	56
4.1.1.2 Les différents marteaux et leur système de préhension et d'emmanchement . . . . .	58
4.1.1.3 Les marteaux et leur table de travail (ou tête) . . . . .	63

4.1.2	Description et morphologie des enclumes . . . . .	64
4.1.2.1	Les enclumes à position unique . . . . .	65
4.1.2.2	Les enclumes à positions multiples . . . . .	65
4.1.3	Le choix de la matière : la dureté du métal et de la pierre . . . . .	67
4.1.3.1	La dureté du métal . . . . .	67
4.1.3.2	La dureté de la pierre . . . . .	69
4.1.3.3	En conclusion . . . . .	71
4.2	La typologie des outils lithiques . . . . .	71
4.2.1	Type I : les outils à table large de forme ovale . . . . .	71
4.2.1.1	Les outils de type I en France . . . . .	71
4.2.1.2	Les outils de type I et leurs comparaisons . . . . .	72
4.2.1.2.1	Les outils actifs . . . . .	72
4.2.1.2.2	Les outils passifs . . . . .	76
4.2.1.2.3	En conclusion . . . . .	77
4.2.2	Type II : les outils à table ovale ou biconvexe, plane, voire très légèrement convexe . . . . .	78
4.2.2.1	Les outils de type II en France . . . . .	78
4.2.2.2	Les outils de type II : éléments de comparaison . . . . .	81
4.2.2.3	En conclusion . . . . .	85
4.2.3	Type III : les outils à table fine et convexe . . . . .	86
4.2.3.1	Les outils de type III en France . . . . .	86
4.2.3.2	Les outils de type III : éléments de comparaison . . . . .	87
4.2.3.3	En conclusion . . . . .	90
4.2.4	Le type IV : les outils à table large de forme rectangulaire . . . . .	90
4.2.4.1	Les outils de type IV en France . . . . .	90
4.2.4.2	Les outils de type IV : éléments de comparaison . . . . .	90
4.2.4.3	En conclusion . . . . .	94
4.2.5	Type V : les outils à table rectangulaire fine . . . . .	95
4.2.5.1	Les outils de type V en France . . . . .	95
4.2.5.2	Les outils de type V : éléments de comparaison . . . . .	95
4.2.5.3	En conclusion . . . . .	97
4.2.6	Type VI : les outils à table en « bandeau » . . . . .	97
4.2.6.1	Les outils de type VI en France . . . . .	97
4.2.6.2	Les outils de type VI : éléments de comparaison . . . . .	99
4.2.6.3	En conclusion . . . . .	99
4.2.7	Type VII : les outils à table mousse . . . . .	100
4.2.7.1	Les outils de type VII en France . . . . .	100
4.2.7.2	Les outils de type VII : éléments de comparaison . . . . .	103
4.2.7.3	En conclusion . . . . .	104
4.2.8	Type VIII : les outils à table en forme de toit symétrique . . . . .	105
4.2.8.1	Les outils de type VIII en France . . . . .	105
4.2.8.2	Les outils de type VIII : éléments de comparaison . . . . .	105
4.2.8.2.1	Les outils actifs . . . . .	105
4.2.8.2.2	Les outils passifs . . . . .	105
4.2.8.3	En conclusion . . . . .	109
4.2.9	Type IX : les outils à table en forme de toit asymétrique . . . . .	110
4.2.9.1	Les outils de type IX en France . . . . .	110
4.2.9.2	Les outils de type IX : éléments de comparaison . . . . .	110
4.2.9.3	En conclusion . . . . .	113
4.2.10	Type X : les outils à table ovale oblique . . . . .	113
4.2.10.1	Les outils de type X en France . . . . .	113
4.2.10.2	Les outils de type X : éléments de comparaison . . . . .	114
4.2.10.3	En conclusion . . . . .	116
4.2.11	Type XI : les « <i>cushion stones</i> » . . . . .	116
4.2.11.1	Les « <i>cushion stones</i> » en France . . . . .	116
4.2.11.2	Les « <i>cushion stones</i> » en Europe . . . . .	119
4.2.11.3	En conclusion . . . . .	126
4.2.12	Type XII : les blocs à surface polie à position unique . . . . .	126
4.2.12.1	Les outils de type XII en France . . . . .	126
4.2.12.2	En conclusion . . . . .	132
4.2.13	Type XIII : les blocs à biseau poli . . . . .	133
4.2.13.1	Les outils de type XIII en France . . . . .	133
4.2.13.2	Les outils de type XIII et les outils de l'âge du Bronze avec un angle fonctionnel inférieur à 90° . . . . .	135
4.2.13.3	En conclusion . . . . .	135
4.2.14	Conclusion générale sur la typologie des outils lithiques . . . . .	135

<b>5</b>	<b>Entre le marteau et l'enclume : la place des outils lithiques au sein de la chaîne opératoire du métal ...</b>	<b>139</b>
5.1	De l'outil à l'objet métallique : les chaînes opératoires . . . . .	139
5.2	De l'outil à la technique : ou comment l'outillage peut illustrer les techniques . . . . .	142
5.2.1	Rôle et place des outils de la déformation plastique dans la mise en forme des objets massifs métalliques . . . . .	145
5.2.2	La réalisation des fils métalliques et ses outils . . . . .	148
5.2.3	Place et fonction des outils lithiques dans la mise en forme des objets en tôle métallique . . . . .	149
5.2.3.1	Du lingot à la tôle . . . . .	149
5.2.3.2	De la tôle à l'objet : la mise en volume . . . . .	153
5.2.3.2.1	Le pliage et le cambrage . . . . .	153
5.2.3.2.2	L'emboutissage et la rétreinte . . . . .	154
5.2.4	La décoration et la finition des objets par déformation plastique . . . . .	161
5.2.4.1	Les techniques de décoration . . . . .	161
5.2.4.2	Le décor martelé . . . . .	161
5.2.4.3	La ciselure et le repoussé . . . . .	162
5.2.4.4	Le poinçonnage . . . . .	163
5.2.4.5	La découpe . . . . .	163
5.2.4.6	La finition des objets massifs par déformation plastique . . . . .	163
5.2.4.7	La réalisation des systèmes de fixation . . . . .	164
5.3	Synthèse : place et emploi des outils lithiques liés à la déformation plastique en métallurgie . . . . .	166
	<b>En guise de bilan</b>	<b>172</b>
	<b>Quelques perspectives</b>	<b>174</b>
	<b>Catalogue</b>	<b>177</b>
	C. 1 – Inventaire des outils en pierre découverts en France . . . . .	182
	C. 2 – Inventaire des marteaux métalliques découverts en France . . . . .	192
	C. 3 – Inventaire des enclumes métalliques découvertes en France . . . . .	200
	<b>Bibliographie</b>	<b>202</b>
	<b>Index</b>	<b>212</b>
	Index toponymique (sites en France) . . . . .	212
	Index toponymique (sites hors de France) . . . . .	216
	Index des musées et collections . . . . .	219



# Introduction

La métallurgie préhistorique met en œuvre deux grandes étapes : la métallurgie d'extraction et la métallurgie d'élaboration. La première englobe toutes les activités d'extraction du minerai et de transformation en métal. Cela concerne donc des prospections (repérage des filons), l'extraction du minerai, la séparation de la roche encaissante (le concassage), puis la fusion du minerai. Ainsi, l'exploitation minière est visible par le percement des galeries, mais aussi par la présence des maillets en pierre qui jonchent le sol à la périphérie des installations. Ces marteaux, confectionnés à partir de galets de roches tenaces, sont les principaux outils et témoins d'une activité d'extraction. Le but recherché ici est de fracturer la roche et pas de travailler le métal, ces outils appartiennent à la famille des percuteurs.

Au cours de la métallurgie d'élaboration, il s'agit à partir d'un stock de matière (le lingot) de produire des objets (souvent en série) grâce à deux grandes techniques : la fonderie et la déformation plastique. La première consiste à donner au métal en fusion une forme choisie grâce à un moule qui peut être en pierre, en argile, voire en métal. Si l'outil principal du fondeur est indubitablement le moule, le métallurgiste utilise également des ciselets, des marteaux, des outils abrasifs pour mettre en forme, achever et décorer ses produits. La pratique de la déformation plastique consiste à transformer un flan massif en bronze en un objet de tôle. Dans l'atelier du métallurgiste, les outils liés à la déformation plastique correspondent aux outils utilisés pour mettre en forme le métal à chaud ou à froid. Une déformation est dite « élastique » si le métal reprend sa forme après les chocs et « plastique » s'il ne la reprend pas ; la déformation est proportionnelle aux forces appliquées (MURRY 1998, 15). Cet auteur définit donc la déformation plastique comme « *l'application d'un effort dépassant la limite de l'élasticité et engendrant une déformation irréversible* » (*idem* 2010, 37). Les outils devraient se retrouver principalement sur les lieux de production des objets métalliques, mais à l'âge du Bronze, on les connaît surtout dans les dépôts d'objets métalliques, hors contexte donc des ateliers.

Dans son atelier, le bronzier dispose d'un équipement varié d'outils et d'accessoires en terre cuite (moules), en bois (maillets, billots...) en os, en métal (moules, marteaux, enclumes) et en pierre (moules, marteaux, enclumes, outils abrasifs...). Parmi les marteaux que possède un dinandier, certains peuvent être en bois, en os, en pierre ou en métal ; ils sont choisis et utilisés en fonction de la tâche à accomplir et du savoir-faire de l'artisan. Chacun adaptera ses outils en fonction de l'efficacité recherchée, de la précision nécessaire et de ce qui apparaît le plus pratique, d'où la multiplication des outils qui se distinguent par leur forme, leur masse et leur dimension (COMTE 1997, 282) « *Les outils diversifient leurs formes pour répondre à des besoins* » (*ibid.*, 10). De ce fait, l'outillage en pierre des métallurgistes ne constitue qu'une partie d'un plus vaste ensemble.

Connaître la fonction des outils préhistoriques, notamment ceux en pierre ou en os, a toujours été une préoccupation majeure des préhistoriens, mais celle-ci apparaît

moins chez les spécialistes des âges des métaux, car l'existence d'un outillage métallique qui possède de fortes similitudes avec des homologues modernes a assurément occulté la recherche et la reconnaissance d'autres outils non métalliques.

Parmi, l'outillage en pierre des métallurgistes de l'âge du Bronze, celui du fondeur est le mieux appréhendé, car les moules permanents sont facilement reconnaissables. Ces derniers ont fait l'objet de plusieurs publications, études et synthèses en France (MOHEN 1973 ; 1978 ; 1980/81 ; FLEURY 1990 ; CERT 2000) et en Europe (OHLHAVER 1939 ; JOCKENHÖVEL 1982 ; LEFÈVRE-LEHOËRFF 1992 ; ARMBRUSTER 2000, 66–90). Ces études éclairent nos connaissances sur les objets produits et les techniques de fonte de l'âge du Bronze. La situation est très différente pour l'outillage lithique lié à la déformation plastique et comme ce dernier n'a été que peu étudié, il reste souvent méconnu et ignoré.

Depuis une dizaine d'années environ, les découvertes et les recherches relatives à l'outillage en pierre des métallurgistes et notamment celui utilisé dans le cadre de la déformation plastique apparaissent dans les publications consacrées à la production métallique à l'âge du Bronze mais sans mobiliser un véritable intérêt pour ce sujet (voir par ex. ARMBRUSTER 2001 ; 2006A ; FREUDENBERG 2006 ; 2009). Cet outillage souvent perçu comme rudimentaire et peu caractéristique, voire de fortune n'a fait l'objet que de rares études par un petit nombre de chercheurs. Régulièrement considéré sous un angle évolutionniste, l'outillage en pierre de l'âge du Bronze est perçu comme archaïque et il ne pouvait donc avoir servi à travailler une matière aussi noble que l'or et d'une façon plus générale le métal bronze. Ce dernier, symbole de cette nouvelle ère technique, détenait une aura particulière par rapport à la pierre qui moins efficace pour certaines tâches et productions était condamnée à disparaître. Cette vision quelque peu simpliste, héritière du XIX<sup>e</sup> siècle, était aussi confortée par le fait que cet outillage, surtout mentionné en Europe de l'Est, aux Pays-Bas et en Europe nordique apparaissait comme marginal et anecdotique dans le reste de l'Europe.

À l'opposé de cette opinion, la multiplication des découvertes signalées en France ainsi qu'en Espagne, en Allemagne, en Suisse ou en Grande-Bretagne atteste de son omniprésence en Europe dans des contextes s'échelonnant du Chalcolithique à la fin de l'âge du Fer. De plus, la diversité des formes et des fonctions qui se dégagent de l'examen de ces outils, témoigne d'une large spécialisation. Ainsi, actuellement, plusieurs grands types d'outils se distinguent notamment ceux confectionnés sur des blocs polis de forme parallélépipédique habituellement interprétés comme des enclumes, d'autres réalisés à partir de lames polies néolithiques modifiées sont plutôt interprétés comme des marteaux même si un usage comme enclume est aussi envisageable.

Il ne s'agit donc pas d'un épiphénomène périphérique, mais bien d'un phénomène large qui concerne de multiples régions, des Pays-Bas à l'Égypte mais qui est aussi connu

en Amérique latine. Cette présence d'outils lithiques de métallurgistes est attestée du Chalcolithique à la fin de l'âge du Fer en Europe. L'outillage en pierre lié à la déformation plastique des métaux ne préfigure pas seulement l'outillage en métal, mais il est complémentaire de ce dernier au sein de la panoplie des outils des ateliers de métallurgiste et cela jusqu'à des périodes récentes. En effet, bien que devenu très rare, il est encore utilisé actuellement chez certains métallurgistes traditionnels africains.

Dans le *Dictionnaire de la Préhistoire* dirigé par André Leroi-Gourhan, Claudine Karlin et Jacques Pelegrin définissent le mot outil comme « un terme général donné aux objets par lequel l'homme intervient sur la matière en prolongeant sa main afin de la spécialiser en fonction d'objectifs techniques à réaliser. [...] Bien que conçus et mis en jeu dans un but éminemment utilitaire, les outils témoignent de la tradition respective des différents groupes... » (LEROI-GOURHAN 1988, 823).

L'outil est donc un objet réalisé par l'homme dans le but de transformer et façonner la matière travaillée dans un but technique précis ; il est le produit d'un besoin technique et de la culture qui l'a imaginé, conçu et utilisé (COMTE 1997, 10).

Avec l'objet façonné, l'outil est le principal témoin de l'évolution technologique d'une société. Notons que depuis Christian Jürgensen Thomsen, c'est cette évolution des techniques qui a permis de définir les cadres chronologiques de la Préhistoire. Pour André Leroi-Gourhan, si le squelette témoigne de l'Homme physique ; ce sont bien les techniques et l'art qui témoignent le mieux de l'Homme intellectuel (LEROI-GOURHAN 1971, 23-24). D'ailleurs selon ce dernier, « la technologie [...] est la seule qui permette de saisir les premiers actes proprement humains » (*ibid.*, 9). Elle permet également de saisir la relation, les liens que ces sociétés entretenaient avec les différents matériaux. Ainsi pour la métallurgie, le Chalcolithique est caractérisé par une production de petits objets confectionnés par martelage ; les objets réalisés par fonte sont extrêmement rares. Par contre, un bouleversement s'opère au Bronze moyen avec l'arrivée en grande quantité d'objets massifs réalisés en série par fonte

(les haches, par exemple). Or, comme le souligne Pierre Lemonnier : « Les techniques sont des productions sociales. Toute technique peut avoir simultanément pour fonction d'agir sur la matière et de signifier quelque chose » (LEMONNIER 1991, 15). Il y a donc, entre ces deux périodes, une conception de la pratique métallurgique ainsi qu'une relation du métal à l'homme qui évolue et se modifie. Cette évolution a sans nul doute entraîné des modifications au sein des sociétés où elle s'est opérée. Le choix d'une technique plutôt qu'une autre n'est donc pas aléatoire, mais témoigne de conceptions sociologiques propres aux cultures. En raison d'interdits sociaux, certaines techniques, pourtant connues, peuvent très bien ne pas être employées.

La connaissance de l'artisanat du métal passe donc inévitablement par la compréhension de son outillage et de ses performances. Ces dernières permettent de compléter les études techniques relatives aux objets métalliques. L'étude de l'outillage est indissociable des chaînes opératoires dans lesquelles l'outil intervient. Elles intègrent toutes les opérations qui ont pour but de transformer une matière en un objet manufacturé.

Mais que savons-nous de l'outillage des métallurgistes de l'âge du Bronze ? Alors que les marteaux métalliques sont bien connus, aucune véritable étude technique n'est venue les replacer dans ces chaînes opératoires. Ils sont reconnus, mais réduits à une seule action : celle de marteler ! Or, les marteaux de l'âge du Bronze possèdent des parties actives de formes différentes qui supposent des fonctions différentes. De nombreuses techniques sont requises dans les productions métalliques à l'instar des opérations de planage, d'emboutissage, de rétreinte et ces techniques n'utilisent pas les mêmes marteaux. Que savons-nous des outils employés pour les réaliser ? Ces outils existaient-ils à l'âge du Bronze et si oui sous quelle forme ? Qu'elle est la place de cet outillage au sein des contextes archéologiques ? Nous ignorons tout de la grande diversité fonctionnelle de cet outillage ou de sa répartition précise au sein des lieux de production, eux-mêmes fort mal documentés. Force est de constater que l'artisan métallurgiste de l'âge du Bronze demeure encore, à ce jour, pour une large part, un inconnu.



# 1 Histoire de la recherche et sources documentaires

## 1.1 De la hache polie au marteau du métallurgiste : deux siècles de recherche

### 1.1.1 *Le temps des premières découvertes*

Apparue dans le courant du XIX<sup>e</sup> siècle, la recherche sur l'outillage en pierre des métallurgistes suit de près celles consacrées à l'archéologie protohistorique. À l'aube de la révolution industrielle et des bouleversements technologiques, idéologiques qui en découlaient, c'était assez naturellement que l'on considérait que l'évolution de l'humanité ne pouvait se faire que grâce au progrès technologique et à une complexification de la société. Chaque industrie nouvelle entraînait donc la perte de celle qui la précédait.

Dans la « théorie des trois âges » de Christian Jürgensen Thomsen, l'évolution de l'humanité est marquée par une évolution des techniques et des matériaux qui est jugée selon l'idée que l'on se fait de leur degré de complexité (LEHOËRFF 2011, 15). Ainsi l'introduction du métal conduit à la disparition de l'outillage de pierre de la même manière que les productions industrielles entraînent la baisse des productions artisanales. Pour Ernest Chantre, cette classification illustre « l'évolution progressive de l'industrie humaine » (CHANTRE 1875A, 3).

Alors que l'âge du Bronze semble accepté dès 1830–40 dans une grande partie de l'Europe, en France certains chercheurs nient encore son existence (EVANS 1882, 22; LEHOËRFF 2011, 15). Cette opposition est particulièrement soutenue par le très influent Alexandre Bertrand, premier directeur du Musée des Antiquités nationales de Saint-Germain-en-Laye dont la création a été voulue et soutenue par l'Empereur Napoléon III. C'est lors du congrès de Stockholm, en 1874, qu'Alexandre Bertrand conteste violemment les positions d'Ernest Chantre et de Gabriel de Mortillet (LEHOËRFF 2009, 1117; *eadem* 2011, 17). Ainsi Alexandre Bertrand s'exclame « Cette obstination à voir partout et en tout pays, les trois âges de la pierre, du bronze et du fer se succédant tranquillement les uns aux autres provient en effet d'une fausse conception de la manière dont les contrées centrales et occidentales ont été civilisées. » (cité par LEHOËRFF 2009, 1117). Bien souvent, les objets en bronze sont considérés comme « d'une époque historique » (CHANTRE 1875A, 4) et régulièrement identifiés comme celtiques, voire antiques. Ainsi, des synthèses comme celle d'Ernest Chantre (1875A; 1875B; 1876A; 1876B) ont pour principal objectif d'attester de l'existence d'un âge du Bronze. Sans occulter complètement l'utilisation de la pierre à cette époque, car cette dernière est d'ailleurs mentionnée par les chercheurs, cette industrie n'était cependant pas mise en valeur (EVANS 1882, 493; CHANTRE 1875A, 40). Les priorités démonstratives et scientifiques étaient ailleurs...

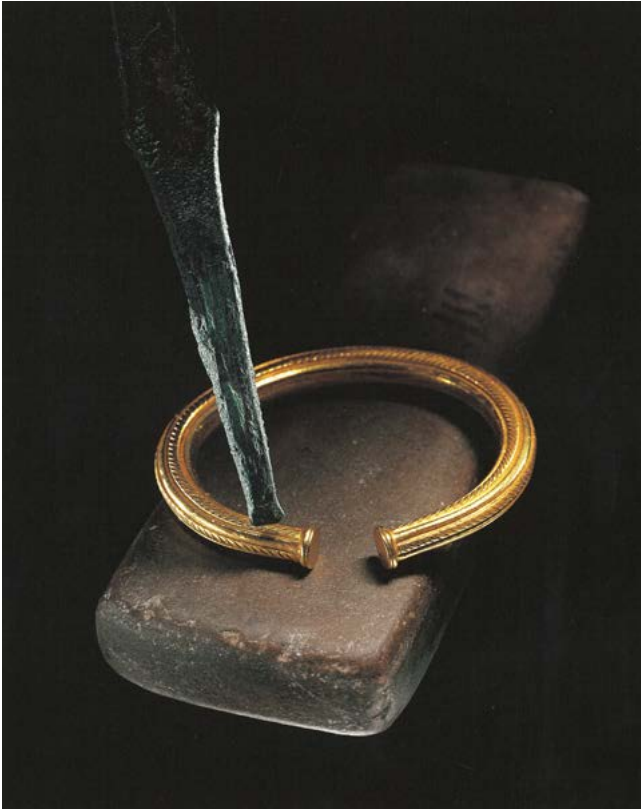
Du fait de ce débat, parfois très houleux et qui dura jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle l'entrée de l'âge du Bronze dans les milieux académiques s'est vue retardée; le choix des objets étudiés n'étant pas aléatoire, il devait servir à prouver l'existence ou non d'un âge du Bronze en France. Dans

ce contexte, les études s'orientent naturellement vers les vestiges fréquents, mais aussi vers ceux qui permettent de mieux caractériser ces nouvelles sociétés. À ce titre, les dépôts métalliques et les sépultures apparaissent comme d'excellents dossiers.

Dans ce climat scientifique agité, les rares outils de métallurgistes en pierre liés au travail en déformation plastique découverts ne sont pas reconnus comme tels ou timidement mentionnés. Il en est tout autrement de leurs homologues métalliques et des moules qui, à l'opposé, sont très exploités. Cet intérêt pour ces vestiges provenait très certainement de leur facilité de reconnaissance (le moule porte l'empreinte de l'objet métallique à produire), mais aussi peut-être à l'information qu'ils offrent pour appréhender les techniques de fonte des métallurgistes. Ces techniques, employées à large échelle à cette époque de révolution industrielle pour la fonte de fer, sont d'autant plus faciles à comprendre et à expliquer.

Dans son ouvrage, John Evans consacre son chapitre XXI aux opérations de fonderie; il y mentionne environ vingt-deux moules en pierre et en illustre la moitié. L'objectif de l'auteur est clairement d'appréhender « les divers procédés qui servaient à les [les différentes formes d'armes d'outils, d'ornements et de vases] produire et à les terminer de façon complète » (EVANS 1882, 454). John Evans est probablement l'un des premiers à tenter de replacer cet outillage dans un contexte technologique de production. Il essaie, via des analyses métalliques, de cerner les différentes propriétés des alliages cuivreux et ainsi de comprendre leurs évolutions durant l'âge du Bronze. Son étude débute donc par les analyses de lingots, puis les moules sont présentés de façon « évolutionniste » c'est-à-dire du plus simple au plus complexe avec le métal remplaçant la pierre. Cela correspond également à la chronologie employée par cet auteur; les moules de hache à rebords se substituent aux exemplaires pour hache plate. À ce niveau, on peut juste reprocher qu'il n'y ait aucune comparaison entre les différents types de moules (lithiques, métalliques et céramique). Il termine son étude par une rapide description des jets de coulée ainsi que les « diverses opérations que subissaient les pièces moulées avant d'être tout à fait terminées » (*ibid.*, 493). C'est l'occasion pour lui d'aborder les différentes étapes de finition des objets notamment la régularisation des surfaces des objets par martelage, l'affûtage des lames par l'emploi d'aiguiseurs en pierre, la décoration des objets par « gravure » et pour finir l'entretien et la réutilisation des objets.

On peut regretter que John Evans ait dissocié l'outillage lié à la déformation plastique (EVANS 1882, chapitre VII) de celui réservé à la fonte (*ibid.*, chapitre XXI) et donc que l'outillage du métallurgiste n'ait pas été perçu dans sa globalité. L'objectif de l'auteur était toutefois de n'aborder que les opérations de moulage (*ibid.*, 454). Ce travail reste néanmoins une source documentaire incontournable pour l'étude de l'outillage du métallurgiste de l'âge du Bronze, puisque John Evans disposait d'une importante collection personnelle d'objets européens.



**Fig. 1.1** : Bracelet en or, ciseau et outil en pierre provenant de la sépulture de Leubingen en Allemagne (© Juraj Lipták). L'outil en pierre a été successivement interprété comme un aiguisoir, puis comme une enclume.

Dès les toutes premières recherches sur l'âge du Bronze, des outils en pierre de métallurgiste liés à la déformation plastique sont signalés, mais pas toujours reconnus. En France, plusieurs outils sont découverts, mais le lien avec la métallurgie ne se fait pas ; ainsi, une probable enclume est draguée dans la Seine en 1867, mais elle est identifiée comme un brunissoir dans l'inventaire du Musée d'Archéologie nationale où elle est conservée depuis. Cet outil réalisé sur une grande lame polie néolithique en roche alpine soigneusement modifiée n'a été qu'une seule fois et très rapidement publiée par Jean-Pierre Mohen et sans illustration (MOHEN 1977, 253). Une autre enclume confectionnée en roche alpine est également découverte en 1889 par Ferdinand Mandin sur le site de hauteur de « L'Ouche-du-Fort » à Mareuil-sur-Lay en Vendée ; elle est alors interprétée comme un polissoir (POISSONNIER 1997, 164–165).

En 1877, Le professeur Klopffleisch fouille et publie la célèbre sépulture de Leubingen (KLOPFLEISCH 1875–78 ; HÖFER 1906) où parmi un exceptionnel mobilier associant parures en or, outils et armes en bronze, deux objets en pierre se distinguent. Le premier est une hache marteau en serpentine et le second, un bloc en pierre de forme parallélépipédique parfaitement poli. Dans un premier temps interprété comme un aiguisoir, sa fonction a été reconsidérée et aujourd'hui, cet objet est déterminé, comme une enclume (Fig. 1.1).

En 1883, Victor Gross mentionne la découverte d'une enclume en pierre découverte sur le site de Mörigen, canton de Berne en Suisse ; il s'agit alors du premier outil reconnu comme tel (GROSS 1883, 45). La qualité du diagnostic provient probablement du fait que le bloc de serpentine parfaitement poli est encore enchâssé dans son billot de bois (Fig. 1.2). Victor Gross prend le soin de représenter l'outillage des bronziers des palafittes et de l'illustrer au bas de la planche 27 (*ibid.*). Même si l'objet n'est pas directement replacé dans la chaîne opératoire du métal et qu'aucun aspect fonctionnel n'est abordé, l'auteur évoque cependant une collection d'outils de bronzier composée de différents types de marteaux et enclumes métalliques, une enclume en pierre ainsi que des moules en métal et en « terre ». L'illustration témoigne ainsi de la grande diversité des formes et des matières qui apparaît dans cette panoplie de métallurgiste.

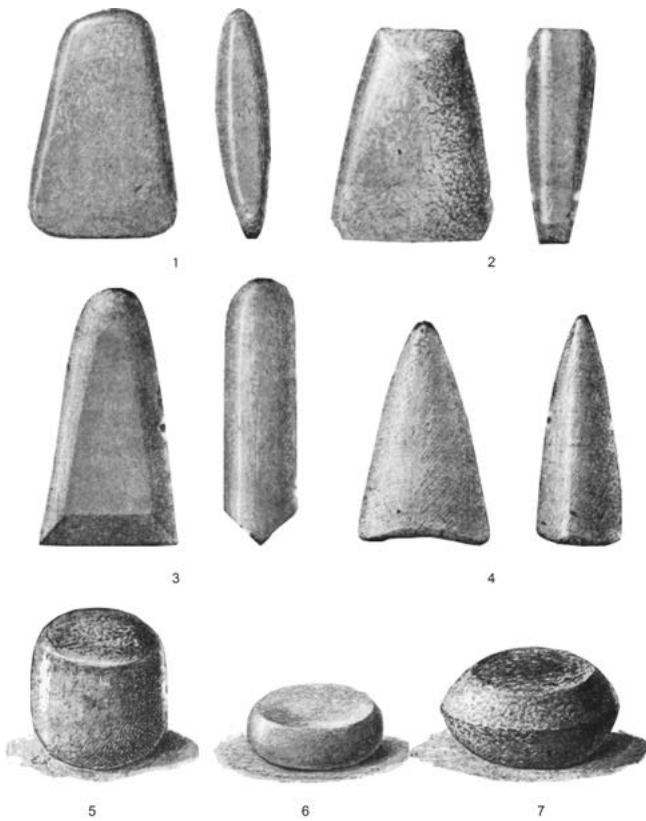
En 1886, dans deux articles, Jules Lemoine publie également une série d'objets qui pourraient correspondre à des outils de métallurgiste (Fig. 1.3). La première regroupe des blocs polis de forme ovale et qui ne sont pas sans évoquer des enclumes, toutefois Jules Lemoine les interprète comme des broyeurs (LEMOINE 1886A). La seconde présente des outils confectionnés sur des haches polies que l'auteur, cette fois, identifie comme des lissoirs utilisés pour travailler les peaux (LEMOINE 1886B, 172). Les quatre objets illustrés témoignent de la diversité typologique des pièces retenues et Jules Lemoine note à leur sujet un choix varié de roches : « diorite », jadéite... Même si leur fonction n'est pas convenablement reconnue, les articles de Jules Lemoine apparaissent aujourd'hui comme les tout premiers inventaires d'outils lithiques en France. Faute de pouvoir les retrouver et les étudier au sein de collections, il n'y a aucune certitude sur l'emploi de ces objets dans le cadre de la déformation plastique des métaux.

Force est de constater qu'au XIX<sup>e</sup> siècle, rares sont donc ceux qui ont décrit des outils en pierre utilisés comme marteaux ou enclumes ; on mentionne, au mieux et le plus souvent, leur possible utilisation. Ainsi en 1882, John Evans évoque la présence d'enclumes en pierres « faites avec soin dans les collections danoises qu'il relie à leurs homologues, aussi en pierre, dont se servent les métallurgistes africains » (EVANS 1882, 145, 196) et pourtant de nombreux outils réalisés à partir de lames polies néolithiques ont été découverts sans qu'ils aient été identifiés fonctionnellement.

Ces lacunes dans l'interprétation proviennent peut-être de leur réalisation sur des haches polies, outil emblématique du Néolithique et de la conquête agricole. Il se conçoit très bien que certains objets aient pu traverser les différentes périodes, mais on considère ce phénomène comme marginal avec un soupçon de misérabilisme ! Les tout premiers outils de métallurgiste ne se devaient-ils pas d'être typologiquement nouveaux ? L'utilisation de haches néolithiques semble induire une certaine filiation entre le Néolithique et l'âge du Bronze, car loin de disparaître à la fin de « l'âge de la pierre polie », l'outil emblématique du Néolithique se transforme en un nouvel outil représentatif cette fois d'une nouvelle activité, la mise en forme de produits métalliques et au cours d'une nouvelle période, l'âge du Bronze.



**Fig. 1.2** : Photographie d'outils du lac de Neuchâtel en Suisse illustrant l'outillage d'un métallurgiste de l'âge du Bronze et notamment en bas à droite une enclume en pierre provenant de Mörigen (GROSS 1883, pl. 27). Sur les 17 objets représentés un est en pierre, deux en argile et 14 sont en bronze.



**Fig. 1.3 :** Divers outils appartenant à la collection de Jules Lemoine qui ont pu être utilisés dans le cadre de la métallurgie (LEMOINE 1886A et 1886B).

### 1.1.2 Ceci n'est pas un polissoir, mais une cushion-stone!

C'est dans une Europe bouleversée par deux guerres que se poursuivront ces recherches techniques. Ainsi dans le courant de l'année 1919, pour donner suite à la présentation des deux haches polies avec des bords équarris, attribuées à l'âge du Bronze, plusieurs membres de la Société préhistorique française s'intéressent aux haches néolithiques qui possèdent des caractères particuliers notamment celles à bords équarris ou d'autres avec un méplat distal poli (MARSILLE 1920).

À la suite de cette recherche, Louis Marsille présente l'année suivante un inventaire des différents outils recensés dans plusieurs collections bretonnes, malheureusement sans illustrations et sans lien avec la collection de Jules Lemoine (MARSILLE 1920). Il inventorie dix-sept « haches » polies présentant un méplat distal poli, dont quatre provenant de monuments, qu'il identifie comme des lissoirs. Lors de la même séance, un autre outil est mentionné par Henry Corot, membre de la société; il s'agit d'une hache en « schiste amphibolite » découverte dans un jardin près de Savoisy en Côte-d'Or et portant, à la place du tranchant, un méplat poli plat, légèrement bombée (COROT 1920). Aucun lien n'est cependant envisagé avec la métallurgie.

En 1931, Hippolyte Muller, conservateur du Musée Dauphinois à Grenoble, est le premier, semble-t-il, à proposer l'utilisation de haches en pierre émoussées pour le martelage des tranchants. Il évoque ainsi le travail du bronzier :



**Fig. 1.4 :** Outil de Montmaur-en-Diois dans la Drôme appartenant à la collection du Dr Bisch et confié au Musée dauphinois de Grenoble en 1961. L'outil mesure 67 mm (© L. Boutoille).

*« sans autre secours que la pierre et des outils de métal, on a procédé à l'ébarbage des objets; il fallut les limer avec un grès, [...], marteler les tranchants avec une vieille hache en pierre émoussée ou un caillou dur, sur une enclume en pierre. Le martelage avec un marteau de bronzier (ils sont rares du reste), n'est apparu que vers le Bronze III »*

(MULLER 1933/34, 228).

L'origine de cette interprétation légèrement misérabiliste est peut-être à rechercher avec le lien qui l'unissait au Dr Paul Bisch. Ce dernier, grand collectionneur, disposait d'au moins un outil confectionné sur une lame polie et découvert à Montmaur-en-Diois dans la Drôme (Fig. 1.4). La collection du Dr Bisch ainsi que l'outil de Montmaur-en-Diois sont conservés depuis 1961 au Musée Dauphinois de Grenoble.

Il faut ensuite attendre plus de trente ans pour que l'étude des outils de pierre débute réellement. Cet essor est provoqué par un article qui est à l'heure actuelle à la base de toute recherche concernant cet outillage. En 1967, Jay Butler et Diderik van der Waals publient une synthèse sur les sépultures campaniformes des Pays-Bas (BUTLER, VAN DER WAALS 1967). Cette étude recense une série d'enclumes en pierre provenant de contextes clos où les objets sont soigneusement décrits, étudiés et richement illustrés (Fig. 1.5); des études métallographiques permettent également d'approcher l'aspect fonctionnel de ces outils. Les deux auteurs sont ainsi les premiers à utiliser le terme de « cushion-stone » en référence à la forme particulière de ces pierres qui rappelle la forme des coussins des gisants.

Pour donner suite à cela, en 1975, Hans-Jürgen Hundt publie une autre collection d'outils qui se distingue de cette première étude par leurs morphologies (HUNDT 1975) (Fig. 1.6, n° 1-2). Il ne s'agit pas d'une présentation de « cushion-stones », mais d'une série de marteaux ressemblant à des « haches polies » et qui présentent un méplat distal poli identique à ceux que Jules Lemoine et Louis Marsille avaient observés auparavant. Cependant et contrairement à ces

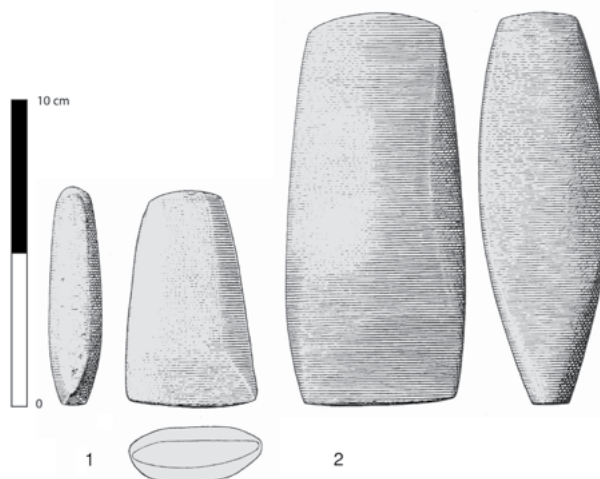


**Fig. 1.5 :** Sépulture de Lunteren aux Pays-Bas (© Rijksmuseum van Oudheden, Leyde). La différence de taille et de forme entre les deux « *cushion-stones* » et le marteau est évidente et peut correspondre à des fonctions distinctes. Il est également évident que toutes les faces n'ont pas été utilisées.

derniers, il identifie ces objets comme des marteaux de métallurgistes et non comme des lissoirs ; les expérimentations qu'il réalise semblent confirmer cette interprétation.

En raison de leur forme, les outils confectionnés à partir de lame polie sont le plus souvent signalés dans les publications consacrées à l'outillage poli néolithique et en particulier par Jean-Marie Jauneau en Vendée, Michel Le Goffic et Charles-Tanguy Le Roux en Bretagne, Monique Ricq de Bouard pour le Sud de la France ainsi que dans les Alpes par Éric Thirault. Ces études visent surtout à appréhender les industries en roches polies néolithiques de ces régions et plus précisément à déterminer pétrologiquement l'origine des roches utilisées (RICQ-DE-BOUARD 1996, 66 ; LE ROUX 1999, 153–155 ; THIRAULT 2001, 280–282 ; *idem* 2004, 163). De ce fait, la typologie et la fonction des outils ne sont que des critères considérés comme secondaires. Pour les Alpes, Éric Thirault recense 57 outils qui semblent présenter une grande variété de morphologie allant de la « *simple ébauche de polissage sur le fil* » à la *surface plane rompant avec les biseaux* » (THIRAULT 2001, 280 ; *idem* 2004, 162). Pour cet auteur, cette diversité est le témoin évident de la multitude de fonctions que peut assurer ce type d'instrument. Il propose deux interprétations possibles : l'une concerne les outils dont le polissage a respecté le fil et elle correspond à une technique de réfection des tranchants endommagés ; l'autre porte sur les outils dont le polissage ne respecte pas le biseau et elle marquerait une utilisation comme outil de métallurgiste. Il cite comme exemple l'outil de Gévelard, Saône-et-Loir, ainsi que la pièce de Géovreissiat, Ain (THIRAULT 2001, 281–282 ; *idem* 2004, 163).

Dès lors, deux types identifiés d'outils de métallurgistes en pierre se côtoient : les uns confectionnés sur des blocs polis de forme quadrangulaire pourraient être utilisés comme enclume ou de marteaux selon les dimensions ; les autres avec une morphologie proche des haches polies néolithiques correspondraient, plus, à des marteaux.

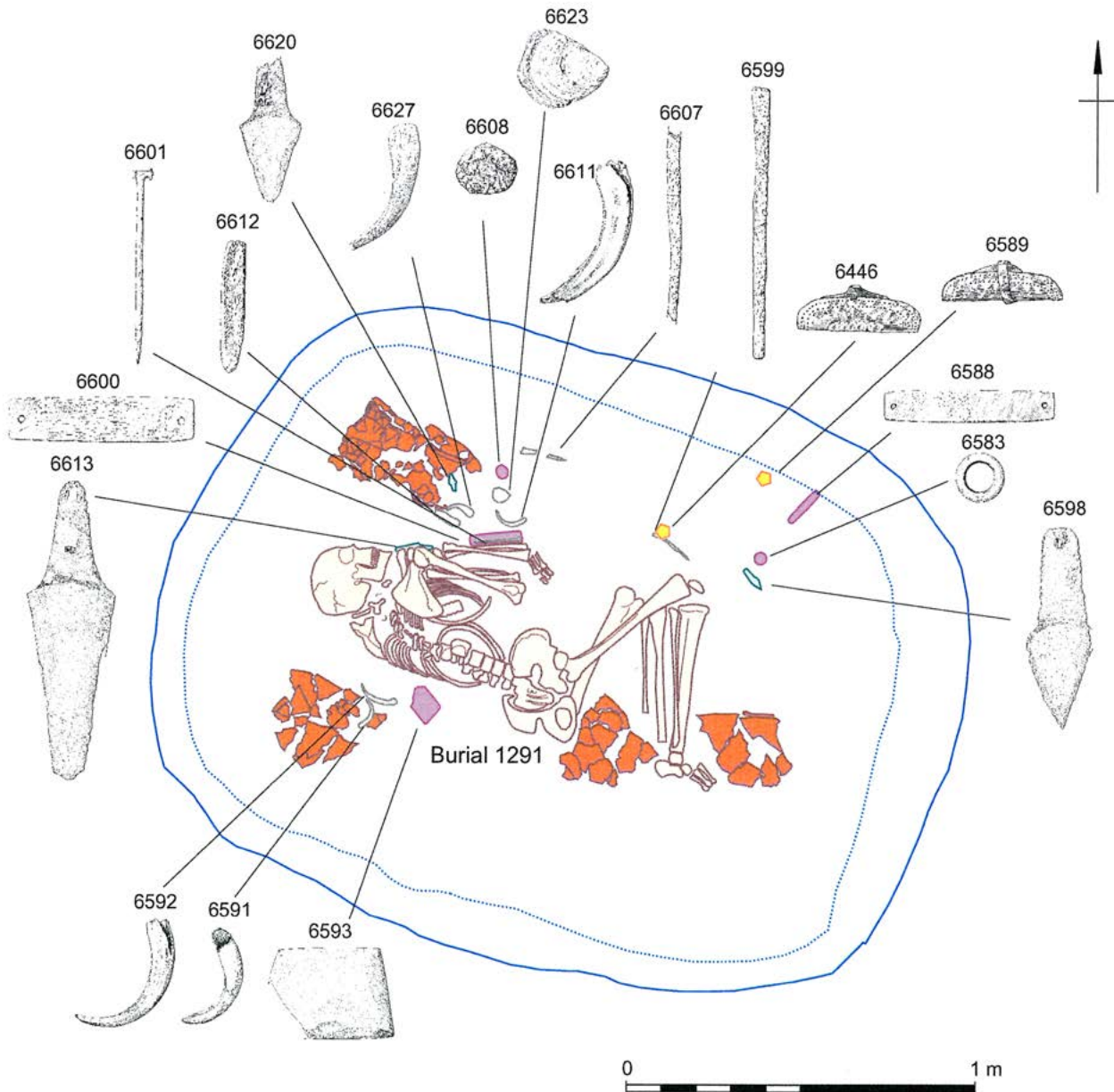


**Fig. 1.6 :** Deux outils en pierre présentés par H.-J. Hundt et interprétés comme des outils de métallurgiste (HUNDT 1975, pl. 30). Pour les deux outils, la partie active a été aménagée sur l'extrémité distale de la lame néolithique ; les deux outils présentent également des tailles et donc des masses très différentes.

### 1.1.3 En 2002, la découverte de l'Archer d'Amesbury redynamise la recherche en Europe occidentale

Même si de nombreuses publications mentionnent des outils en pierre liés à la métallurgie largement en Europe occidentale, ces études n'attirent que peu l'attention et aucune dynamique de recherche ne se crée réellement autour d'une meilleure connaissance et compréhension de ces outils (PIGGOTT 1962 ; CLARKE 1970 ; MOHEN, BAILLOUD 1987 ; CARDOSO 1989 ; THEVENOT 1998 ; BRANDHERM 2000).

Il faut attendre mai 2002 et la spectaculaire découverte de l'Archer d'Amesbury dans le Wessex, au Sud de l'Angleterre, pour que réellement l'intérêt des chercheurs se porte sur cet outillage. Dans cette inhumation masculine, datée de 2400–2200 av. J.-C., un riche mobilier en or, cuivre et silex est associé à une « *cushion-stone* » (Fig. 1.7). Des analyses chimiques et isotopiques effectuées sur les dents de « l'archer » ont montré qu'il n'était pas originaire du Wessex, mais d'Europe centrale (FITZPATRICK 2002 ; 2009 ; 2011). Selon toute probabilité, il pourrait s'agir de la sépulture d'un orfèvre (BERTEMES 2004, 146 ; FITZPATRICK 2011), mais également d'un tailleur de pointes de flèche en silex (FITZPATRICK 2011, 222). La découverte du célèbre archer a permis également de réaliser une synthèse sur les sépultures de métallurgistes au Royaume-Uni, du Campaniforme au Bronze ancien (FITZPATRICK 2011). Ainsi, Stuart Needham recense cinq sépultures de métallurgistes : deux sont datées du Campaniforme et trois sont attribuables au Bronze ancien (NEEDHAM 2011). Toutes les cinq présentent des outils très différents, tant dans la morphologie générale que dans le choix du matériau. Il est à remarquer qu'à l'exception de la panoplie d'Upton Lovell, confectionnée en partie sur des haches-marteaux, toutes les autres ont été réalisées sur des blocs polis de formes et de tailles diverses qui semblent donc appartenir à la catégorie des « *cushion-stones* » ; aucun outil sur hache polie n'est présent. Néanmoins, aussi exceptionnelles soient-elles, ces



**Fig. 1.7** : Plan de la sépulture de « l'Archer d'Amesbury », Wiltshire au Royaume-Uni, avec son enclume en pierre (6593) disposée au niveau du dos (FITZPATRICK 2011, fig. 28).

découvertes ne doivent pas masquer le fait que ces outils demeurent particulièrement rares et souvent retrouvés dépourvus de tout contexte précis.

Dans la péninsule Ibérique, l'étude du site d'El Argar ainsi que la publication de la sépulture n° 3 de « Los Cipreses », contenant des enclumes et des marteaux de métallurgiste en pierre, a permis la première étude tracéologique sur ce type d'outils en Europe (SIRET, SIRET 1887; DELGADO-RAACK, RISCH 2006). Néanmoins, d'autres objets sont connus et certains existent dans des tombes mégalithiques comme celle de « Orca de Seixas » à Viseu au Portugal, d'autres dans des habitats : « Castro da Fórnea » à Matacães, Zambujal et Leceia, tous au Portugal (BRANDHERM 2000; 2009; 2010; ARMBRUSTER 2008A, 46). Dirk Brandherm compte ainsi neuf sépultures de métallurgistes et 18 sites répartis entre le Por-

tugal et l'Espagne ayant livré des outils de métallurgiste. Avec ces découvertes, l'Ibérie se place comme la région la plus propice à la découverte de ce type d'outillage et la plus prometteuse, puisque de nombreux objets proviennent de contextes sûrs : le site de Zambujal aurait ainsi livré plus de 23 outils en pierre (UERPMANN, UERPMANN 2003, 163–169; BRANDHERM 2010).

En revanche, dans certains pays, comme l'Irlande et la France, les sépultures de métallurgistes, mais également leurs outils sur les sites domestiques font grandement défaut.

En France, le manque de découvertes est assez notoire même si plusieurs publications attestent de la présence de cet outillage sur le territoire (e.g. MOHEN 1977; GRIMAL 2003). Lors de l'installation des nouvelles vitrines du



**Fig. 1.8** : Les deux outils en pierre. À droite, l'outil provenant du Vaucluse et à gauche celui de Belle-Île, Morbihan. On remarquera les deux différentes morphologies de la table, indices de deux fonctions distinctes (© B. Armbruster).

Musée d'Archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye, Jean-Pierre Mohen, en référence aux travaux antérieurs, présente dans une vitrine deux objets interprétés comme des marteaux de métallurgistes en pierre : l'un provient de Belle-Île dans le Morbihan et le second du Vaucluse (Fig. 1.8). Ces deux outils quelque peu oubliés seront repris et mis en lumière par Barbara Armbruster dans ses travaux (ARMBRUSTER 2006A ; 2006B ; 2008A, 43–48).

Jean-Pierre Mohen redécouvre également, dans les réserves du musée, l'enclume draguée dans la Seine en 1867 qu'il interprète comme un marteau (MOHEN 1977, 253). Puis lors de la publication du « Fort-Harrouard » en 1987, il mentionne la présence sur ce site d'au moins trois outils de métallurgistes en pierre qui semblent tous confectionnés sur des lames polies (MOHEN, BAILLOUD 1987, 138).

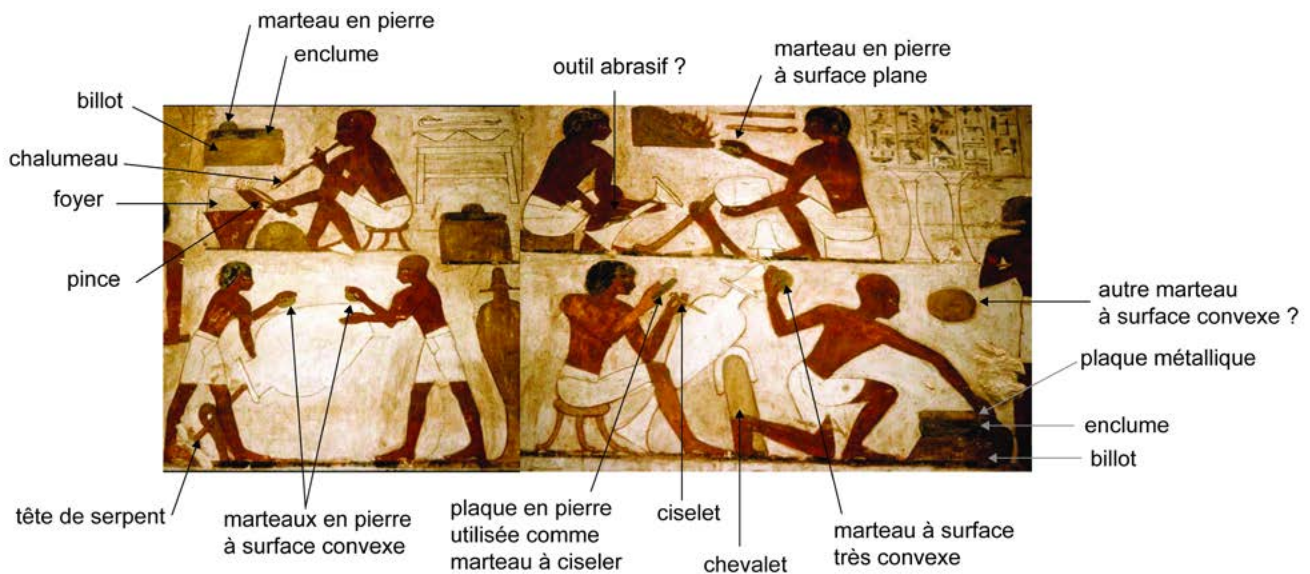
À l'exception de rares publications comme celle du dépôt de « La Petite Laugère » à Génelard (THEVENOT 1998) et de l'objet découvert sur le site de Montredon dans l'Hérault (GRIMAL 2003), on doit bien constater que ces outils n'apparaissent que très rarement dans les publications relatives aux âges des métaux où ils ne sont souvent pas mis en valeur et non reconnus pour leur fonction. Par exemple, sur le site de « Derrière-le-Château » à Géovreissiat dans l'Ain, Philippe Hénon mentionne également la présence d'une lame polie présentant un méplat poli distal, mais qu'il n'identifie pas comme un outil lié à la métallurgie (HÉNON, VÉROT-BOURRÉLY 1998, fig. 39, n° 4). Ces objets, encore très peu étudiés et connus s'avèrent donc difficiles à identifier.

Barbara Armbruster propose dans une série d'articles et de publications, une étude fonctionnelle de l'outillage en pierre des métallurgistes de l'âge du Bronze (ARMBRUSTER 2006A ; 2006B ; 2008A). L'accent est mis sur l'organisation des ateliers et sur la présence en leur sein d'un grand nombre d'outils confectionnés dans des matières différentes. Elle reprend et cite les outils de Génelard, mais également des découvertes isolées comme celles de Belle-Île, du Vaucluse, voire également d'autres outils européens. Forte de son expérience d'orfèvre et d'ethno-archéologue, elle peut replacer ces objets au sein d'une chaîne opératoire du métal en se référant aux fresques de métallurgistes égyptiens au travail ou aux pratiques des artisans africains contemporains. Ces représentations figurées des tombeaux égyptiens illus-

trent de façon incontestable l'emploi d'outils en pierre dans des ateliers de métallurgistes, mais elles montrent aussi la façon dont ils étaient utilisés, tenus en main et non emmanchés. Les comparaisons ethnographiques attestent l'emploi de ce type d'outillage aux périodes anciennes de l'Égypte, aux Amériques en passant par l'Afrique noire (cf. *infra*).

À la fin du XX<sup>e</sup> siècle, plusieurs objets découverts dans différents contextes offrent l'opportunité de mieux appréhender la place de cet outillage au sein de sociétés de l'âge du Bronze et ainsi d'approcher l'organisation de l'artisanat protohistorique. Jusqu'en 2002, l'outillage en pierre des métallurgistes apparaît à tort comme un équipement surtout typique de l'Europe de l'Est et qui reste une curiosité en Europe nord-occidentale. Depuis, les études et découvertes montrent, d'une part, la grande diversité de cet outillage avec des formes et des fonctions probablement diverses et d'autre part, elles confirment la possibilité de découvrir ces outils dans de multiples contextes européens du Campaniforme au Bronze final.

En conclusion, à ce jour, la recherche sur l'outillage des métallurgistes semble connaître une nouvelle dynamique dans la reconnaissance de leurs outils qui constituent un équipement varié, présent dans de nombreux contextes archéologiques. Tout semble propice à de nouvelles recherches pour mieux appréhender cet outillage de pierre au sein des techniques et des sociétés de l'âge du Bronze et pour le rattacher pleinement au travail du bronzier, au même titre que les exemplaires métalliques.



**Fig. 1.9 :** Tombe de Rekhmiré à Thèbes, à gauche en haut – artisan employant un chalumeau, travail de recuit (?), en bas – deux artisans en train de réaliser un vase par rétreinte; au centre en haut – un artisan en train de polir un support de vase (?), en bas – un artisan en train de ciseler; à droite en haut – artisan en train de planer une vaisselle, en bas – artisan en train de marteler (© cliché B. Armbruster; D.A.O. L. Boutoille).

## 1.2 Les sources iconographiques et ethnographiques

Comme le souligne Barbara Armbruster,

« *l'ethnoarchéologie, l'archéologie expérimentale et l'iconographie sont des sources d'informations qui servent, par analogie fonctionnelle, à établir des modèles d'explications pour les formes et fonctions d'outils; leur mode d'utilisation, et les gestes de l'artisan. Ces méthodes de recherches ajoutent un côté pratique et humain à l'étude du mobilier archéologique, souvent dominé par l'objet-outil isolé de son contexte fonctionnel, et par des réflexions théoriques* »

(ARMBRUSTER 2006A, 329).

Ces méthodes nous permettent donc de compléter, d'approfondir nos connaissances et notre vision des techniques des métallurgistes, mais aussi d'une façon plus générale d'appréhender les modèles socio-économiques des sociétés passées. L'exemple des recherches effectuées en Irian-Jaya en Nouvelle Guinée par Anne-Marie et Pierre Pétrequin est, en ce sens, révélateur, car ces études de cas contemporains ont beaucoup fait progresser les réflexions sur l'organisation des sociétés néolithiques (e.g. PÉTREQUIN, PÉTREQUIN 2000). Loin d'apporter une réponse unique, ces méthodes de recherches offrent surtout l'opportunité de proposer un ou plusieurs modèles explicatifs qui pourront être, par la suite, confirmés, complétés ou infirmés.

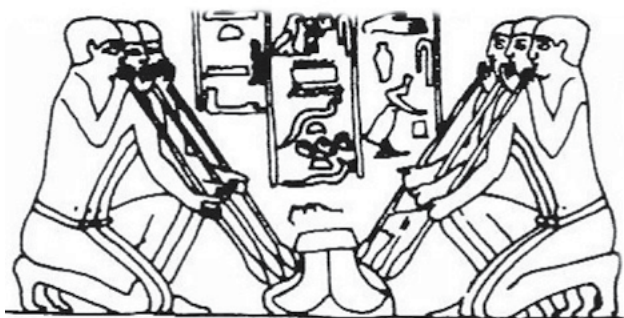
Ainsi, si ces enquêtes ethnoarchéologiques sont fréquemment utilisées par les paléolithiciens et les néolithiciens pour éclairer notamment les comportements de subsistances nomades, les techniques de mouture, de filature..., elles demeurent assez peu pratiquées pour l'âge du Bronze. Dans le cas de la métallurgie des alliages à base de cuivre, sujet régulièrement abordé pour l'âge du Bronze et *a priori* l'un des mieux connus, on constate que de nombreux chercheurs ont consulté le plus souvent des métallurgistes contemporains

pour comprendre leurs homologues anciens. Cependant, les techniques entre l'âge du Bronze et l'époque actuelle ont tellement évolué, notamment avec la révolution industrielle et l'industrialisation des techniques que le dialogue ne s'avère pas simple ou complètement éclairant. Par exemple, les tôles métalliques (cuivre, bronze, laiton) sont produites actuellement par laminage; le dinandier n'a plus qu'à les utiliser et les mettre en forme. Il y a donc deux opérations distinctes dans l'élaboration d'une pièce : l'une consistant à produire la tôle, l'autre à sa mise en forme. Or, il est également possible de mettre en forme un objet en partant directement d'une préforme fondue qui est étirée tout au long du travail (comm. pers. B. Armbruster).

Par ailleurs, il faut aussi garder en mémoire que la réalisation d'une pièce peut fréquemment s'obtenir par diverses voies; les sociétés (surtout anciennes) sont parfois régies par des pratiques, des tabous qui peuvent imposer une technique plutôt qu'une autre sans que cela corresponde véritablement à une logique de production; nos systèmes actuels s'avèrent très éloignés de ceux des sociétés traditionnelles et protohistoriques.

### 1.2.1 Les représentations égyptiennes

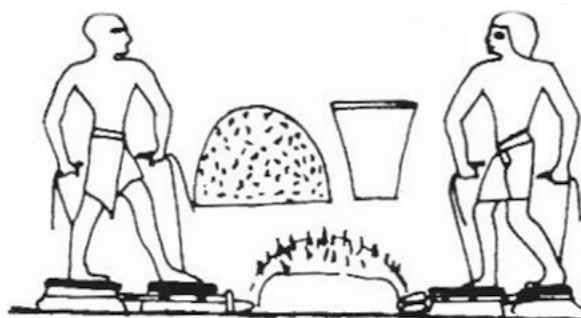
Pour l'Égypte ancienne notamment, toute une série de fresques illustre l'évolution des pratiques métallurgiques de l'Ancien au Nouvel Empire, soit pendant les deux millénaires que couvre la période pharaonique (GARENNE-MAROT 1985, 99; SCHEEL 1989). Ces peintures et gravures, les plus souvent représentées dans les tombes des hauts dignitaires, en symbolisent la fonction; elles témoignent des techniques, de l'outillage, de l'organisation d'un atelier, mais aussi des modes de représentations des artisans. À ce titre, les fresques de la tombe thébaine du vizir Rekhmiré en constituent l'un des meilleurs exemples (GARENNE-MAROT



Ancien Empire 1



Moyen Empire 2



Nouvel Empire 3

**Fig. 1.10** : Evolution de la forme du foyer et du système de soufflerie de l’Ancien au Nouvel Empire : 1 – Tombe de Mereruka ; 2 – scène du Moyen Empire ; 3 – Tombe de Rekhmiré (1 – d’après Duella cité par GARENNE-MAROT 1985 fig. 1, n° 1 ; 2 – d’après Newberry cité par GARENNE-MAROT 1985 fig. 1, n° 2 ; 3 – d’après Wreszinsky cité par GARENNE-MAROT 1985 fig. 1, n° 4).

1985 ; ARMBRUSTER 2006A, 2006B). Datée de 1450 av. J.-C., elle représente le travail du cuivre et/ou de ses alliages dans les ateliers du temple d’Amon au Nouvel Empire. Plusieurs ouvriers travaillent assis à même le sol, sur de petits « tabourets » ou debout en train de confectionner des vases, de les décorer ou de réaliser une tôle avec des outils de pierre ou

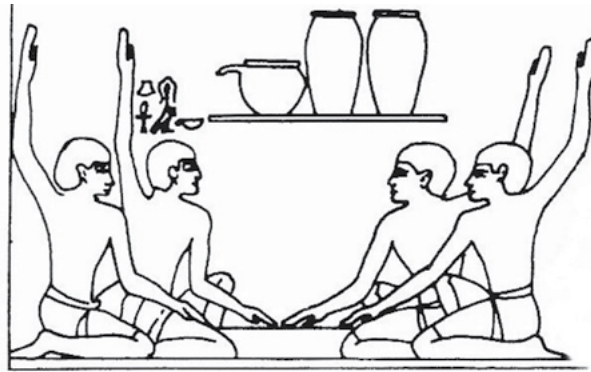
bien de réaliser des objets par fonte en manipulant des creusets, des chalumeaux ou des soufflets (Fig. 1.9). Ainsi, une grande variété d’outils est représentée. Quatre types de marteaux se distinguent par leur taille, mais aussi leur forme : certains sont bombés, d’autres présentent une surface plane ; le marteau qu’emploie le ciseleur est une simple plaque de pierre. De même, au moins deux types de support de frappe sont attestés : les têtes de serpent et les tas à planer.

À partir de plusieurs représentations peut-on saisir les modifications des dispositifs liés à la fusion du métal notamment le passage entre les différentes formes de four et celui entre le chalumeau et le soufflet mais aussi les différents outils en pierre (Fig. 1.10)? Dans le cas du foyer, on passe d’un four en forme d’entonnoir (Fig. 1.10, n° 1) à un four beaucoup plus évasé (Fig. 1.10, n° 2). Pour les modes de soufflerie, ainsi que pour la forme des creusets, cette transition s’effectue au début du Nouvel Empire à une période où l’Égypte s’ouvre au commerce avec le Proche Orient. Selon Laurence Garenne-Marot, cela révèle également l’emploi de cuivre différent de celui utilisé aux périodes précédentes ce qui va engendrer la mise en œuvre de nouvelles techniques d’affinage (GARENNE-MAROT 1985, 99).

Concernant les outils employés et plus particulièrement les marteaux et les enclumes, l’évolution est moins perceptible (Fig. 1.11) même si Laurence Garenne-Marot semble discerner l’emploi de pierres sphériques durant l’Ancien Empire, puis hémisphériques au Nouvel Empire. En fait, cela peut également illustrer des opérations de martelage différentes.

D’après ces fresques, les artisans manipulent plusieurs types d’outils et notamment plusieurs sortes de marteaux (Fig. 1.11). Ces derniers sont néanmoins tous en pierre et les ouvriers les manipulent directement pris en main sans aucun emmanchement. Or à cette période, les tailleurs de pierre utilisent des outils emmanchés qui ne sont, en revanche, jamais représentés pour le travail du métal (GARENNE-MAROT 1985, 95). L’emploi d’outils emmanchés ou non se pratiquait donc en parallèle, en fonction du matériau, des spécialités et des fonctions.

Leurs formes ainsi que leurs tailles varient d’une fresque à une autre. Par exemple, dans la tombe d’Iy-Mery à Gizeh, les marteaux ne dépassent pas de la main de l’artisan ; ils ne s’en distinguent même pas, indice d’une taille réduite et donc probablement très légers (Fig. 1.11, n° 1). À l’opposé dans la tombe de Rekhmiré à Thèbes, le métallurgiste emploie une pierre ronde qui dépasse largement de sa main (Fig. 1.11, n° 4). Elle paraît, de ce fait plus, lourde ; l’ouvrier est penché sur l’enclume devant lui, il tient la pierre au-dessus de son épaule et seul, un genou est à terre. Les ouvriers de la tombe d’Iy-Mery ont le buste droit avec des outils maintenus au-dessus de la tête, dans une position différente de l’artisan de la tombe de Rekhmiré : un genou est levé alors que l’autre jambe est posée à terre (Fig. 1.11, n° 3). Entre ces deux représentations, les artisans des tombes de Wepemnofret à Gizeh et de Ti emploient des outils oblongs avec une surface plane de la taille d’une main ; leurs bustes sont droits et les outils sont au-dessus de leurs têtes (Fig. 1.11, n° 2-3). Cependant, ils sont dans des positions différentes, les artisans de la tombe de Wepemnofret sont dans la même attitude que ceux de la tombe d’Iy-Mery (Fig. 1.11, n° 1-2) alors



1



2

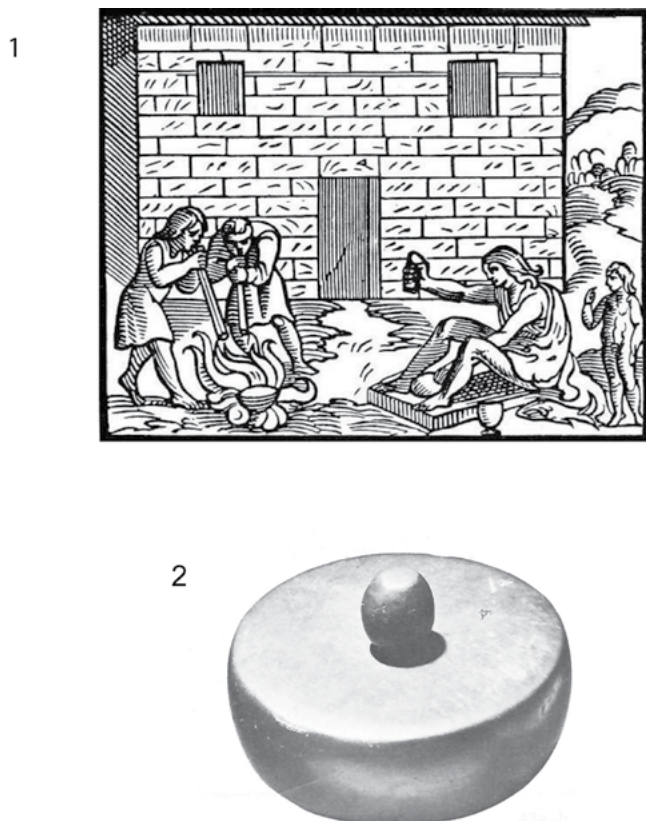


3



4

**Fig. 1.11** : Scènes de martelage de l'Ancien au Nouvel Empire : **1** – Tombe d'Iy-Mery à Gizeh datée de la V<sup>e</sup> dynastie; **2** – Tombe de Wepemnofret à Gizeh de la V<sup>e</sup> dynastie; **3** – Tombe de Ti de la V<sup>e</sup> dynastie; **4** – Tombe de Rekhmiré (**1** – d'après Lepsius cité par GARENNE-MAROT 1985 fig. 5, n° 1; **2** – d'après Hassan cité par GARENNE-MAROT 1985 fig. 6, n° 2; **3** – d'après Steindorff cité par GARENNE-MAROT 1985 fig. 6, n° 1; **4** – d'après Wreszinski cité par GARENNE-MAROT 1985 fig. 5, n° 3) Les artisans ont des outils, des gestes et des positions différents indices probable de techniques distinctes.



**Fig. 1.12 :** 1 – Représentation historique de la chronique de Ben-zoni (1857) où deux orfèvres péruviens travaillent au fourneau pendant qu'un troisième emploie un marteau en pierre; 2 – Une enclume en pierre (ø 18.2 cm) et son marteau de Santa Marta, Magdalena, Colombie (1 – BENZONI 1857, 251; 2 – BRAY 1978, 51, n° 43a et b).

que ceux de la tombe de Ti se tiennent comme l'artisan de la tombe de Rekhmiré (Fig. 1.11, n° 3-4).

Les enclumes sont également différentes. Celle de la tombe d'Iy-Mery est constituée d'un seul bloc : l'objet travaillé ne se différencie pas du support de frappe pourtant les artisans semblent avoir les mains posées dessus (Fig. 1.11, n° 1). Les enclumes des tombes de Wepemnofret à Gizeh et de Ti ont une forme oblongue; les artisans maintiennent un objet (une plaque ?) dessus avec leurs mains et elle est tenue à pleine main par les ouvriers de la tombe de Wepemnofret (Fig. 1.11, n° 2) alors qu'ils semblent juste la « caler » avec la paume pour la tombe de Ti avec leurs doigts dirigés vers le bas (Fig. 1.11, n° 3). Le métallurgiste de la tombe de Rekhmiré maintient du bout des doigts un objet placé sur une enclume composée de deux éléments (Fig. 1.11, n° 4).

Les outils, les positions ainsi que les gestes ne sont donc pas les mêmes. Ces scènes de martelage illustrent en conséquence des opérations différentes. Ainsi, la scène de la tombe d'Iy-Mery avec ces quatre artisans face à face dans la même position employant des outils légers sur un tas plat pourrait représenter une opération de planage d'une tôle très fine (Fig. 1.11, n° 1).

La scène de la tombe de Wepemnofret illustre deux artisans se faisant face, mais dans des positions différentes. Pendant que l'un frappe sur l'objet, le second le maintient

et soulève son marteau. Ces deux ouvriers martèlent donc, en alternance avec des outils plats, un objet assez épais; ils pourraient être en train de le forger (Fig. 1.11, n° 2).

La scène de la tombe de Rekhmiré est très différente (Fig. 1.11, n° 4) avec un artisan penché sur une enclume tenant dans une main un objet plat et dans l'autre un marteau convexe. L'outil est soulevé au niveau des épaules et le geste semble plus puissant que pour les autres représentations, il n'a surtout pas la même direction. Alors que les autres artisans montrent des gestes verticaux, cet artisan déploie un geste oblique. En métallurgie, l'emploi d'outils convexes peut se faire entre autres pour étirer une tôle; l'ouvrier serait donc en train de réaliser une tôle en l'étirant.

La représentation de la tombe de Ti est plus complexe à comprendre (Fig. 1.11, n° 3). Les deux artisans sont dans la même position : ils frappent en même temps avec des marteaux de petites tailles sur l'objet, maintenu par la paume de la main et directement placé sur l'enclume. Les ouvriers sont dans des positions différentes de celles de leurs homologues de la tombe de Wepemnofret; ils ont un seul genou à terre comme celui de la tombe de Rekhmiré. Ces éléments font penser qu'ils effectuent également un travail de martelage, mais différent de celui réalisé par les artisans de la tombe de Wepemnofret.

Sans la connaissance des productions métalliques égyptiennes, ces outils pourraient apparaître très rudimentaires destinés à de « grossiers » travaux alors que ces fresques les mettent en scène, au contraire, dans des opérations parfois délicates. Il faut donc se méfier de l'aspect immédiat « frustré » d'un objet et plus particulièrement des outils; l'aspect seul n'indique en rien son degré de spécialisation. Un « bel » outil n'est assurément pas plus performant qu'un outil plus « rustique ».

Les fresques témoignent également des changements opérés au sein des ateliers. Entre l'Ancien et le Nouvel Empire, une diminution du nombre d'ouvriers semble s'opérer (GARENNE-MAROT 1985, 85). Dans les scènes de martelage de l'Ancien Empire, des groupes de deux ou quatre artisans sont représentés, contre un pour la fresque du Nouvel Empire (Fig. 1.11, n° 1-4). Cette constatation peut témoigner d'une évolution à l'intérieur des ateliers, mais aussi indiquer des opérations de métallurgie différentes. De plus, ces fresques sont des œuvres d'art et à ce titre, elles sont soumises à des évolutions stylistiques qui ne correspondent en rien à une réalité technique. Ces représentations possèdent quelque chose de stéréotypé avec parfois peu de modifications entre les tombes : tout cela « donne l'impression que les scènes n'ont pas été copiées d'après la réalité, mais plutôt d'après des catalogues de modèles » (*ibid.*, 85). Toutefois, les évolutions des systèmes de chauffe et notamment le passage entre les différentes formes du foyer sont attestés archéologiquement (*ibid.*, 87-95) et elles indiquent ainsi que les artistes égyptiens suivaient la réalité des ateliers pour réaliser leurs œuvres.

### 1.2.2 Les orfèvres méso et sud-américains

Une autre source documentaire iconographique repose sur le récit des conquistadors espagnols qui, arrivant aux Amériques, peuvent observer et décrire des artisans métal-



**Fig. 1.13** : Ensemble d'outils interprétés comme une panoplie d'orfèvre découvert dans un vase et la reconstitution de leur utilisation (GROSSMAN 1972 ; modification et D.A.O. L. Boutoille).

lurgistes et plus particulièrement les orfèvres. Ces derniers travaillent encore avec des outils de pierre, ce qui n'a sans doute pas manqué de surprendre les Espagnols. L'un des documents les plus pertinents est sans doute le témoignage de Garcilaso de la Vega (\*1539–†1615) qui, fils d'une Inca et d'un Espagnol, dispose donc d'une situation stratégique pour décrire les us et coutumes de son pays. Son ouvrage, publié en 1609 sous le titre *Los comentarios reales de los incas* est un précieux témoignage mais, il manque aussi de fiabilité et doit être utilisé avec précaution. Ainsi, Garcilaso de la Vega écrit<sup>1</sup>

« Ils utilisent pour l'enclume des pierres très dures, couleur entre le vert et le jaune; ils les ont aplati et lissé les uns avec les autres, et les tiennent en grande estime, parce qu'ils sont très rares. Ils ne savent pas comment faire des marteaux avec un manche en bois; ils travaillent avec des instruments en cuivre et en laiton mélangés l'un avec l'autre. Ils sont en forme de dé, coins mousses; certains sont grands, autant qu'ils peuvent tenir dans la main, pour les coups importants; les autres sont de tailles moyennes et petites, et d'autres allongés pour marteler en concave. Ils tiennent ces marteaux dans leurs mains pour frapper avec eux, comme des cailloux. » (GARCILASO DE LA VEGA 1918, 112).

Les métallurgistes incas disposent donc d'enclumes en pierre polies et de marteaux en métal de tailles et de fonctions différentes. Ces outils apparaissent également avoir une valeur particulière pour eux, car ils les estimaient rares.

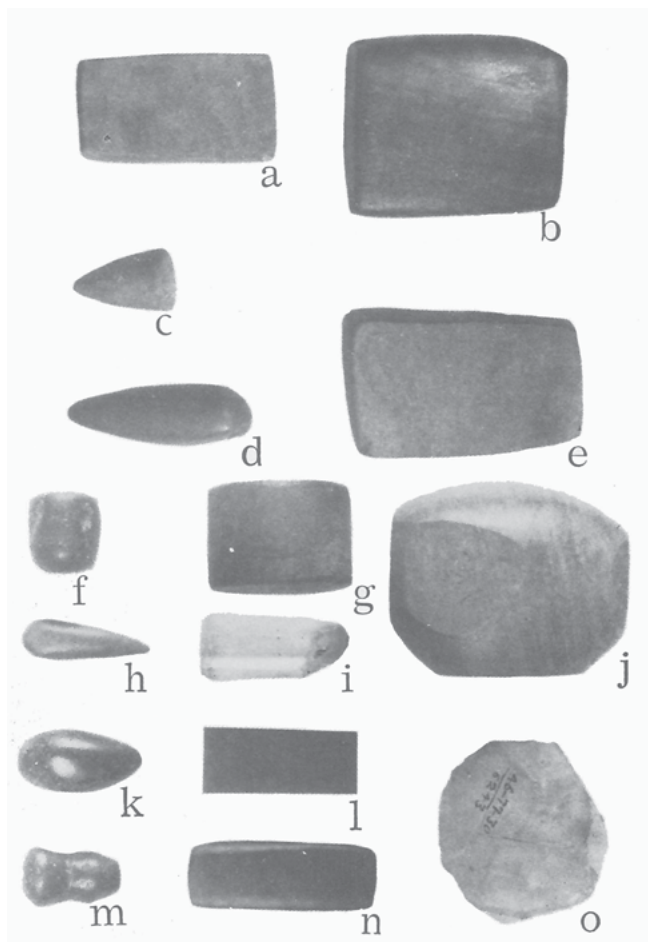
Fernández de Oviedo décrivant les artisans de la province de Pacabuy au Nord de la Colombie complète cette description.

« Ils ont leurs forges, les enclumes et les marteaux qui sont en roches tenaces; certaines personnes disent qu'ils sont en

métal noir similaire à de l'émeri. Les marteaux ont la taille d'œufs ou parfois plus petits, et les enclumes (qui sont en pierres très tenaces) sont aussi grosses qu'un fromage de Majorque. » (OVIEDO Y VALDÉS 1852, 272) (cf. Fig. 1.12).

Même si ces illustrations de métallurgistes au travail ne témoignent pas d'autant de techniques que les fresques égyptiennes; elles offrent cependant l'avantage de pouvoir être associées à des découvertes archéologiques, puisque l'on connaît plusieurs ensembles d'outils découverts et des sépultures d'artisans (LOTHROP 1950; BRAY 1971; GROSSMAN 1972) (Fig. 1.13 et 1.14). À partir du corpus de 44 outils regroupant marteaux, enclumes, outils abrasifs et instruments divers conservés au Musée de Lima, les expérimentations menées attestent de la place de chaque outil au sein de la chaîne opératoire du travail de l'or. Les enclumes et les marteaux confectionnés dans des roches différentes (basalte, rhyolithe, autres roches volcaniques...) ont des masses de 200 g, 700 g jusqu'à 2200 g pour les premières et de 50 g à 350 g pour les seconds. Remarquons, à cette occasion, l'absence de pierre de touche utilisée pour tester la qualité de l'or qui n'a semble-t-il, pas été reconnue. Au Musée de Lima, l'outillage en alliage cuivreux utilisé par les orfèvres se compose de ciselets et poinçons (CARCEDO DE MUFAREH 1998, 250, photo 20) qui ressemblent en tout point à ceux trouvés

<sup>1</sup> « Servíanse para yunque de unas piedras durísimas, de color entre verde y amarillo; aplanaban y alisaban unas con otras, y las tenían en gran estima, porque eran muy raras. No supieron hacer martillos con cabo de palo; labraban con unos instrumentos que hacían de cobre y latón, mezclado uno con otro. Son de forma de dado, las esquinas muertas; unos son grandes, cuanto puedan abarcar con la mano, para los golpes mayores; otros hay medianos y otros chicos, y otros prolongados para martillar en concavo. Traían aquellos martillos en la mano para golpear con ellos, como fueran guijarros » (GARCILASO DE LA VEGA 1918, 112).



**Fig. 1.14** : Panoplie d'un artisan métallurgiste découverte au Pérou (LOTHROP 1950). Les outils ont des morphologies différentes certains ont pu être utilisées comme marteau, d'autres comme enclume, les plus petits peut-être comme poinçon (sans échelle).

dans les dépôts de l'âge du Bronze européen. Des marteaux métalliques sont mentionnés, mais ils demeurent très rares (BRAY 1971, 28) et encore moins documentés que les outils lithiques.

À l'image de la collection du Musée de Lima, plusieurs autres ensembles d'outils découverts au Pérou sont connus. Une panoplie regroupe une série de quinze pièces dont sept marteaux et huit autres outils en pierre polie (Fig. 1.14). Ces derniers ont pu être employés comme poinçons pour la réalisation de bossettes, cependant Samuel K. Lothrop estime quant à lui qu'ils ont pu être utilisés pour effacer les marques de martelage par roulement (LOTHROP 1950), or cette interprétation reste hypothétique pour les périodes anciennes. Pour effacer les marques de martelage, les métallurgistes emploient le plus souvent un marteau avec une partie active très large et plane, car cette morphologie permet de comprimer le métal et d'égaliser l'épaisseur de la tôle (UNTRACHT 1968, 435). Les quatre marteaux présentent tous plusieurs faces d'utilisation ce qui atteste très probablement plusieurs emplois distincts. Toutes ces remarques concourent à y reconnaître des outils d'artisans spécialisés (LOTHROP 1950, 161). Les objets interprétés comme des mar-

teaux pourraient avoir une fonction plus complexe et ainsi correspondre aux « *cushion-stones* » des sépultures campaniformes avec un usage alterné comme enclume et marteau.

De même, l'ensemble découvert dans un vase à Waywaka, province de Andahuaylas au Pérou (Fig. 1.13) et composé semble-t-il d'une enclume et de trois petits marteaux de taille et de matière différente apparaît comme l'outillage d'un artisan spécialisé dans le travail de l'or (GROSSMAN 1972, 250).

Confrontés aux textes, ces outils nous apportent de précieuses informations sur la pratique de la métallurgie en Amérique du Sud. Ainsi, d'après la chronique de Garcilaso de la Vega (1918), les orfèvres de Cuzco au Pérou utilisent des marteaux en pierre sans emmanchement. Girolamo Benzoni, qui décrit le travail de trois orfèvres, illustre également dans sa chronique, un métallurgiste assis par terre réalisant une coupe avec des enclumes et des marteaux en pierre noire non emmanchés (Fig. 1.12). Ses deux « adjoints » œuvrent pour maintenir le four chaud avec des chalumeaux (BENZONI 1857, 251). Même si on peut s'étonner de l'emploi d'outils non emmanchés, ces documents attestent donc, une nouvelle fois, qu'ils sont employés dans des ateliers d'orfèvres et finalement, dans un style certes différent, mais comparable aux représentations égyptiennes. On retrouve d'ailleurs dans la chronique de Cavazzi (1687, 170) des représentations de métallurgiste africain travaillant également avec des outils en pierre dans une disposition assez comparable aux artisans du Pérou (ARMBRUSTER 2008A, 21). Dans ces illustrations, si l'outillage apparaît toujours très « rudimentaire », il est employé au sein de chaînes opératoires complexes. On retiendra pour finir l'aspect particulièrement poli et régulier des outils utilisés par les orfèvres.

La répétition de l'image du marteau non emmanché et la grande similitude des représentations des artisans ne peuvent être fortuites et elles illustrent une réalité technique et culturelle (Fig. 1.15). Il ne faut cependant pas exclure l'emploi, en parallèle, d'outils emmanchés qui ne sont pas représentés, mais dans ce dernier cas, la question est de savoir si ces marteaux avaient exactement la même utilisation. En effet, ces représentations concernent le plus souvent des orfèvres et il faut se demander si les artisans travaillant les alliages cuivreux employaient eux aussi des outils dépourvus de manche.

Un autre fait important concerne la présence de sépultures interprétées comme celles d'orfèvres ou de métallurgistes. La sépulture de la culture de Chorrera, de Los Cerritos en Colombie, datée de 860 BC ± 90 ans, a livré des outils liés à la déformation plastique et en particulier des marteaux et des enclumes (BRAY 1971, 28; ZEVALLOS MENÉNDEZ 1966, 69).

L'Amérique préhispanique abonde d'informations sur l'organisation sociale des métallurgistes même s'il s'avère délicat de faire confiance à certains chroniqueurs comme Juan de Castellanos, par exemple (BRAY 1971, 34). Il apparaît que les mineurs et les métallurgistes appartenaient bien à deux groupes différents et les derniers se divisent en plusieurs spécialités selon la matière travaillée : les métaux précieux (or et argent), les alliages cuivreux. Si l'activité des premiers s'avère bien documentée par les textes, les descriptions relatives aux seconds semblent beaucoup



**Fig. 1.15** : Représentation de trois métallurgistes : 1 – métallurgiste égyptien, Tombe d'Iy-Mery à Gizeh de la V<sup>e</sup> dynastie ; 2 – métallurgiste africain ; 3 – métallurgiste péruvien (1 – d'après Lepsius cité par GARENNE-MAROT 1985, fig. 5, n° 1 ; 2 – CAVAZZI 1687, 251 ; 3 – BENZONI 1857). Il existe une grande similitude des gestes, des outils et des positions entre des artisans très éloignés géographiquement et chronologiquement.

plus rares et plus floues. Les orfèvres sont, dans tous les cas, décrits comme un groupe d'artisans privilégiés travaillant pour les hauts dignitaires, les familles royales et les dieux (IXTLIXÓCHITL 1891, 236). Les auteurs divergent sur leur lien avec leurs commanditaires et dans certains cas, ils pourraient s'agir d'artisans itinérants circulant dans un périmètre proche de leur domicile (en Colombie) tandis que, à l'opposé, les orfèvres incas apparaissent avoir été attachés à une place en particulier (BRAY 1971, 35). Chez les Aztèques, Fernando de Alva Ixtlilxóchitl note que les orfèvres et les métallurgistes travaillant l'argent appartiennent à des communautés différentes et qu'ils ne résident pas dans les mêmes quartiers (IXTLIXÓCHITL 1891, 326–327).

Ces différences pourraient s'expliquer par des cultures distinctes au sein de sociétés et de peuples différents, mais dans tous les cas, les orfèvres apparaissent avoir été des artisans à temps plein avec un statut variable au sein d'une même cité. Chez les Incas, la charge est aussi décrite comme héréditaire, avec une transmission de père en fils (BRAY 1971, 35).

Les métallurgistes travaillant les alliages cuivreux fabriquent les armes et les outils destinés au plus grand nombre ; peu de certitudes à leur sujet, mais il pourrait s'agir d'une activité plus occasionnelle que l'orfèvrerie qui dépendrait surtout des besoins nouveaux en outils et armes, plutôt concentrée sur une période précise de l'année, à un moment de forte demande (ROWLANDS 1971, 212). Sur le site fortifié de Pucará en Argentine, un atelier de bronzier a été découvert ainsi que plusieurs sépultures de métallurgistes spécialistes de ces matériaux (BRAY 1971, 35–36). Ces indices témoigneraient d'une division entre les différentes catégories d'artisans : les orfèvres résident dans les capitales tandis que ceux qui travaillent les alliages cuivreux vivent sur des sites provinciaux plus petits.

### 1.2.3 Les métallurgistes africains : le cas des Bassar du Togo

Les données ethnologiques complètent et précisent les documents iconographiques ; ils « *offrent une méthode comparative pour la restitution des techniques anciennes* », mais ils témoignent également de l'emploi d'outils en pierre encore très récemment (MAQUET 1965 ; ARMBRUSTER 2006A, 330 ; *eadem* 2008A, 21 ; DUGAST 2013 ; 2014 ; BAKROBENA 2015, 46–74). Plusieurs études font mention de l'utilisation d'outils en pierre par les forgerons africains et particulièrement au sein des forges bassar au Nord-Togo (MAQUET 1965 ; DUGAST 2013 ; 2014 ; BAKROBENA 2015, 46–74). Il s'avère que l'emploi d'outils en pierre est très variable d'un groupe à un autre et que si certains, à l'image des Bassar du Togo, utilisent majoritairement des outils en pierre d'autres, au contraire, travaillent surtout avec des outils en métal. Au Rwanda, les forgerons possèdent ainsi des marteaux métalliques non emmanchés, des enclumes en pierre et en fer (MAQUET 1965, 67–69) (Fig. 1.16). Le plus souvent, il semble que les outils en pierre soient réservés au gros œuvre comme la mise en forme des lames de houes et que les outils métalliques, souvent plus petits, permettent les finitions. Les marteaux en pierre des forgerons de Bitchabé en pays bassar au Nord du Togo présentent quatre types fonctionnels différents qui se distinguent par leur poids (de 7 à 14 kg) et la forme de la surface active (plate, étroite, creuse, en forme de toit) ; ils sont employés pour la réalisation des lames de houe en fer. Les marteaux métalliques sont principalement utilisés pour la finition des objets (BAKROBENA 2015, 27, 69, 71) et pour ces derniers, il ne semble pas exister de différence de fonction ou elle n'a jamais été relevée par les chercheurs.

La différence de grandeur est aussi très vite notable, comparée aux outils européens, voire américains. Alors que la



**Fig. 1.16** : Réalisation d'une houe par deux forgerons rwandais. L'enclume est un bloc de pierre légèrement bombée pour donner la courbure de la lame; les marteaux sont de lourdes pièces de fer à tige conique et quatre faces qui s'emploient non emmanchés (MAQUET 1965, fig. 31; © R. de Wilde).

masse de ces derniers se mesure en centaines grammes, la masse des outils africains peut atteindre plusieurs kilogrammes. Les Salampazu du Kasai emploient un marteau en pierre de forme ovoïde, tenu à deux mains qui est utilisé pour la mise en forme des houes (Fig. 1.17, n° 1); les forgerons Ngbandi (Fig. 1.17, n° 2), à l'opposé, emploient des outils en pierre emmanchés (MAQUET 1965, 38, 82-86). Certains autres artisans africains manipulent des masses extrêmement lourdes avec une technique particulière : ils la lâchent peu avant l'impact et la récupèrent au rebond. Cette pratique associée à une respiration adaptée permet d'optimiser l'emploi de ces lourdes masses sans se blesser (ARMBRUSTER 2006A, 330).

À l'opposé des outils d'Amérique destinés au travail de l'or, ceux utilisés par les forgerons n'ont pas besoin d'être parfaitement polis (Fig. 1.18). Probablement deux raisons majeures à cela : le fer étant plus dur que l'or, il risque moins de se déformer si la surface n'est pas parfaitement régulière et de plus, l'enclume souvent utilisée pour battre le fer au début du travail n'a pas besoin d'être parfaitement régulière. Il existe donc des différences de volume et de masse, mais également d'état de surface entre les outils utilisés par les forgerons travaillant le fer et les outils utilisés par les orfèvres.

En dehors des aspects techniques rapidement évoqués ci-dessus, les données ethnologiques permettent également de lier les pratiques artisanales aux sphères culturelles. Certains forgerons africains (Togo, Mali et Kenya) travaillent le fer rougi avec de grosses masses en pierre non emmanchées directement sur une enclume lithique. Cette dernière est, le plus souvent, un bloc erratique choisi avec grandes précautions, car elle peut posséder une valeur spirituelle. Ainsi au Togo, le choix d'une enclume est complexe et cette recherche des qualités nécessaires est conduite avec soin par le maître forgeron. Ce choix requiert également l'avis d'un devin qui va déterminer si le bloc est neutre, s'il est habité par des esprits ou si c'est une pierre forte apte à choisir elle-même son forgeron. Le devin déterminera les offrandes à effectuer



**Fig. 1.17** : 1 – Forgeron bassar du Nord-Togo employant un marteau en pierre tenu à deux mains sur une enclume en pierre pour la réalisation d'une houe; 2 – forgerons Ngbandi battant le fer sur une enclume en pierre au moyen d'une masse en pierre emmanchée (1 – DUGAST 1986; 2 – MAQUET 1965, fig. 50; © M. Rosy).

avant de déplacer la pierre enclume choisie. Ainsi, pour les forgerons bassar, elle est en quelque sorte vivante, dotée d'une volonté propre et elle peut ainsi rejeter le forgeron si elle ne l'a pas choisi. Une relation intime se crée entre les deux; on dit que l'enclume se marie au forgeron. Mais elle peut aussi être le siège des esprits, les *ikpalibi*, qui sont capables de soustraire la pierre aux yeux du forgeron et qu'il faut donc neutraliser par de la nourriture et des libations (DUGAST 2014, 158-170).

Là encore chez les Bassar, le transport, l'arrivée et l'installation de la nouvelle enclume sont soumis à des rituels pour satisfaire les esprits, liés à la pierre, aux ancêtres forgerons, voire à la pierre elle-même. Ainsi si elle n'est pas satisfaite de son installation, elle peut se fendre ou bien infliger plaies et maladies comme la lèpre au forgeron. Elle sera, de toute façon, inapte au travail et se cassera très rapidement (DUGAST 2014, 185). Le transport d'une enclume, pouvant durer plusieurs jours, son arrivée fait souvent l'objet de fêtes qui regroupent de nombreux membres du village. Les femmes y participent en confectionnant mets et boissons qui vont servir de rétributions aux travailleurs, mais également à apaiser les esprits.

Pour les marteaux, il existe des gisements de pierre à marteaux qui se présentent comme un affleurement. Là aussi, se



**Fig. 1.18** : Deux forgerons bassars travaillant le fer rougi sur une enclume en pierre (© C. Robion-Brunner).

pose également le problème de savoir si le site est occupé par des esprits qui devront être apaisés. Les gisements de pierres à marteau se distinguent de ceux à enclumes, car ici l'objectif du forgeron est d'obtenir l'autorisation des esprits pour prendre des blocs (DUGAST 2014, 201). Cependant, à l'opposé de l'enclume qui conserve une certaine « vie », le marteau entre les mains du forgeron devient un objet inerte.

Comme le souligne Stephan Dugast,

« ceci révèle tout un univers potentiellement attaché au domaine des pierres : derrière des traits associés à la force, à la puissance, manifestement au premier plan ici, interviennent également des aspects liés à la personnalité, à l'individualité de ces blocs de pierre, mais aussi, plus largement, aux réseaux de relations sociales dont ils sont parfois les nœuds » (DUGAST 2014, 208).

Comme pour les orfèvres incas, l'outil en pierre des forgerons africains n'est pas un simple objet, il possède une valeur importante, voire une personnalité propre. L'utilisation de la métaphore du mariage dans le choix des enclumes est dans ce sens très révélateur. Au Bas Congo, on note aussi une différenciation sexuelle des marteaux : les petits sont considérés comme féminins tandis que les plus gros comme masculins (MAQUET 1965, 31).

Au Togo et au Burkina Faso, il semble exister deux types différents de forgerons : ceux qui le sont de naissance et les autres par apprentissage (CALDEROLI 2010, 48, 54, 67 ; *eadem* 2011, 3 ; DUGAST 2012, 106–107). Pour les premiers, les techniques de forge seraient innées et héritées des ancêtres tandis que chez les seconds, elles se transmettraient par cet apprentissage. Dans le second cas, l'idée d'égalité en découle, le métier est ainsi ouvert à tout le monde et c'est la valeur du savoir-faire qui est privilégié. Pour Lidia Calderoli « ces deux catégories sociales, tout comme les catégories ethniques, relèvent des constructions culturelles qui correspondent à des choix identitaires effectués à un moment donné de l'histoire » (CALDEROLI 2011, 3). Elles sont surtout révélatrices du fait que dans une même société, ou bien dans des groupes hu-

mans relativement proches, deux types de catégories sociales d'artisans peuvent coexister. Pierre Clément note justement à ce sujet que le statut social des métallurgistes africains semble se corréliser à la longueur de la pratique de la métallurgie dans la société. Autrement dit, plus cette pratique est ancienne et plus la place du forgeron dans la société est importante (CLÉMENT 1948, 35) ; à l'inverse, des sociétés nomades, comme les Massai, ont tendance à mépriser mais aussi respecter le métallurgiste sédentaire (HOBERG 2001, 140, 144). Mais ceci n'est qu'une tendance et même dans certains groupes agricoles, le sentiment à l'égard de l'artisan est un mélange de crainte mais aussi de respect (*ibid.*, 144).

Pour finir, on notera que les Bassar distinguent la grande forge, qui utilise des outils en pierre et fabrique majoritairement des houes, en opposition à la petite forge d'origine kotokoli qui fait usage de marteaux emmanchés en métal et produit de petits objets à partir de lames de houe usagées. Les deux différentes forges coexistent en se complétant (DUGAST 2014, 173).

#### 1.2.4 Les catalogues d'outils modernes

Mais l'ethnologie ne concerne pas uniquement des sociétés lointaines et l'Europe connaît une longue expérience en métallurgie qui doit également nous renseigner sur les outils utilisés et les techniques.

Cela passe par l'interrogation d'autres types de documents comme des ouvrages traitant des techniques métallurgiques, des manuels d'apprentissage des artisans ou l'Encyclopédie de Denis Diderot et Jean Le Rond D'Alembert dont l'ambition était de présenter la totalité des connaissances ainsi que les principes généraux à la base de chaque corporation du XVIII<sup>e</sup> siècle (DIDEROT, D'ALEMBERT 1751). À une époque où justement la dinanderie connaît son apogée, elle constitue une précieuse source de renseignements sur les techniques, l'outillage et l'organisation des ateliers.

Il en est de même pour le *Dictionnaire des outils* (BOUCARD 2003) dont l'objectif est de réaliser un inventaire de la majorité des outils et instruments existants. Fort de ses 10 700 notices d'outils richement illustrées (environ 90 planches, 1820 croquis et 800 illustrations), cet ouvrage apparaît aujourd'hui essentiel pour l'identification des outils.

Il existe également un grand nombre de catalogues d'outillage qui permettent de compléter les informations sur la fonction, les différents types ou leur morphologie. Le plus célèbre, et l'un des plus anciens, étant le catalogue de la manufacture de Saint-Étienne, le « *Manufrance* » (1928), mais d'autres plus récents existent comme le catalogue de vente en ligne de la société « *Art et Métal* » (2010). Les collectionneurs d'outils connaissent bien et utilisent fréquemment les catalogues des sociétés « *Millers Falls* » (1981), « *Hammond & Son* » (1910) ainsi que celui de la Société des hauts-fourneaux, forges et aciérie du Saut-du-Tarn des années 1930–1940 (e.g. CATALOGUE 1935). Ces ouvrages permettent d'appréhender toute la diversité morphologique et fonctionnelle des outils liés à la métallurgie. Ils apportent également de précieuses informations sur les variations de la masse des outils en fonction de leur utilisation, donnée qui est bien souvent occultée par les ethnologues ou ceux qui étudient l'outillage ou les techniques.



Fig. 1.19 : Expérimentation du martelage d'une tôle en alliage cuivreux à l'aide d'un outil en pierre non emmanché sur une table de travail également en pierre (© B. Armbruster).

### 1.3 En conclusion

Ces documents confrontés les uns aux autres offrent les possibilités de proposer des fonctions potentielles pour ces outils de pierre, de les intégrer à la chaîne opératoire du métal et de préciser les techniques utilisées pour la réalisation des productions métalliques. Il va de soi qu'aucun document qu'il soit iconographique, ethnologique n'offre une réponse totale à un problème donné, mais c'est leur complémentarité qui est intéressante dans la recherche des solutions techniques.

D'ailleurs ces documents n'auraient que peu de valeur s'ils n'étaient pas validés finalement par des métallurgistes ainsi que par des expérimentations qui attestent sans nul doute l'efficacité des outils de pierre pour le travail du métal. Ils ont été manipulés sans emmanchement par Barbara Armbruster (Fig. 1.19) et Mechtild Freudenberg ; emmanchés par Hans-Jürgen Hundt ainsi que plus récemment par Christian Servelle (HUNDT 1975 ; CARCEDO DE MUFAREH 1998 ; ARMBRUSTER 2008A ; FREUDENBERG 2009 ; SERVELLE 2011). Tous ces exemples confirment l'emploi possible de ces outils avec ou sans manche. Dans un avenir proche, ces expérimentations devront d'ailleurs s'orienter vers la caractérisation des traces d'utilisation sur les outils, mais également des stigmates des outils sur les objets métalliques. À ce sujet, Barbara Armbruster est la première à reconnaître des stigmates



Fig. 1.20 : Surface rugueuse d'un objet en or résultant du martelage avec une pierre brute (© B. Armbruster).

d'outils lithiques sur des objets en or et cette surface atteste également de l'emploi, assez surprenant, d'instruments imparfaitement polis pour travailler l'or (comm. pers. B. Armbruster) (Fig. 1.20).

Dans toutes les sociétés, les outils sont omniprésents et indispensables ; ils entrent dans la réalisation des produits de la vie quotidienne, mais aussi des objets culturels et des biens de prestige. Omniprésente pour le Paléolithique et le Néolithique, l'étude de l'outillage est peu développée pour l'âge du Bronze pour lequel les études se tournent encore presque exclusivement vers l'outillage en métal. Élevé en symbole du bronzier, les outils métalliques ont, le plus souvent, largement occulté les autres outils non métalliques et au-delà ceux des autres artisanats, à l'exception de la poterie. Ainsi, pour l'âge du Bronze, l'étude de l'artisanat textile reste peu développée et pourtant les fusaïoles, pesons et restes textiles retrouvés sur les sites sont des indices évidents de cette activité.

Étonnamment en France, l'intérêt pour l'outillage semble sous-estimé et réduit souvent à son seul rôle typochronologique. Or l'outil n'est pas un objet inerte, il est conçu et utilisé à des fins de productions par une culture dont il véhicule ainsi les modes de pensée. La réalisation et la décoration d'un objet varient en fonction du temps et du lieu, la conception et l'utilisation d'un outil sont donc régies par des contraintes techniques et culturelles. Jusqu'à une date très récente, l'outillage lithique restait en marge des recherches sur la culture matérielle et sur les technologies de l'âge du Bronze. Cependant, les outils de pierre utilisés dans le cadre de la déformation plastique sont présents en Europe dans tous les contextes archéologiques (habitat, dépôt et funéraire) du Campaniforme au Bronze final. En dehors du contexte chronologique de cette étude, ils sont également mis au jour dans des contextes de l'âge du Fer et de la période gallo-romaine. Rappelons aussi que les batteurs d'or contemporains emploient encore des enclumes en pierre et que ces dernières, systématiquement en pierre noire, ne sont que la spécialisation de la « *cushion-stone* » campaniforme. Si les outils trouvent leur place

fonctionnelle logique dans les habitats, ils acquièrent une valeur symbolique importante au sein des sépultures et des dépôts et ils soulignent la place des artisans dans la société.

L'intérêt de l'outillage réside bien sûr dans les recherches liées à sa fonction et son fonctionnement. Les outils sont déterminés principalement par la forme de leur partie active et leur masse : la première conditionne l'action de l'outil sur la matière, la seconde varie en fonction de la technique et de la taille de l'article travaillé. Les deux sont des indices déterminants qui permettent d'appréhender le maniement et donc l'usage précis de l'outil.

Pour cela, les représentations iconographiques égyptiennes, africaines ainsi que les textes sur les techniques restent de précieuses sources d'information. Ils nous renseignent ainsi sur la façon dont les artisans utilisent les outils, sur le dispositif d'emmanchement et sur la place des outils en pierre et des métallurgistes au sein des sociétés. Dans

ces documents, l'emmanchement n'apparaît absolument pas systématique. Ils témoignent également des gestes pratiqués et permettent de proposer des modèles théoriques sur l'organisation des ateliers en relation avec l'organisation même de ces sociétés. Ainsi, l'ethnologie africaine nous enseigne qu'il peut exister, au sein de populations très proches, divers types d'atelier et différentes catégories sociales d'artisans.

Cependant, tous ces rapprochements ont leurs limites, les modèles restent théoriques et ils ne correspondent pas nécessairement à la réalité historique de l'âge du Bronze. Le comparatisme seul ne suffit donc pas et il devra être associé à d'autres méthodes analytiques comme l'étude des outils et des productions métalliques, des compositions métalliques ainsi que la métallographie. C'est l'association de toutes ces méthodes qui pourra concourir à restituer l'image la plus fidèle possible de l'artisanat métallurgique de l'âge du Bronze européen.



## 2 Les cadres géographiques et chronologiques de l'étude

Cette étude concerne l'ensemble du territoire hexagonal français, même si la Bretagne et des Pays-de-la-Loire y sont mieux représentés. Ce choix découle d'une volonté de privilégier une vision globale la plus vaste du sujet et de valider

l'omniprésence de ce type d'outillage sur le territoire. De même la présence de cet outillage dans des ensembles du Néolithique final et du Bronze final incite à envisager une approche chronologique étendue aux III<sup>e</sup> et II<sup>e</sup> millénaires.



Fig. 2.1 : Le relief de la France se présente comme « un vaste amphithéâtre ouvert sur l'Atlantique ». À remarquer, la diagonale (Alsace-Bourgogne-Limousin-Pyrénées) séparant le Nord-Ouest assez plat et le Sud-Est aux reliefs plus élevés (© Graphi-Ogre).

## 2.1 Le cadre géographique : de la pierre au métal

Inscrit globalement dans un hexagone d'environ 550 000 km<sup>2</sup> de superficie, le territoire français est situé à l'extrémité occidentale du continent eurasiatique dont il constitue une synthèse. On y retrouve ainsi l'aboutissement des grandes plaines de l'Europe du Nord dans les Flandres, des grandes chaînes montagneuses à travers les Alpes et les Pyrénées ainsi que des massifs anciens comme le Massif Armoricain et le Massif Central. Ces particularités physiques lient incontestablement le territoire français au reste du continent et offrent des voies de communications terrestres avec le reste des territoires européens auxquels elle est liée. Cette place privilégiée dans l'espace européen et cette grande diversité de territoires résultent de l'histoire géologique de la France et plus généralement du continent eurasiatique (Fig. 2.1).

Cette grande diversité de paysages qui caractérise le territoire français repose sur un substrat géologique très divers avec un large potentiel minéralogique exploité dès l'origine du peuplement avec dans certains cas des échanges à grandes distances. Le travail du métal par des outils en pierre suppose un approvisionnement en métal qui peut être local mais aussi importé et des ressources lithiques qui varient. Ces dernières varient en fonction de la région. Le corpus de cette étude semble confectionné sur des lames polies exclusivement en roches tenaces. Elles ne se démarquent pas des productions néolithiques régionales. Ce sont donc des roches majoritairement locales.

La France peut être divisée en deux grands territoires : les socles cristallins (Massif Armoricain, Massif Central, Alpes, Pyrénées) et les bassins sédimentaires (Bassin Parisien, Bassin Aquitain) (Fig. 2.3). Chaque région dispose donc d'un potentiel minéralogique et métallifère différent. Ainsi les régions telles que les Alpes, les Pyrénées, le Massif Central, mais aussi le Massif Armoricain recèlent des gisements métallifères (Fig. 2.4) ainsi que des ressources en roche tenace. On trouve de l'étain et de l'or en Bretagne notamment dans le Finistère mais aussi de l'or et de la galène en Loire-Atlantique. On compte une cinquantaine de gisements stannifères d'importances très inégales dans le Massif Armoricain. (BRIARD 1965, 15; GALLIOU 1980) et également à Autun en Saône-et-Loire dans le Morvan (CAUJET *et al.* 2006). Tous ces gisements n'ont pas été exploités aux mêmes périodes. Le Massif Central est riche en minerais de cuivre, de plomb et d'or qui a été extrait des rivières, semble-t-il dès l'époque gauloise. Plusieurs mines de cuivre chalcolithiques sont également connues dans la région de Cabrières dans l'Hérault (AMBERT *et al.* 2002). On trouve encore du cuivre dans les massifs plus récents comme les Alpes à Saint-Véran (BOCQUET 2002, 182). Les ressources lithiques sont également très importantes. Parce qu'elles concernent cette étude, notons entre autres les exploitations de métadolérite A de Plussulien dans les Côtes-d'Armor en activité surtout du V<sup>e</sup> à la fin du III<sup>e</sup> millénaires (LE ROUX 2002) et les exploitations de roches alpines du Mont Viso qui ont donné naissance durant les V<sup>e</sup> et VI<sup>e</sup> millénaires aux grandes lames en roches dites « vertes » (PÉTREQUIN *et al.* 2002). D'autres roches comme le schiste, la fibrolite... sont également présentes, connues et exploitées. Ainsi en Bretagne le grès a également été exploi-

### Chronologie générale

3300 / 3500 av.J.-C.	Néolithique récent
2900 / 2700 av.J.-C.	Néolithique final
2300 / 2100 av.J.-C.	Chalcolithique / Campaniforme
1750 / 1650 av.J.-C.	Bronze ancien
1350 av.J.-C.	Bronze moyen
800 av.J.-C.	Bronze final

Fig. 2.2 : Système chronologique simplifié français (d'après VORUZ 1996; SALANOVA 2000; GABILLOT 2003; MARCIGNY *et al.* 2005; ARD 2008; LEMERCIER *et al.* 2010; SALANOVA *et al.* 2011; BLANCHARD 2012).

té pour la confection des moules de métallurgiste (BRIARD 1984A).

Les bassins sédimentaires, comme le Bassin Parisien, ont également d'importantes ressources en silex, minerais de fer et autres roches sédimentaires tels que le grès et le calcaire. Certaines de ces ressources ont engendré dès le Néolithique une production très valorisée comme l'exploitation du silex du Grand-Pressigny près de Tours. Ce sont surtout des régions possédant un considérable potentiel agricole. Cependant et à l'inverse des massifs anciens, ces régions ne disposent pas de ressources en cuivre et en étain indispensables pour faire du bronze.

L'espace français se positionne donc comme un territoire riche aux multiples ressources très favorables à l'installation humaine locale mais aussi propice au développement de systèmes d'échanges à plus ou moins longue distance.

## 2.2 Du Néolithique final au Bronze final en France : les cadres chronologiques généraux

Volontairement très étendue, l'amplitude chronologique retenue a été définie en fonction des différentes découvertes européennes qui s'étendaient du Néolithique final, avec le site de « Bel-Air » à Sénas dans les Bouches-du-Rhône, au Bronze final avec le dépôt de « La Petite Laugère » à Gène-lard en Saône-et-Loire. Le cadre chronologique couvre donc le troisième millénaire second jusqu'à la fin du Bronze final vers 800 avant notre ère. Au cours de cette période en France, la pratique de la métallurgie de différents métaux tels que l'or, les alliages cuivreux, l'argent, le plomb va se développer jusqu'à l'introduction du fer. Ces deux millénaires correspondent à l'émergence et l'évolution des toutes premières sociétés de métallurgistes en France. Cette période sera également le témoin de profondes modifications technologiques, telle la production en série d'objets obtenus par fonte et l'apparition de l'outillage spécialisé en métal au Bronze moyen. Bien que présent dès la fin du Bronze ancien dans les dépôts métalliques, ce dernier ne devient fréquent qu'au cours du Bronze moyen.

Bon nombre d'outils présents dans ce corpus sont des découvertes isolées. Ils sont donc pour la plupart privés de tout contexte archéologique précis et par la force des

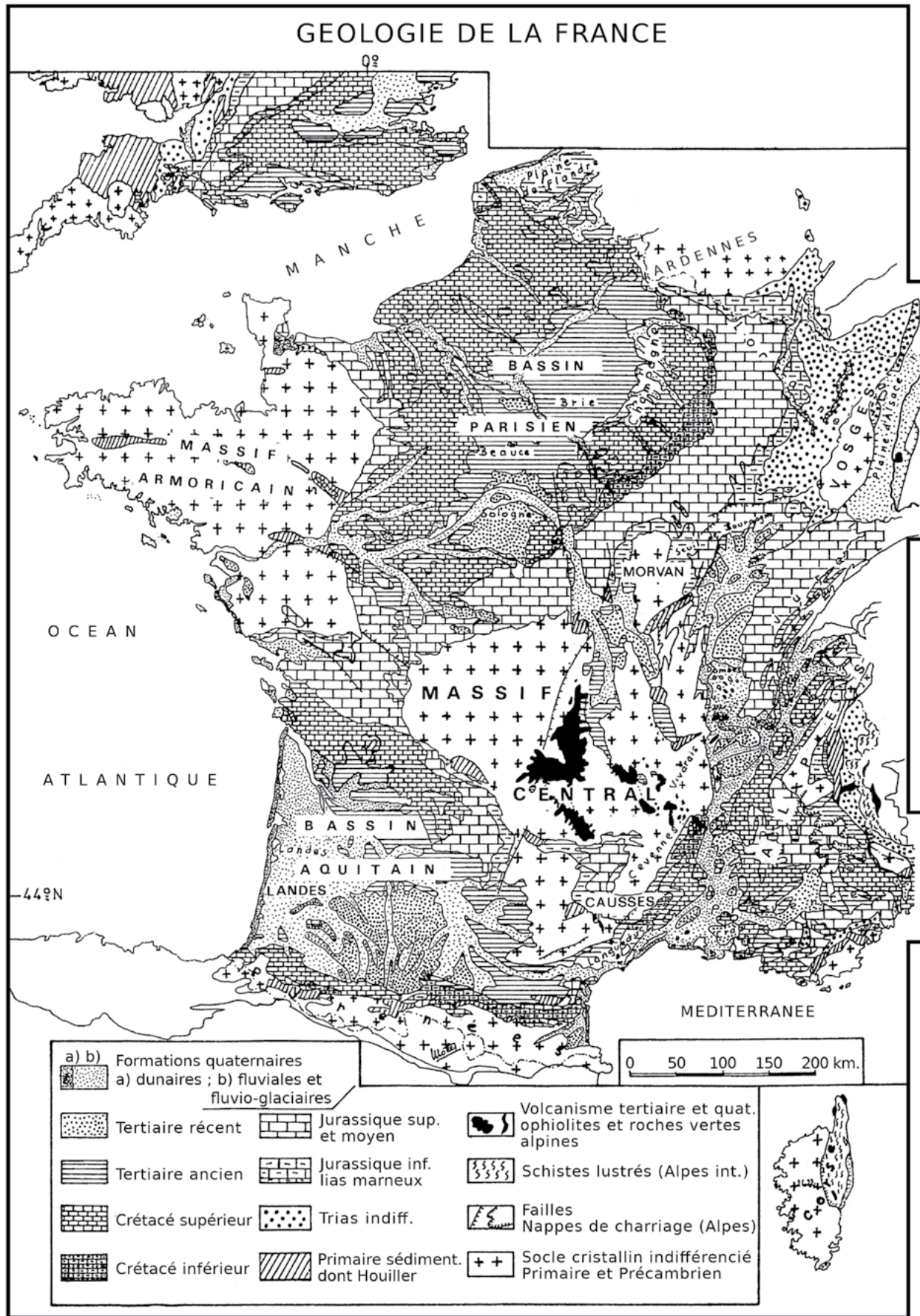


Fig. 2.3 : La géologie du territoire français (MOTTET 1999, fig. 2, carte 1). La grande diversité de terrain a engendré un potentiel métallifère et lithique riche.

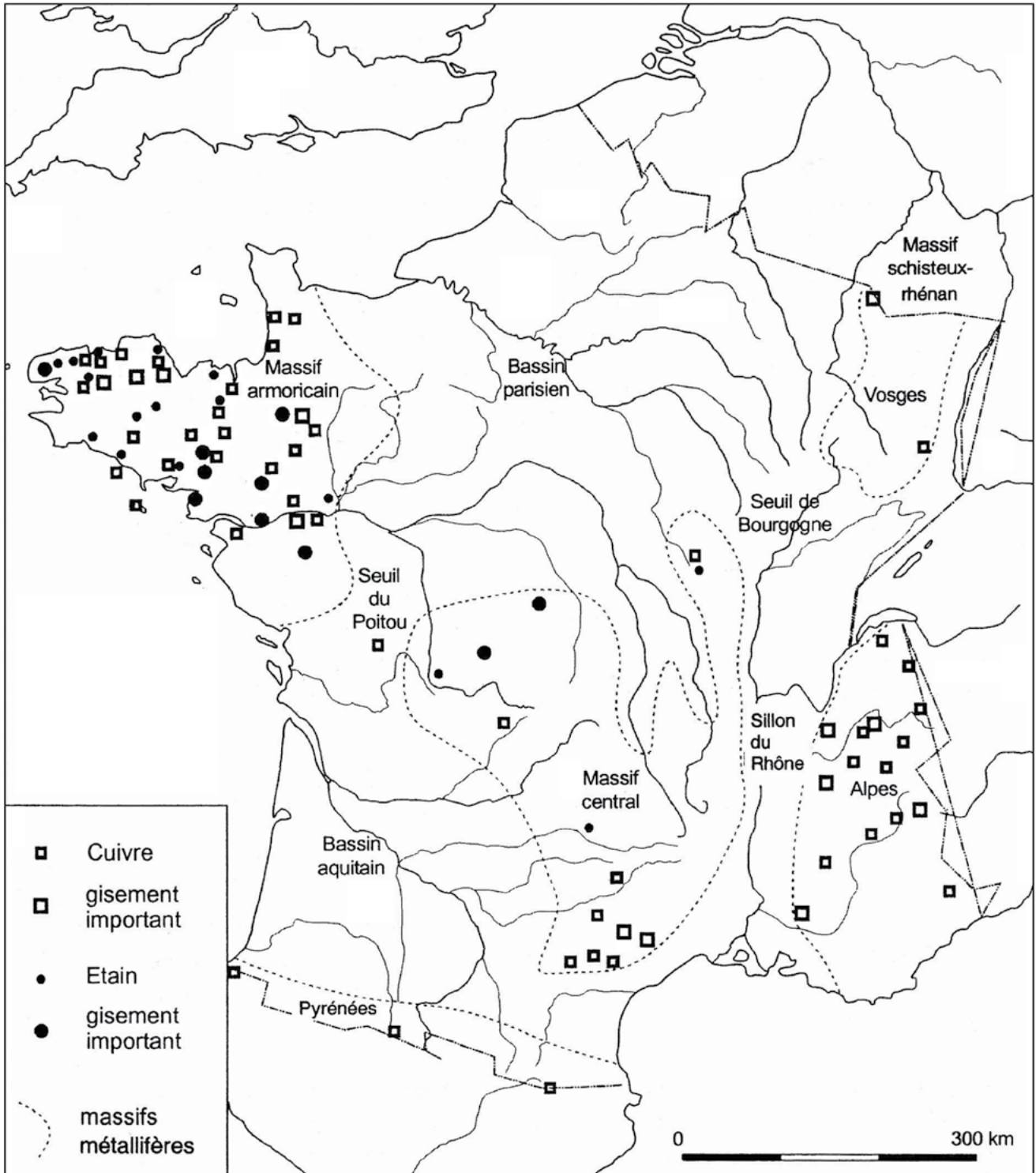


Fig. 2.4 : Distribution des ressources en étain et cuivre en France (BRUN 2003, fig. 1; modifications L. Boutoille)

choses de datation. De fait, la recherche de repères chronologiques dans cet outillage s'avère difficile. Cependant, la généralisation des études sur ces outils devrait immanquablement combler cette lacune dans les prochaines années.

Le système chronologique employé (Fig. 2.2) est donc celui en vigueur actuellement en France et basé sur les rares découvertes disposant de contexte permettant une datation précise. Ce système est présenté dans plusieurs travaux

et dépend principalement des zones géographiques concernées : pour le Néolithique final et le Campaniforme (SALANOVA 2000; ARD 2008; LEMERCIER *et al.* 2010; SALANOVA *et al.* 2011; BLANCHARD 2012) ou le Bronze moyen (GABILLOT 2003, 3-6) mais aussi pour l'ensemble de la chronologie de l'âge du Bronze (ROBERTS *et al.* 2013). Il débute avec le Néolithique final II du Sud de la France aux environs de 3300/2800 av. J.-C. et se termine à la fin du Bronze final vers 800 av. J.-C.

Toutefois pour le Bronze final, il existe de légères différences entre les chronologies absolues des différentes phases des systèmes de la façade atlantique et du continent (GOMEZ 1991; MILCENT 2012A). Or, la définition de ces phases se base principalement sur le mobilier métallique provenant de dépôts pour la façade atlantique et sur le mobilier métallique et céramique provenant des contextes funéraires pour la partie continentale. Comme très peu d'outils lithiques pro-

viennent de contextes qui pourraient être attribués précisément à l'un ou l'autre système chronologique, et que les outils lithiques eux-mêmes ne semblent caractéristiques ni de la façade atlantique ni de la sphère continentale, dans cette présente étude, nous ne tiendront pas compte des légères différences de la chronologie absolue qui existent entre les deux systèmes.



## 3 Des outils et des hommes : les contextes de découvertes

Parmi les 173 objets du catalogue, dix outils possèdent une attribution chronologique certaine, 33 (Fig. 3.1) proviennent de contextes permettant de proposer une attribution chronologique avec un degré d'exactitude plus ou moins variable et 130 objets ne possèdent aucune origine précise connue rendant toute attribution chrono-culturelle impossible. Différentes situations existent et si certains proviennent de contextes sûrs, par exemple des dépôts ou des sépultures, d'autres au contraire ont été découverts à proximité de structures funéraires ou lors de ramassages de surface des sites rendant toute attribution chronologique délicate.

### 3.1 Des outils et des habitats

À la différence de l'Ibérie où les outils se retrouvent, parfois en grand nombre, sur les sites de hauteur comme Leceia ou Zambujal au Portugal (CARDOSO 1989 ; UERPMANN, UERPMANN 2003, 163–168), rares sont les outils découverts en France avec une provenance précise et plus encore trouvés sur des sites ayant livré des traces de production métallique sous forme de résidus, de structures ou d'une importante quantité d'objets métalliques. Au sein du corpus, on distinguera trois catégories d'outils en fonction de la fiabilité des contextes de découvertes :

1. Les outils en contextes bien identifiés ;
2. Les outils présents sur un site et souvent issus de contextes incertains ou de prospections ;
3. Les objets découverts à proximité d'un site.

#### 3.1.1 Les outils en contextes bien identifiés

Six probables marteaux proviennent de sites d'habitat : un d'une occupation du Néolithique final (Sénas), quatre attribuables au Campaniforme / Chalcolithique (Montredon, Capitelle du Broum et Fontaine Margot) et le dernier daté du Bronze final (Champagnole). Les outils du Bronze final de Cuciurpula, Corse-du-Sud, sont également à mentionner, même s'ils n'appartiennent pas à la zone géographique concernée par notre étude.

##### 3.1.1.1 Le site de plein air de « Bel-Air » à Sénas, Bouches-du-Rhône (Fig. 3.1, n° 1)

Dans le cadre d'un projet d'extension d'une gravière, une opération de fouille préventive a été engagée, en 2012, sur ce site, sur une superficie de 3000 m<sup>2</sup> à 5000 m<sup>2</sup> qui correspondrait à un habitat ouvert (GOURLIN, MONTOLIN 2015A, 182) (Fig. 3.2). L'occupation s'organise selon un axe nord-sud où de nombreuses structures forment au centre l'unité domestique principale qui a connu plusieurs transformations au cours des siècles (*ibid.*, 7). La progression de l'occupation du site se ferait du sud vers le nord avec une première phase dans le secteur A puis en D et E. Deux pôles annexes, l'un

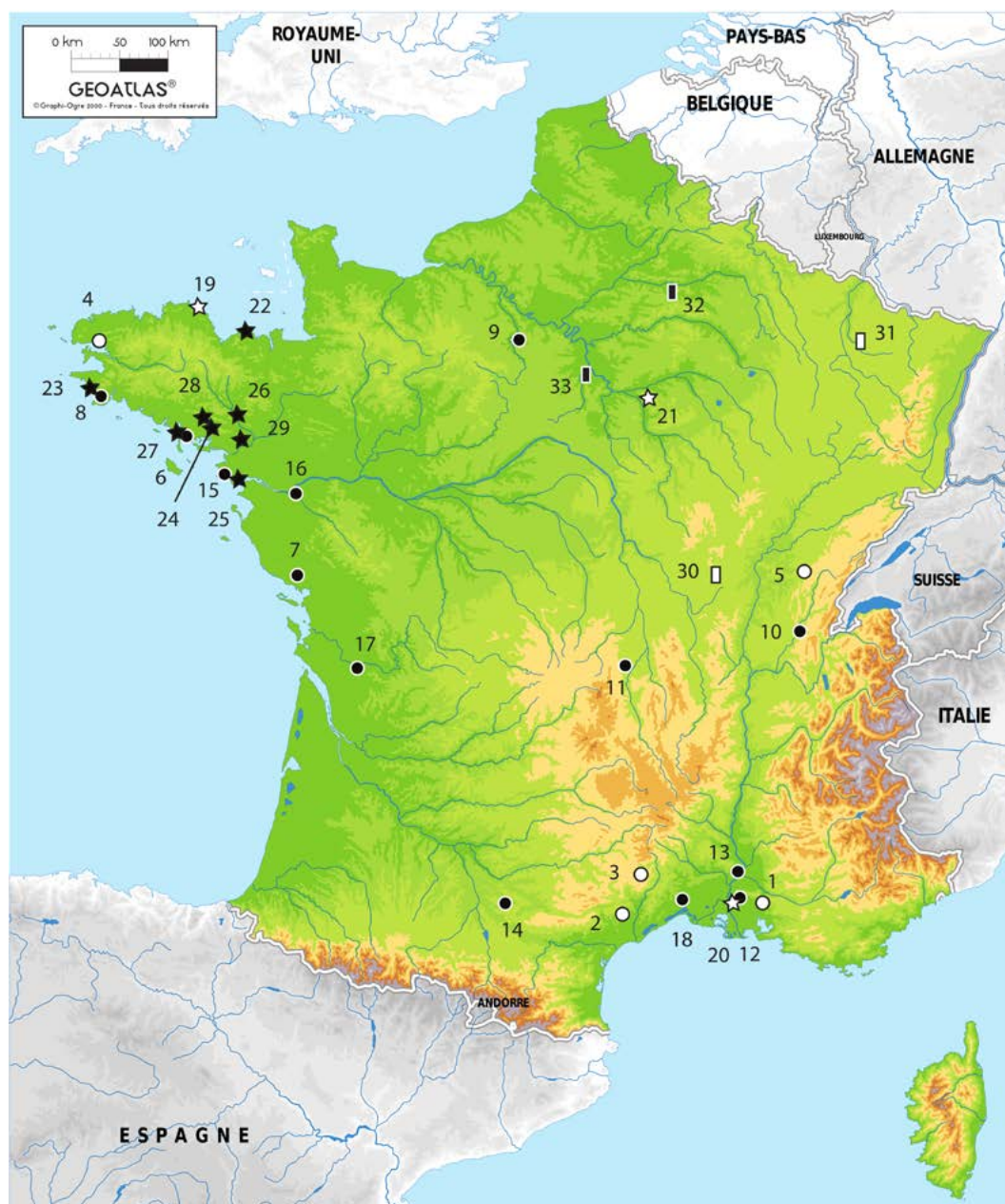
au sud-ouest et le second au nord-est, complètent l'unité domestique principale ; le premier semble correspondre à une autre petite unité domestique tandis que le second s'apparenterait plutôt à une zone d'activités de plein air (*ibid.*). Si la majorité des structures appartiennent au Néolithique final, l'occupation du site perdure jusqu'au Bronze final par la présence, en outre, de sépultures et d'une petite série de fosses.

L'objet provient du secteur F et plus spécifiquement d'une nappe de mobilier (US 2378) de 7,55 m<sup>2</sup> attribuable au Néolithique final II, perforée par plusieurs structures de stockage plus tardives. Le mobilier recueilli au sein de cette nappe est assez abondant avec des fragments de poterie correspondant à au moins cinq récipients sans caractéristique particulière, sept pièces en silex dont une lame, trois haches polies dont un talon réutilisé en marteau de métallurgiste (Fig. 3.2), un fragment de terre à bâtir et quelques éléments de faune. À proximité de la nappe de mobilier, une unité domestique (secteur E) ainsi qu'une zone d'activités domestiques (secteur I) de plein air ont été identifiées. Ce dernier correspondrait à un espace structuré avec des structures de combustion, mais qui ne semblent pas définir un habitat ; il pourrait n'être que partiellement abrité (GOURLIN, MONTOLIN 2015A, 180, 186). Aucun mobilier métallique n'est présent, mais il faut cependant noter la présence d'une pierre à cupule découverte dans une fosse du secteur E au voisinage immédiat de l'US 2378. Cette position n'est pas anodine, puisque ce type d'objet se rencontre fréquemment dans des contextes liés à la métallurgie. Découvertes en grand nombre dans le district de Cabrières dans l'Hérault, elles y sont généralement interprétées comme des mortiers utilisés pour concasser le minerai, mais ces pierres apparaissent également dans des contextes à vocation plus domestiques (HAMON *et al.* 2009) ; c'est d'ailleurs cette dernière interprétation qui a été privilégiée à Sénas (comm. pers. B. Gourlin). La présence, au voisinage du marteau, d'une armature en silex intacte, au demeurant assez rare en contexte d'habitat, mais beaucoup plus fréquent dans les sépultures, pourrait également suggérer la présence d'une sépulture bouleversée (comm. pers. B. Gourlin).

Avec une attribution au Néolithique final II (GOURLIN, MONTOLIN 2015B, 211), entre 3300 et 2800 av. J.-C., le marteau de Sénas apparaîtrait comme le plus vieil outil de métallurgiste découvert, à ce jour, en France.

##### 3.1.1.2 Le site perché de Montredon à Saint-Pons-de-Mauchiens, Hérault (Fig. 3.1, n° 2)

Le gisement de Montredon à Saint-Pons-de-Mauchiens (Fig. 3.3, n° 1) occupe la partie sud d'un plateau escarpé qui constitue un relief remarquable culminant à 142 m d'altitude en rive gauche de l'Hérault (ROUDIL 1984, 358–359 ; GRIMAL 2003). Bien que plusieurs fois signalé dès la fin des années 1960, le site n'a été l'objet à ce jour, que de sondages

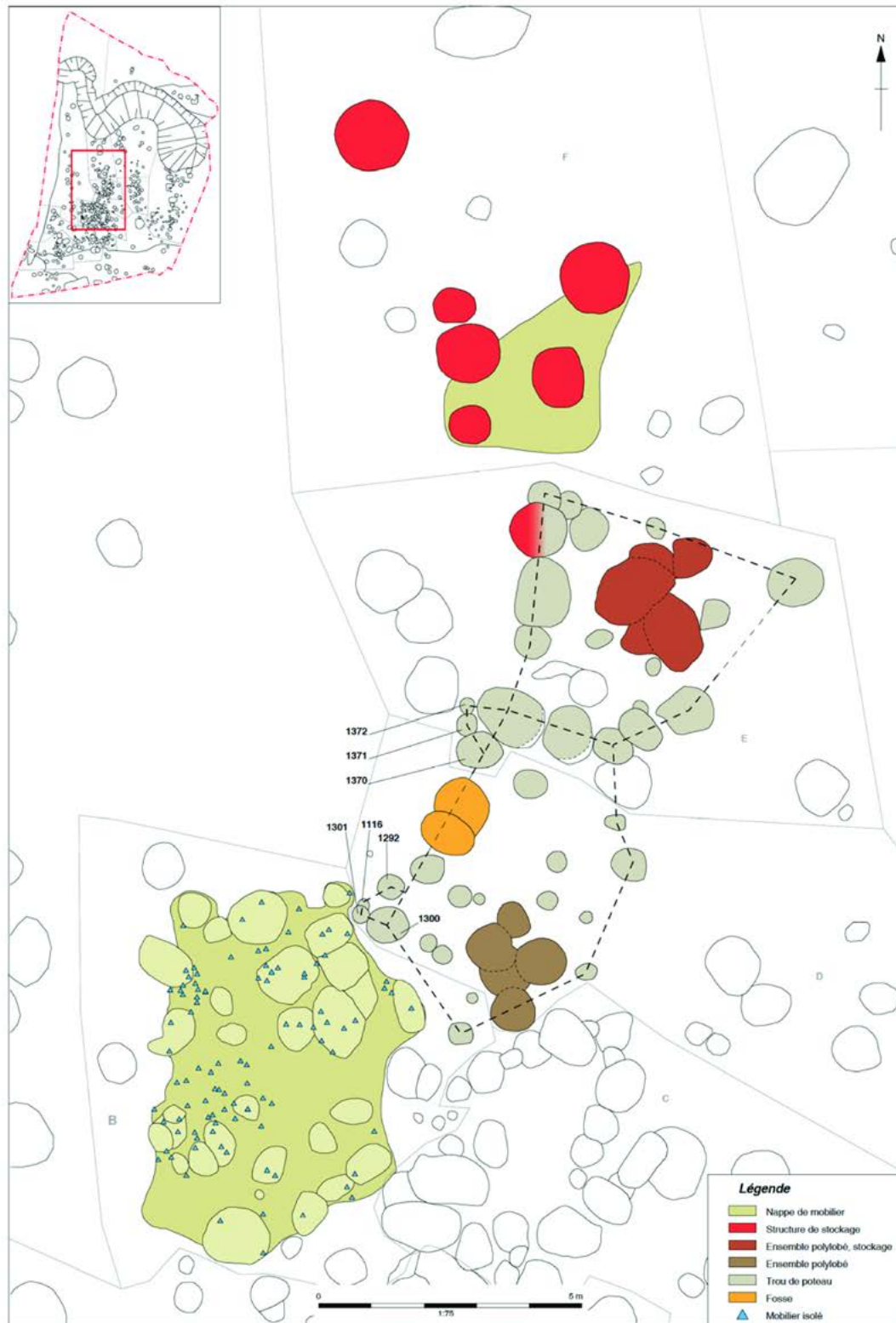


## Légende

- |  |  |
|--|--|
| ○ site ayant livré 1 ou plusieurs outils en position stratigraphique | ● site ayant livré 1 ou plusieurs outils hors contexte |
| ☆ sépulture avec outil de métallurgiste                              | ★ outil découvert à proximité de structure funéraire   |
| □ dépôt avec outil de métallurgiste en pierre                        | ■ outil découvert en milieu humide                     |

Fig. 3.1 : Carte de répartition des sites ayant livré un ou plusieurs outils de métallurgiste en pierre (© Graphi-Ogre).

- |  |  |
|--|--|
| 1 « Bel-Air », Sénas, Bouches-du-Rhône (n° 172);                         | 18 « L'Herm de Canteloup », Cournonterral, Hérault (n° 147);                   |
| 2 « Montredon », Saint-Pons-de-Mauchiens, Hérault (n° 64);               | 19 « Mouden Bras », Pleudaniel, Côtes-d'Armor (n° 9);                          |
| 3 « Capitelle du Broum », Cabrières-Péret, Hérault (n° 156);             | 20 « Castelet », Arles-Fontvieille, Bouches-du-Rhône (n° 165-166);             |
| 4 ZAC de « La Fontaine Margot », Brest, Finistère (n° 149-150);          | 21 « Le Petit Moulin », Migennes, Yonne (n° 3);                                |
| 5 « La Planchette » (ou « Les Planchettes », Champagnole, Jura (n° 148); | 22 « dolmen », Pléhérel, Côtes-d'Armor (n° 8);                                 |
| 6 « Le Lizo », Carnac, Morbihan (n° 31);                                 | 23 « dolmen du Kerugou », Plomeur, Finistère (n° 16);                          |
| 7 « L'Ouche-du-Fort », Mareuil-sur-Lay-Dissais, Vendée (n° 95);          | 24 « Mein-Gouarec », Plaudren, Morbihan (n° 39);                               |
| 8 « Lestiala », Plomeur, Finistère (n° 15);                              | 25 « tumulus de Dissignac », Saint-Nazaire, Loire-Atlantique (n° 81);          |
| 9 « Fort-Harrouard », Sorel-Moussel, Eure-et-Loir (n° 54-59, 271-274);   | 26 « allée couverte du Carhon (ou Brignac) », Saint-Congard, Morbihan (n° 43); |
| 10 « Derrière-le-Château », Géovreissiat, Ain (n° 118);                  | 27 « Keric-la-Lande, dolmen 1 », Carnac, Morbihan (n° 30);                     |
| 11 « Beauséjour », La Roche-Blanche, Puy-de-Dôme (n° 1);                 | 28 « dolmen de Kermorvant (ou du Resto) », Moustoir-Ac, Morbihan (n° 36);      |
| 12 « La Calade », Fontvieille, Bouches-du-Rhône (n° 164);                | 29 « dolmens de La Hillaie », Allaire, Morbihan (n° 26-27);                    |
| 13 « Rocher des Doms », Avignon, Vaucluse (n° 173);                      | 30 « La Petite Laugère », Gênelard, Saône-et-Loire (n° 2);                     |
| 14 « En Guille-Haut », Magrin, Tarn (n° 169);                            | 31 Crévic, Meurthe-et-Moselle (n° 65);   |
| 15 « Chemin de Penchâteau », Pouliguen, Loire-Atlantique (n° 78);        | 32 Dormans, Marne (n° 160);  |
| 16 « Les Cléons », Haute-Goulaine, Loire-Atlantique (n° 73);             | 33 « Pas-de-Grigny », Grigny, Essonne (n° 61).                                 |
| 17 « Moulin-de-Vent », Montils, Charente-Maritime (n° 167);              |  |



**Fig. 3.2** : Plan des structures du Néolithique final II du site de «Bel-Air», Sénas, Bouches-du-Rhône et marteau de métallurgiste confectionné à partir d'une lame polie de hache (GOURLIN, MONTOLIN 2015A ; 2015B ; modifications et D.A.O. L. Boutoille).

effectués par Jean Grimal et le Groupe de Recherches Archéologiques d'Agde (GRIMAL 2003, 34–35). Les recherches entreprises en trois temps ont comporté des prospections et sondages de tailles réduites (1967) qui ont permis de reconnaître la présence d'une occupation bien conservée datée de la transition Chalcolithique-Bronze ancien (*ibid.*, 34). En 1983, la seconde opération a consisté à ouvrir deux sondages ; la première fenêtre (1983/1) de 8 m<sup>2</sup> a mis en évidence des aménagements liés à un habitat signalé par une structure de combustion formée d'une accumulation de blocs de molasses déposés dans une dépression. Selon Jean Grimal, cette structure est à relier à deux trous de calage de poteaux de faible diamètre et d'un agencement de pierres pouvant être interprété comme un muret. La présence de restes de torchis semble également signaler l'existence d'une paroi en matière périssable (*ibid.*, 35).

Le second sondage (1983/2) d'une dimension encore plus réduite (2 × 1 m) a confirmé la présence d'un niveau de sol en lien avec un habitat.

La campagne de 1992 a eu pour objectif de vérifier deux anomalies topographiques mises en évidence à la suite d'un incendie accidentel du plateau et observées sur des vues aériennes dans les années 1960 (GRIMAL 2003, 36). Le premier sondage (1992/1) a été effectué sur l'anomalie arciforme d'une largeur de 4 à 10 m, au centre du plateau. Elle se développe d'est en ouest sur 60 m de longueur environ, puis bifurque à 45° sur 30 m en direction du sud. Le sondage entrepris concerne l'extrémité occidentale : 8 m de longueur pour 1 m de largeur avec un élargissement d'une bande de 1 m pour permettre l'étude complète d'une dépression contenant un abondant mobilier osseux. La fouille a mis en lumière le caractère anthropique de la structure qui se compose d'un épandage de pierres calcaires disposées sur des lambeaux de sol contenant du mobilier. Selon Jean Grimal, ce type de structures se retrouverait également sur le site de Roquemengarde (st. 35), à quelques kilomètres du site et il faudrait les interpréter comme les restes « *disloqués et mélangés d'une succession d'empierrements de sols de cabanes* » (GUILAINE 1986/87, 2, fig. 8 ; GRIMAL 2003, 36).

Le second sondage (1992/2) s'est concentré sur la seconde anomalie topographique qui prend la forme d'un tracé anguleux (GRIMAL 2003, 36). Cette dernière se situe à l'endroit où le plateau se resserre naturellement et elle semble ainsi clore l'espace central ; il pourrait s'agir de toute évidence du système de fermeture de l'éperon. Le sondage (10 × 1 m) a été effectué perpendiculairement à l'extrémité nord-est du talus qui se compose d'un premier lit de pierres recouvrant un remblai de terre apportée mélangée à du mobilier préhistorique (*ibid.*, 37). Cette recherche n'a pas permis toutefois de confirmer l'attribution préhistorique du talus qui, par sa forme et sa structure, demeure sans réelles comparaisons régionales (*ibid.*, 38).

Le mobilier découvert lors de ces recherches se compose principalement de céramique pour une grande partie attribuable au Campaniforme et les comparaisons locales avec des sites comme Roquemengarde et de la grotte-mine du Broum permettrait de la dater de la première partie du III<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. (SOHN *et al.* 2008, 87). L'outillage lithique est représenté par plusieurs grattoirs, un éclat ainsi que trois pointes de flèches à situer entre le Campaniforme et le

Bronze ancien (GRIMAL 2003, 44). Le macro-outillage se compose d'une sorte de maillet confectionné sur un galet, un percuter, des fragments de meule et molette ainsi que d'un outil, probablement un marteau, de métallurgiste confectionné sur une hache polie en roche alpine (*ibid.*, 45, fig. 23) (Fig. 3.3, n° 2). Ce dernier provient du sondage 1983/2, où il a été découvert associé à des tessons campaniformes, il pourrait être selon toute probabilité être attribuable à la seconde moitié du III<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. entre 2400 av. J.-C. et 2200 av. J.-C. Le reste du mobilier se compose d'outils en matière osseuse (lisseur, poinçon) mais rien, d'autre que l'outil en pierre, ne semble indiquer la pratique de la métallurgie.

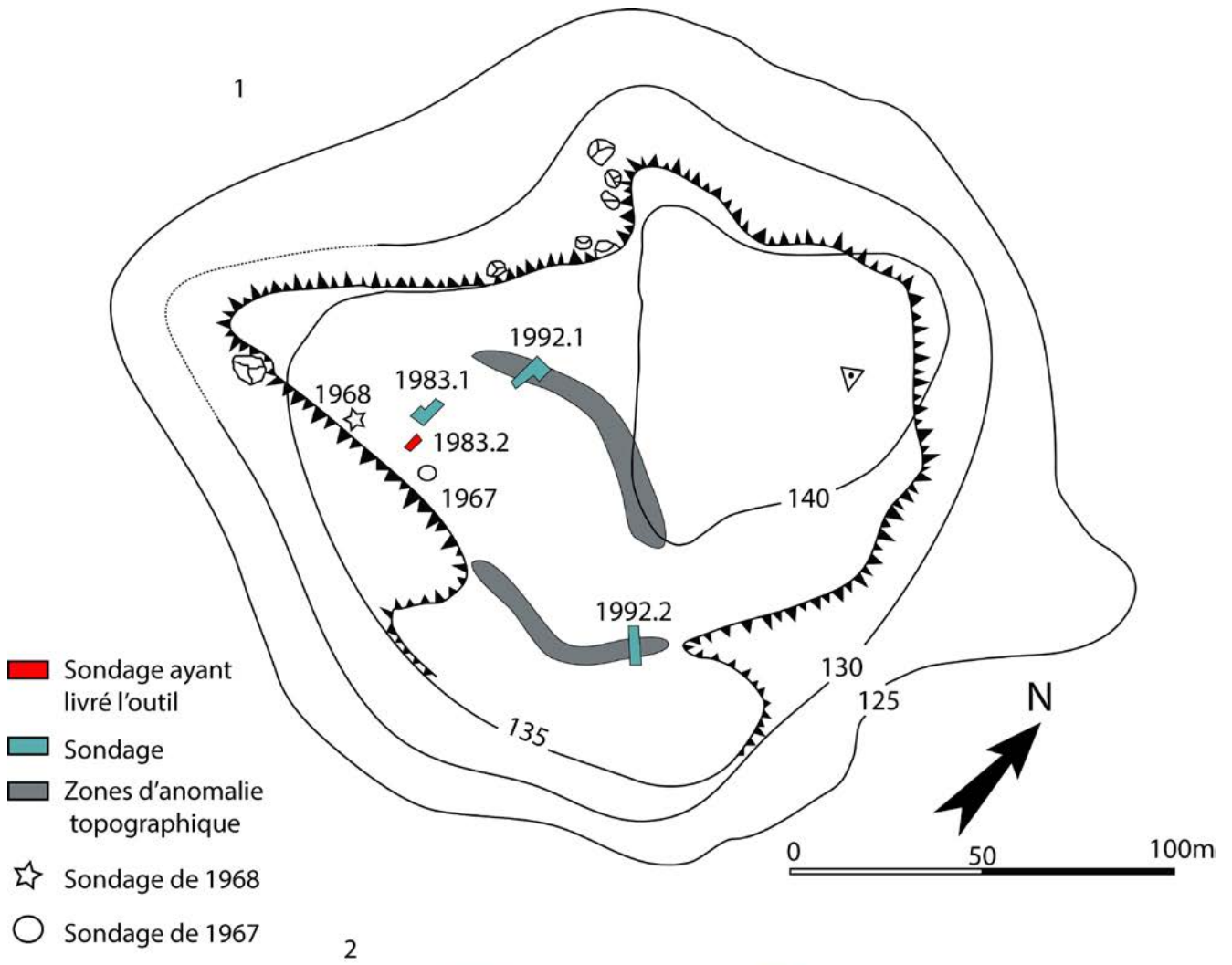
Cependant, le site de Montredon occupe une situation stratégique à proximité du site de Roquemengarde et non loin du complexe métallurgique de Cabrières où s'observent des mines, les vestiges d'un atelier de traitement du minerai et d'un établissement de métallurgiste (AMBERT, BARGE-MAHIEU 1991 ; AMBERT *et al.* 2002 ; 2005 ; 2014).

### 3.1.1.3 *Le plus vieil établissement de métallurgiste de France : le site de la « Capitelle du Broum » à Cabrières-Péret, Hérault (Fig. 3.1, n° 3)*

À une dizaine de kilomètres du site de Montredon, Paul Ambert et son équipe signalent la découverte d'un marteau confectionné sur une lame polie à la « Capitelle du Broum » (AMBERT *et al.* 2011, 404, fig. 8 ; AMBERT *et al.* 2014),<sup>1</sup> site qui occupe une situation stratégique au cœur du district minier de Cabrières-Péret à l'extrémité orientale de la Montagne Noire dominant le Broum. Il couvre une aire de 1000 m<sup>2</sup> dont 600 ont été fouillés. Ces recherches ont révélé une occupation complexe avec plusieurs unités d'habitation de forme ovale construites en pierres qui coexistent et / ou remplacent des aires d'activités métallurgiques (Fig. 3.4, n° 1). Ces dernières constituent la principale raison d'occupation du site (AMBERT *et al.* 2014, 61). Si les traces d'activité métallurgiques sont présentes sur tout le site, elles se concentrent principalement en deux endroits au nord-est du site (aires 1 et 2) par la présence de foyers. Plusieurs phases d'activité sont identifiées vers 2865–2800 ou 2760–2555 av. J.-C. (2σ ; Beta-188 753 : 4090 ± 40 BP) et 2605–2460 av. J.-C. ; (2σ ; Beta-181 633 : 4010 ± 40 BP) ; une dernière 2570–2520 ou 2500–2330 av. J.-C. (2σ ; Beta-207 259 : 3950 ± 40 BP) serait contemporaine du Campaniforme (SOHN *et al.* 2008 ; AMBERT *et al.* 2014, 62). Ces dates sont confirmées par l'architecture des bâtiments ainsi que par le mobilier attribuable au groupe de Fontbuisse même s'il apparaît que la distribution de ce type de structure pourrait être plus large (AMBERT *et al.* 2014, 62).

Le marteau (Fig. 3.4, n° 2) provient de l'un des bâtiments (st. 28) de forme ovale interprété comme une unité d'habitation. Ces bâtiments présentent tous la même technique de construction avec des murs à double parement de pierres sèches typiques du Chalcolithique régional. Le bâtiment 28 a livré le plus grand nombre d'alènes et de lingots en cuivre du site accompagnés par de nombreux déchets métallurgiques, mais il n'y a pas de foyer pour le travail du cuivre qui, sur

<sup>1</sup> Je remercie une nouvelle fois M<sup>r</sup> Jean Grimal ainsi que M<sup>me</sup> Marie Laroche pour les informations ainsi que les documents concernant le site de la « Capitelle du Broum ».



**Fig. 3.3** : Plan du site de Montredon, Saint-Pons-de-Mauchiens, Hérault (GRIMAL 2003, fig. 2, modifications et D.A.O. L. Boutoille) et marteau (© L. Boutoille).

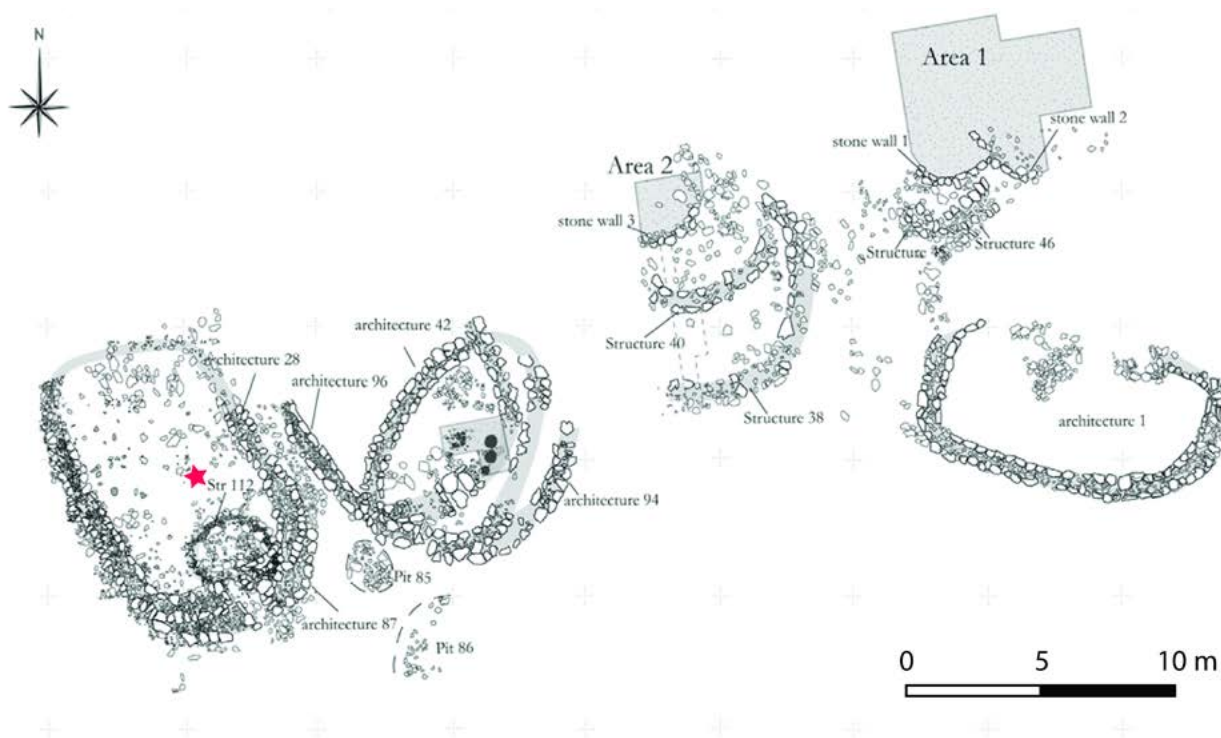


Fig. 3.4 : Plan du site de la « Capitelle du Broum », Cabrières-Péret, Hérault, et marteau de métallurgiste confectionné à partir d'une lame polie (plan et photo M. Laroche; D.A.O. L. Boutoille).



le site illustre, les zones d'activités métallurgiques. Il semble donc y avoir une différence de localisation entre les aires destinées à la fonte des objets et celles destinées à la déformation plastique. Les deux activités pourraient ne pas se pratiquer dans les mêmes ateliers. L'occupation de cette structure se situe entre 2600 et 2400 av. J.-C.

#### 3.1.1.4 « Enterré dans le souvenir de son atelier (?) » : le site de la ZAC de « La Fontaine Margot » à Brest, Finistère (Fig. 3.1, n°4)

Le projet d'aménagement de la ZAC de « La Fontaine Margot » à Brest a entraîné une fouille préventive en 2012 pour étudier un tumulus et ses abords sur une surface de 3500 m<sup>2</sup> (Fily *et al.* 2013). La fouille a révélé une occupation du Néolithique moyen (un foyer), à l'époque contemporaine, mais surtout au Bronze ancien II avec la présence d'un tumulus (Fig. 3.5). Ce dernier placé sur une crête devant un panorama dégagé semble attester d'une volonté ostentatoire de marquer l'espace et le paysage comme c'est souvent le cas pour ce type de monument (*ibid.*, 39). Le tertre me-

surait environ 15,6 m de diamètre, ce qui le place dans les petits tertres comparé, par exemple, à celui du « Mouden Bras » à Pleudaniel dans les Côtes-d'Armor qui atteint les 25 m (*ibid.*, 42). La fouille a livré une sépulture centrale et unique en cercueil de planches de bois, révélés par des empreintes noirâtres sur le sol, mesurant 2,27 m de longueur pour une largeur de 0,93 m au maximum. Ces dimensions correspondent à la norme pour ce type de chambre funéraire (*ibid.*, 45) qui n'était pas creusée dans le substrat, mais dans la masse du tertre, avec le fond à 20 cm au-dessus de l'ancien sol (*ibid.*, 45). Le mobilier se restreint à un gobelet biconique à épaulement type peu commun dans les monuments funéraires, deux tessons d'un même vase et un petit bloc de granite sans caractéristiques notables (*ibid.*, 52). On peut associer au tertre deux petites structures à pierres chauffées (*ibid.*, 53).

Les terres du tumulus ont livré un ensemble d'outils lithiques dont une industrie taillée, des percuteurs, enclumes et molette et surtout deux outils de métallurgistes confectionnés sur des galets de grès associés à des outils abrasifs (Fig. 3.6, n° 1 et 2). Ce mobilier a été interprété par



**Fig. 3.5** : Site de la ZAC de « La Fontaine Margot », Brest, Finistère (© M. Fily).

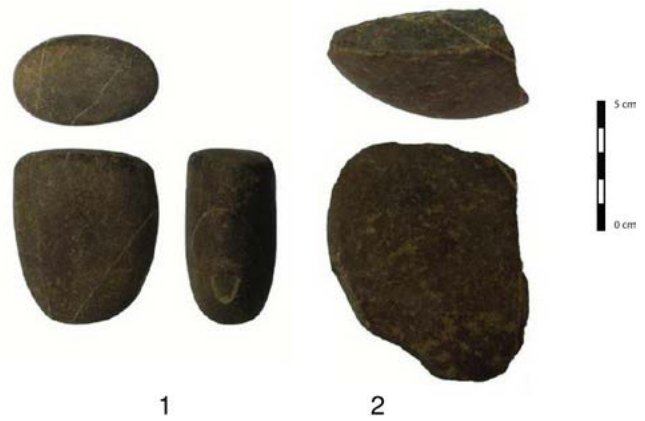
Klet Donnart comme les probables vestiges d'un habitat où l'on pratiquait la métallurgie (Fily *et al.* 2013, 131). De même pour cet auteur, la présence de silex blond et d'une pendeloque en schiste pourpre semblent aller en faveur d'un habitat relativement important dont il ne reste rien (*ibid.*). L'étude de l'industrie lithique permet de dater ce site arasé du Néolithique final / Bronze ancien soit de peu antérieur à l'installation du tertre funéraire (*ibid.*). Pour finir, il conclut qu'il est fort probable que les constructeurs du tertre aient eu connaissance de la présence de cet atelier et que son emplacement ne doit peut-être rien au hasard (*ibid.*, 132). En poussant l'hypothèse, on serait tenté d'y reconnaître le tumulus d'un personnage maîtrisant ou contrôlant la métallurgie qui aurait été enterré sur les lieux même de son atelier.

### 3.1.1.5 Le site de « La Planchette » (ou « Les Planchettes ») à Champagnole, Jura (Fig. 3.1, n° 5)

Le marteau confectionné sur une lame polie en roche alpine du site de Champagnole dans le Jura a été découvert lors d'une fouille préventive en amont de travaux envisagés par la Communauté de communes Ain-Angillon-Malvaux par Franck Ducreux et son équipe (Ducreux *et al.* 2012, 31). Le site se situe dans la partie orientale du département du Jura à l'extrémité orientale du premier plateau du massif jurassien, à une altitude de 550 m, au pied du Mont Rivel qui culmine à 805 m.

Une première occupation du Bronze final IIIb est caractérisée par une batterie de structures à pierres chauffantes et un lambeau de sol (zone B). Une seconde série serait attribuable au Premier âge de Fer et un bâtiment (zone C2) de la fin de l'âge du Fer clôt l'occupation du site (Fig. 3.7).

Ce marteau (Fig. 3.8) été découvert dans le lambeau de sol (US15) situé en partie basse du site à l'écart des structures à pierre chauffantes (Ducreux *et al.* 2012, 43–44). Cette nappe de mobilier de 100 m<sup>2</sup> est de forme circulaire avec des contours mal définis. Traversée par un sondage, elle est cependant bien conservée et se compose de deux unités stratigraphiques distinctes. La première est un niveau argileux gris à brun contenant la majeure partie du matériel



**Fig. 3.6** : Deux probables marteaux découverts dans les terres du tumulus du site de la ZAC de « La Fontaine Margot », Brest, Finistère (© K. Donnart; D.A.O. L. Boutoille).

céramique, lithique dont l'outil de métallurgiste, une meule ainsi que de nombreux éléments de calcaire brûlé. La présence d'éléments écrasés sur place atteste que la nappe de mobilier est en position primaire en relation avec la dernière occupation ou qu'elle représente une zone de rejets dépendante d'une unité domestique, voire un atelier. La seconde phase, présente uniquement dans la partie orientale du secteur oriental est de forme globalement circulaire et elle couvre une dizaine de mètres carrés. Elle ne correspond pas un apport de sédiment, mais avec la rubéfaction du sol géologique argileux, il semble s'agir des restes d'un foyer. Le mobilier provenant de ce niveau est plus rare et se limite à des tessons écrasés sur place au sommet de la couche (*ibid.*, 48). L'absence de structures marquées sur la zone inciterait à y voir une occupation de plein air de courte durée. À l'exception du marteau, aucune trace de métallurgie n'est signalée sur le site (Ducreux *et al.* 2012), il faut cependant rappeler que la pratique de la déformation plastique des métaux tels que l'or ou le bronze ne laisse que très peu de vestiges et que bien souvent seul un foyer utilisé pour les recuits est nécessaire.

### 3.1.1.6 Le site de Cuciurpula, Corse-du-Sud

Nous évoquerons ici rapidement plusieurs outils de métallurgistes en pierre découverts en Corse bien qu'ils ne soient pas dans l'inventaire, car en dehors de la zone géographique spécifiquement étudiée. Dans cette série, le site le plus riche est sans conteste Cuciurpula où cinq outils en pierre ont été identifiés (Pecche-Quilichini, Boutoille *à paraître*). L'occupation continue du XII<sup>e</sup> au VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. (Bronze final / Premier âge de Fer) se développe sur 12 ha en forte pente, avec plus de quarante habitations, des enceintes, des terrassements, des rampes de circulation, des carrières et des cavités naturelles réutilisées à des fins sépulcrales. Les métallurgies du bronze, puis du fer (au moins à partir du VII<sup>e</sup> siècle) sont documentées par différents types de vestiges mobiliers en relation avec chaque étape des chaînes opératoires de production : minerais (de fer), scories, creusets, moules (lithiques et céramiques), outils lithiques liés

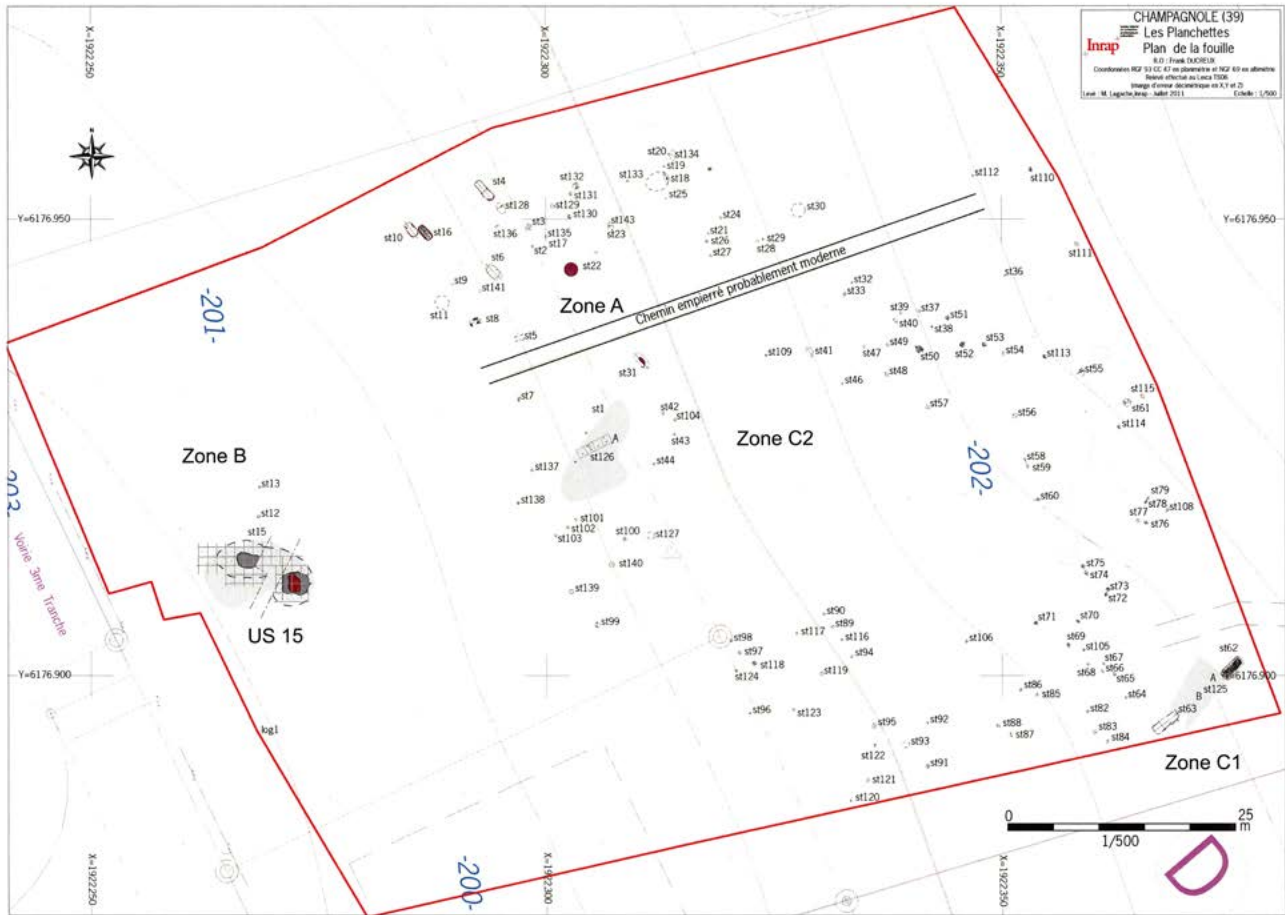


Fig. 3.7 : Plan du site de « La Planchette », Champagnole, Jura (DUCREUX *et al.* 2012, fig. 10 ; modifications L. Boutoille).

à la déformation plastique et objets finis. Les outils se présentent sous la forme de blocs de forme, plus ou moins, parallélépipédiques et dont les extrémités présentent de fines traces de percussion permettant d'y voir des marteaux. Ils proviennent de trois différents contextes. Le premier découvert provient de l'habitation n° 6 (US 608), très probablement construite et occupée du XII<sup>e</sup> au IX<sup>e</sup> siècle, puis détruite au VIII<sup>e</sup> siècle (PECHE-QUILICHINI *et al.* 2014). Le secteur G1, qui correspond à une zone de dépotoir en lien avec un secteur artisanal puis l'habitation n° 4, a livré deux autres outils ; cet espace a été fréquenté entre le milieu du Bronze final et le début du premier âge du Fer (XI<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> s. av. J.-C.).

Enfin deux outils découverts posés l'un sur l'autre proviennent d'un niveau d'occupation lié à des activités artisanales (US114) précédant la construction de l'habitation n° 1. Probablement contenu dans un contenant en matière périssable, aujourd'hui disparu, ils sont attribuables aux environs du IX<sup>e</sup> siècle (PECHE-QUILICHINI, BOUTOILLE à paraître).

### 3.1.1.7 En conclusion

À partir des quelques contextes fiables évoqués ci-dessus, les outils de métallurgiste font leur apparition au Néolithique final et ils perdurent jusqu'au Bronze final. Cette présence dans des niveaux du Néolithique final dans le Sud de la

France ne doit pas surprendre, car elle est en cohérence avec la découverte des anciennes métallurgies languedociennes.

Dans tous les cas, il s'agit d'habitats ouverts en plaine comme à Sénas, plus en hauteur à Montredon. On notera que presque systématiquement, les outils sont en lien avec une zone d'activités. Si à Cabrières, l'association avec un atelier de métallurgiste est évidente, pour Sénas et Champagnole, ils sont associés à une zone d'activité sans trace évidente de métallurgie. On rappellera ici que, mise à part le foyer pour les recuits, la pratique de la déformation plastique de métaux, comme l'or ou les alliages cuivreux, ne laisse que peu de traces. Pour le site de la ZAC de « La Fontaine Margot » à Brest, l'atelier est très fortement envisagé, mais rien n'est sûr pour le site de Montredon où les investigations se sont limitées à des sondages. Force est ici de constater que les témoins des ateliers de métallurgistes sont particulièrement tenus, mais ils se révèlent plutôt au plus près d'unités domestiques.

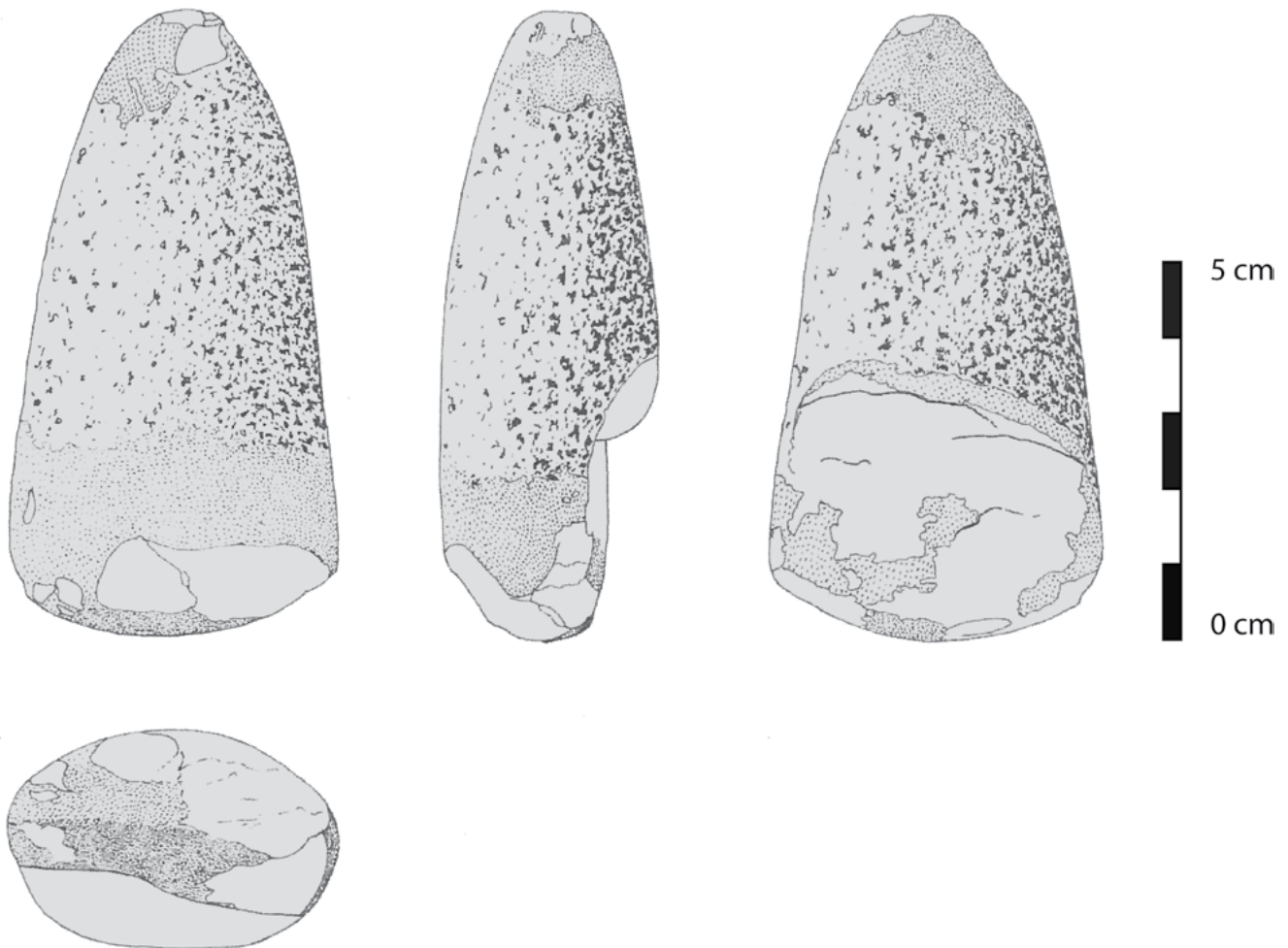


Fig. 3.8 : Marteau confectionné sur une lame polie du site de « La Planchette », Champagnole, Jura (DUCREUX *et al.* 2012).

### 3.1.2 Les outils présents sur un site, issus de contextes incertains (prospections et découvertes à proximité du site) (Fig. 3.1, n° 6–18)

Ces deuxième et troisième catégories d'outils regroupent les exemplaires découverts sur un site ou dans leur environnement immédiat et qui pourraient donc en être issus mais sans certitude à la suite de ramassages de surface ou en contextes remaniés.

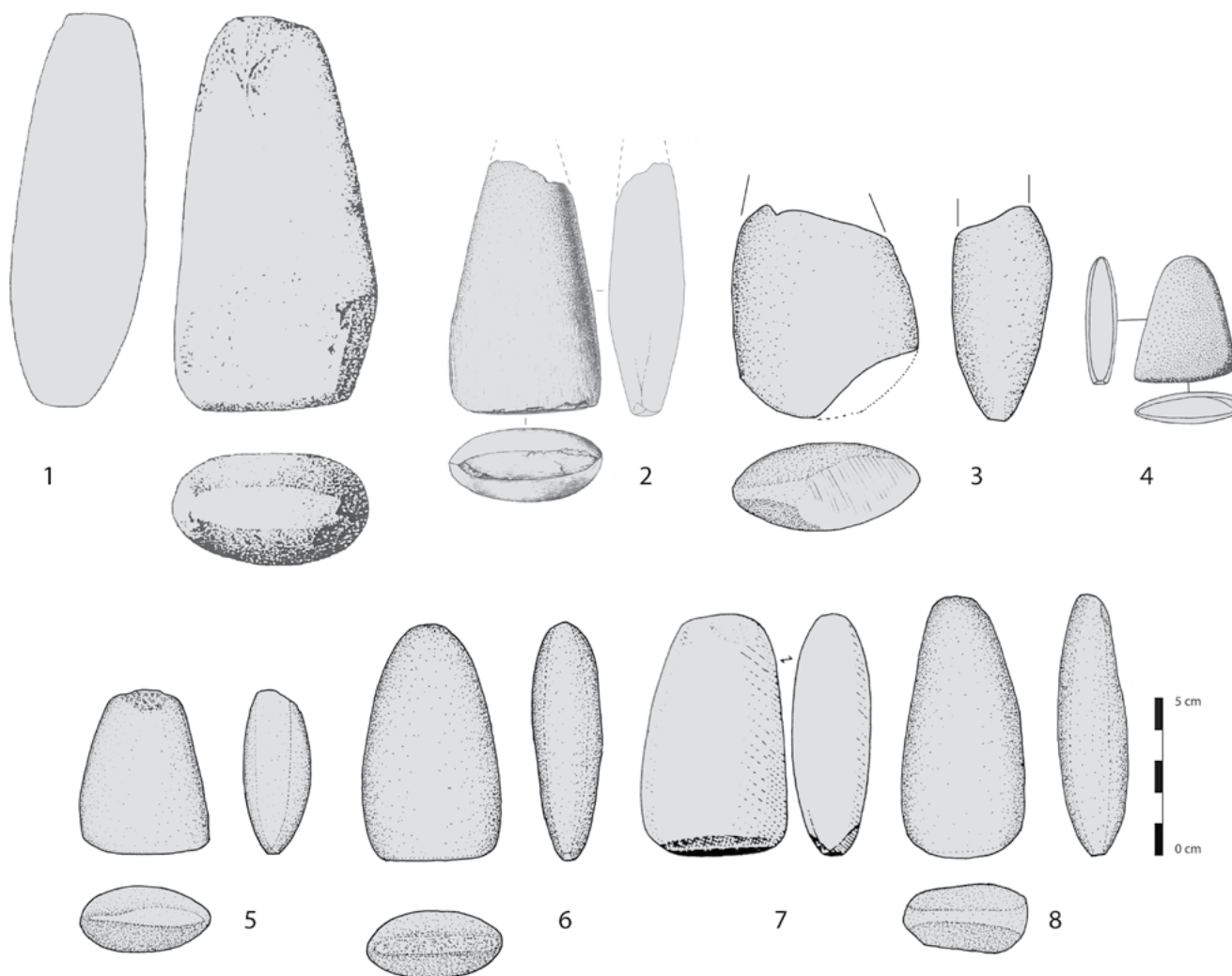
On dénombre ainsi douze sites d'où proviennent un outil; trois d'entre eux (« Le Lizo » à Carnac, Morbihan; « L'Ouche-du-Fort » à Mareuil-sur-Lay, Vendée; « Lestiala » à Plomeur, Finistère) ont livré plusieurs autres outils découverts sur la commune. Un seul site (le « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir) possède une réelle concentration d'outils. Pour finir, dix communes ont livré de deux à quatre outils sans qu'il soit possible de les rattacher à un site en particulier.

Sur le site de « Derrière-le-Château » à Géovreissiat dans l'Ain, Philippe Hénon mentionne la présence d'une lame polie présentant un méplat poli distal (HÉNON, VÉROT-BOURRÉLY 1998, fig. 39, n° 4) et qui apparaît, de ce fait, correspondre à un marteau (Fig. 3.9, n° 1). Le site connu surtout pour son occupation campaniforme a aussi été occupé du

Néolithique moyen au Bronze final IIIb. Il a livré également des témoins d'une activité métallurgique avec une tuyère et un fragment de lame de hache en bronze dont la composition métallurgique permettrait de l'attribuer au Bronze ancien (*ibid.*, 210, 236, fig. 35, n° 4).

Signalons aussi une autre lame polie à méplat distal découverte hors contexte à Beauséjour-La Roche-Blanche dans le Puy-de-Dôme (Fig. 3.9, n° 2). Le site a connu deux phases d'occupation : la première et la plus importante, correspond à une phase récente du Bronze ancien et la seconde du Bronze final (deux fosses). À proximité de Beauséjour, également sur la commune de La Roche-Blanche, le site des « Vignes » a livré un fragment de valve d'un moule en terre cuite pour hache plate (LOISON 2003, 40–41, fig. 47, n° 9).

Un outil confectionné sur une extrémité de lame polie (Fig. 3.9, n° 3) a également été signalé, mais sans certitude cependant, comme provenant de « Le Lizo » à Carnac dans le Morbihan, considéré comme l'un des sites néolithiques le plus important de Bretagne (LE ROUX 1983, 328). Situé sur un promontoire granitique, au nord de la commune, le site se présente comme une vaste enceinte circulaire de 1,8 ha délimitée par un double rempart entourant une sépulture collective (LECERF 1986, 48; BLANCHARD 2012, 115–120). Dès 1866, le site a fait l'objet de plusieurs campagnes de fouilles



**Fig. 3.9** : Divers outils découverts à proximité de sites : 1 – « Derrière-le-Château », Gévoreissiat, Ain ; 2 – « Beauséjour », La Roche-Blanche, Puy-de-Dôme ; 3 – « Le Lizo », Carnac, Morbihan ; 4 – « Rocher des Doms », Avignon, Vaucluse ; 5 – « Chemin de Penchâteau », Pouliguen, Loire-Atlantique ; 6 – « Les Cléons », Haute-Goulaine, Loire-Atlantique ; 7 – « Fort-Harrouard », Sorel-Moussel, Eure-et-Loir ; 8 – « Lestiala », Plomeur, Finistère (1 – HÉNON, VÉROT-BOURRELY 1998, fig. 39, n° 4 ; 2 – LOISON 2003, fig. 47, n° 9 ; 3, 5, 6, 8 – L. Boutoille ; 4 – GAGNIÈRE *et al.* 1962, fig. 6, n° 8 ; 7 – MOHEN, BAILLOUD 1987, pl. 13, n° 2 ; D.A.O. L. Boutoille).

et d'opérations de sondages plus récentes (LECERF 1986, 47). Ces recherches ont livré un abondant mobilier céramique et lithique composé surtout d'outils de mouture, de pointes de flèche et de haches polies. Le mobilier appartient à diverses occupations : Néolithique récent et final, Campaniforme (LE ROUX 1983, 328 ; LECERF 1986, 58 ; BLANCHARD 2012, 115–120). Deux haches plates métalliques proviendraient également de « Le Lizo » (ROLLANDO 1985, 74).

Un marteau sur lame polie provient de la station de « La Calade » à Fontvieille dans les Bouches-du-Rhône, à quelques mètres à l'est des hypogées et notamment celui du Castelet d'où provient un autre marteau également sur lame polie. Le site anciennement fouillé par Louis Poumeyrol correspond à un habitat Néolithique final / Chalcolithique de plein air ou aucune structure n'a pu clairement être identifiée (GAGNIÈRE 1963, 348–349 ; COURTIN 1974, 300). En plus de l'outil de métallurgiste, le site a livré une alène bipointe à section carrée en cuivre, des tessons campaniformes associés à une importante industrie lithique (LEMERCIER 2004,

121–122, n° 89). Il est impossible cependant d'attribuer l'objet à une culture en particulier.

Il en est de même pour le petit marteau sur lame polie (Fig. 3.9, n° 4) découvert lors d'une prospection en compagnie d'une importante collection d'objets chalcolithiques incluant une stèle anthropomorphe et des objets de l'âge du Fer sur le « Rocher des Doms » à Avignon (GAGNIÈRE, GRANIER 1963, 45–46). À la suite de la découverte de la stèle, des fouilles de sauvetage furent engagées permettant la mise au jour et la fouille des sites campaniformes de « La Balance » et de « La Place du Palais » qui correspondent tous les deux à des sites de plein air (COURTIN 1974, 130 ; LEMERCIER 2004, 271–272, n° 278). Le second site semble être le prolongement du premier. Le site de « La Balance » a notamment livré un poignard à soie en cuivre, des alènes à section carrée ainsi qu'un aiguiseur rectangulaire en grès, mais aucune hache polie (LEMERCIER 2004, 271–272, n° 278). Le site de « La Place du Palais » n'a livré aucun mobilier métallique, mais plusieurs haches polies (*ibid.*, 273–287, n° 279). Les différentes

recherches ont, en réalité, souligné une occupation presque continue du Chasséen à l'époque contemporaine du « Rocher des Doms » (GAGNIÈRE, GRANIER 1963, 45 ; LEMERCIER 2004). Même si elle est fortement probable, il est malheureusement incertain d'attribuer ce petit marteau à l'occupation campaniforme. À « La Balance », les analyses ont donné une datation de 2870–2496 av. J.-C. (1 $\sigma$  ; Gif-705 : 4100  $\pm$  120 BP).

Plusieurs objets ont été mentionnés sur des sites sans qu'aucune information supplémentaire ne vienne documenter la découverte ou une éventuelle pratique de la métallurgie sur le site. Ainsi, un probable petit marteau confectionné sur lame polie en roche quartzitique provient du site « d'En Guille-Haut » à Magrin dans le Tarn, attribuable au Chalcolithique ou au début de l'âge du Bronze (SERVELLE 2011, 643–647).

Un autre petit marteau sur lame a également été découvert sur le « Chemin de Penchâteau » à Le Pouliguen en Loire-Atlantique (Fig. 3.9, n° 5) probablement lors d'un ramassage de surface. Le site correspond à un éperon barré de 7 ha principalement occupés à l'âge du Fer, mais lors des fouilles une occupation du Néolithique / Campaniforme a également été remarquée (GAIFFE *et al.* 1995, 125). Toujours en Loire-Atlantique, un marteau sur lame polie (Fig. 3.9, n° 6) a également été découvert lors d'une fouille d'un habitat gallo-romain aux « Cléons » à Haute-Goulaine (CHAILLOU 1894). Plus récemment, un projet d'aménagement d'une serre sur les vestiges gallo-romains a permis la mise au jour d'une occupation de la fin du Néolithique (BLANCHARD 2012, 242–249).

Un autre objet de forme parallélépipédique et parfaitement poli proviendrait d'un ramassage de surface sur le site de « Moulin-de-Vent », commune de Montils en Charente-Maritime. Le site est connu par une enceinte fossoyée dominant la vallée de la Charente (BURNEZ, HESSE 1967, 301 ; BURNEZ 1976) attribuable au Peu-Richardien continental qui se développe durant le Néolithique récent entre 3600 / 3500–2900 av. J.-C. (ARD 2008, 44 ; BLANCHARD 2012, 41), en partie contemporain de cultures connaissant la métallurgie.

Le marteau sur lame polie de « L'Herm de Canteloup » à Cournonterral dans l'Hérault a été retrouvé sur un habitat du Néolithique final de type Ferrières installé sur un petit plateau (MONTJARDIN 1984 ; RICQ-DE-BOUARD 1996, 194). Cet outil présente la particularité d'avoir sa surface active finement piquetée et pourrait de ce faire correspondre à un outil en cours de réalisation (voir chapitre 4, Fig. 4.24).

Certains sites semblent avoir livré des concentrations d'outils à l'image des sites ibériques. Le site du « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel en a produit six, dispersés dans différents locus. Un marteau (Fig. 3.9, n° 7) confectionné sur une lame polie a ainsi été découvert dans le locus B1 d'où proviennent de nombreux bronzes ainsi que des moules et des fragments de creusets en terre cuite (MOHEN, BAILLOUD 1987, 190, pl. 13 n° 1). Un second confectionné sur un bloc et dont la partie active est dièdre provient du locus B156, en « association » avec plusieurs objets métalliques (*ibid.*, 202, pl. 36, n° 5). Ces deux locus sont attribuables au Bronze final II.

Deux autres locus du Bronze moyen / Bronze final ont aussi livré des outils. Dans le locus B246, l'outil en pierre du même type que celui du locus B156 est associé à un marteau

en bronze et dans le B360, le même type d'outil en pierre se trouve avec des ciselets et plusieurs autres bronzes (MOHEN, BAILLOUD 1987, 210, pl. 52, n° 16 ; *ibid.*, 219, pl. 64, n° 7). Les deux derniers, dont l'un est sur bloc et le second sur lame polie, proviennent des locus B629 et B628, où ils sont en association des résidus d'activité métallurgiques comme des gouttes de bronze (B629) ou des outils (B628) (*ibid.*, 241, pl. 104, n° 12 et 17).

Le cas du site de « L'Ouche-du-Fort » à Mareuil-sur-Lay qui occupe l'éperon du confluent du Lay et du Marillet est sensiblement différent mais aussi révélateur (MOREL 1977, 113). Cette position stratégique (POISSONNIER 1997, 164), a fait l'objet de diverses campagnes de fouilles anciennes, dont plusieurs par Ferdinand Mandin qui amassa une importante collection d'objets au début du XX<sup>e</sup> siècle, et plus récemment de campagnes de prospections et sondages par Jean-Loïc Le Quellec et Didier Le Gouestre, qui ont permis de préciser la chronologie des occupations. Le site a connu une longue durée d'occupation, du Néolithique moyen à la période laténienne avec des installations importantes du Néolithique final / Artenacien et du début Bronze final III (découverte d'une hache à talon massive et de deux racloirs triangulaires perforés ; MOREL 1977, 113 ; POISSONNIER 1997, 164–166). Un seul objet confectionné sur un bloc parallélépipédique parfaitement poli en roche alpine qui semble correspondre à une enclume (voir chapitre 4, Fig. 4.73) provient du site mais cette commune en a livré trois autres confectionnés sur des lames polies et qui apparaissent être les marteaux.

Deux autres objets, l'un sur un bloc parallélépipédique et le second sur lame, ont été découverts en prospection à Le Champ-Saint-Père à quelques kilomètres de Mareuil-sur-Lay, tous deux en Vendée. Le bloc provient du lieu-dit « La Panerie » situé non loin d'un site, probablement une enceinte, attribuée au Néolithique final (comm. pers. Jean-Marie Jauneau).

On retrouve plusieurs concentrations d'outils comme sur la commune de Donges en Loire-Atlantique (4 objets), à Plomeur dans le Finistère (3 objets + un autre dans un dolmen), Carnac dans le Morbihan (2 objets + un dans un dolmen), Ploemel dans le Morbihan et Morieux dans les Côtes-d'Armor (3 objets), Surzur dans le Morbihan, Avrillé en Loire-Atlantique, Le Bernard en Vendée, Le Champ-Saint-Père en Vendée, Poiroux en Vendée, Saint-Benoist-sur-Mer en Vendée, Vairé en Vendée (2 objets). Les concentrations les plus importantes pourraient indiquer des centres de production métallurgiques, remarque à prendre avec prudence cependant. Ainsi, l'un des outils sur lame polie a été découvert sur le site « Lestiala » à Plomeur dans le Finistère (Fig. 3.9, n° 8), sur un site connu pour avoir livré un ensemble d'objets métalliques du Bronze final IIIb dont un moule de fondeur en bronze (BRIARD 1965, 310, n° 220). À proximité, est aussi signalé la présence d'un habitat à « La Torche » également à Plomeur dans le Finistère (*ibid.*, 294).

#### Pour conclure...

La distribution de ces nouveaux outils couvre une large surface géographique et trois zones paraissent se distinguer : l'Ouest de la France, le Sud-Est et dans une moindre mesure l'Est. Cependant, à ce jour ces zones ne pourraient bien être

que le reflet de l'état actuel de la recherche sur une thématique encore peu travaillée plus que d'une réalité archéologique.

La présence d'outils sur des sites fortifiés ou non, en plaine ou en hauteur se confirme également. Si certains de ces sites ont livré des traces d'activités métallurgiques (surtout Géovreissiat), il faut signaler leur complète absence dans la plupart des cas, ce qui souligne une nouvelle fois la difficulté de reconnaître les ateliers liés à la métallurgie et surtout à la déformation plastique des métaux. On retiendra également que les indices d'attribution chronologique semblent favoriser des datations du Néolithique final au Bronze ancien. L'outil du site Peu-Richardien de «Moulin-de-Vent» peut surprendre, car aucun indice d'une pratique de la métallurgie n'a été trouvé pour le Peu-Richardien ; cette culture est cependant contemporaine d'autres proches qui la pratiquaient. Ainsi, les recherches sur le district minier de Cabrières dans l'Hérault ont montré que l'exploitation de cuivre faisait son apparition aux environs du dernier quart du VI<sup>e</sup> millénaire av.J.-C. soit aux environs de 3200 / 3000 av.J.-C. (AMBERT *et al.* 2002).

On peut rappeler ici la découverte des deux colliers de 56 perles en cuivre arséniées (proches des productions de Mondsee) sur l'aérodrome de Colmar et attribuables à la phase récente de la culture de Munzingen, aux environs de 3940–3380 av.J.-C. (2 $\sigma$  ; Gd-30174 : 4500  $\pm$  160 BP ; Gd-19194 : 4890  $\pm$  90 BP) (LEFRANC *et al.* 2012, 694, 706–724). Les analyses effectuées sur les perles semblent attester de l'origine autrichienne du cuivre mais les perles auraient été mises en forme selon la technique en vigueur dans la culture de Corailod (*ibid.*, 726).

De même en 2012, les alènes en cuivre du site chasséen de plein air de Daurelle à Montélimar sont datables de 3950–3700 av.J.-C. (THIERCELIN-FERBER, LÉA 2013, 134) attestent également de la présence d'objets en cuivre en France bien avant le Peu-Richardien qui, rappelons-le, se développe au Néolithique récent soit entre 3600 / 3500–2900 av.J.-C. (ARD 2008, 44 ; BLANCHARD 2012, 41).



### 3.2 «*Brothers in arms*» : les sépultures dites de métallurgistes en France

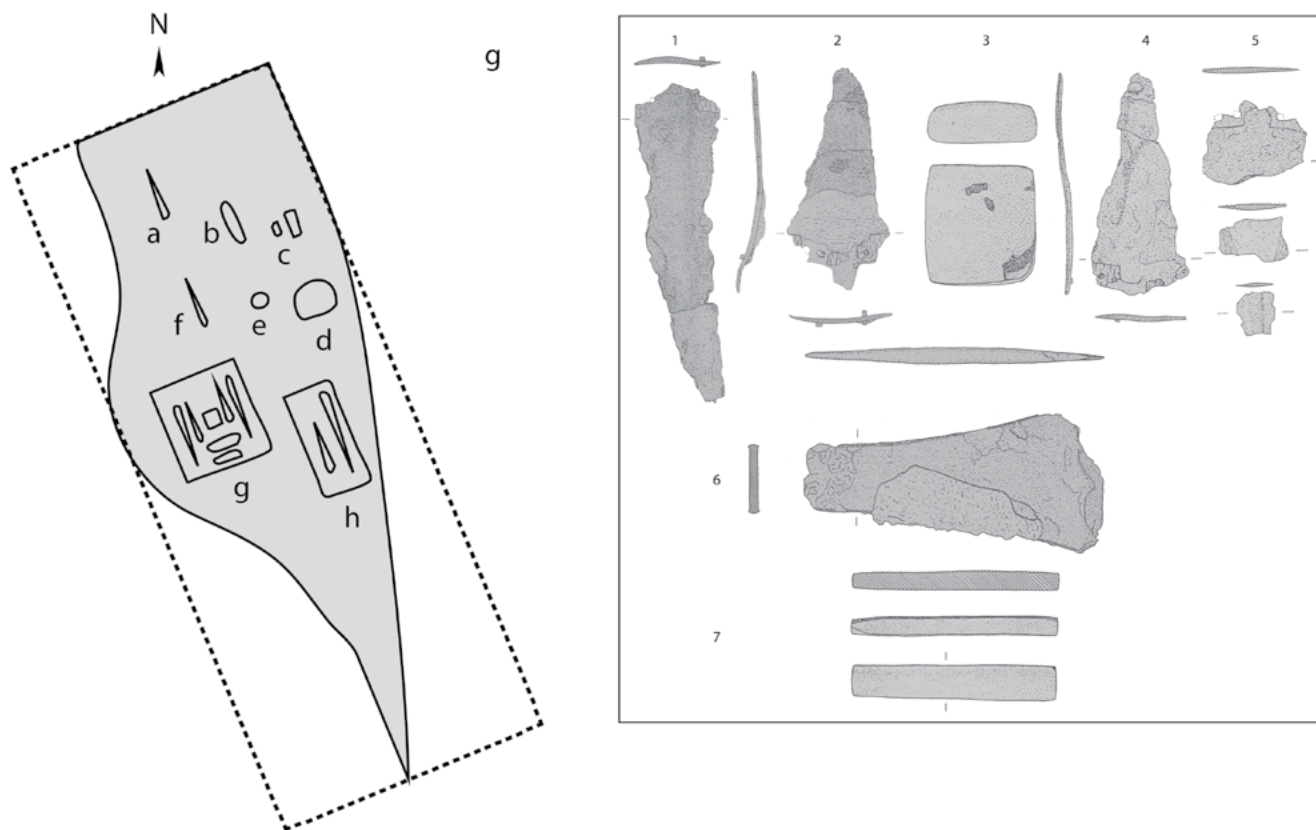
Depuis l'apparition de la métallurgie, des sépultures se distinguent par la présence, au sein du mobilier, d'outils en lien avec la métallurgie ; elles sont de ce fait interprétées comme des sépultures de métallurgistes. Si beaucoup s'accordent sur cette existence de sépulture d'artisan, la place sociale précise de ce dernier reste difficile à cerner (e.g. BÁTORA 2002 ; 2013 ; DELGADO-RAACK, RISCH 2006 ; BRANDHERM 2009 ; 2010). Il est probable aussi qu'elle a pu évoluer au cours du temps ou qu'elle ne devait pas être la même dans toutes les cultures de ces périodes. Cette interprétation de sépulture d'artisan est cependant remise en question (e.g. TUREK 2004 ; JEŽEK 2015) : le premier interprète l'outillage présent dans les sépultures comme la marque du contrôle de la métallurgie par le défunt et non pas comme une preuve de la maîtrise de la métallurgie (TUREK 2004, 213) quant au second, il considère la présence des outils comme un symbole universel de prospérité au sein de la communauté (JEŽEK 2015, 133).

#### 3.2.1 Un aperçu européen des sépultures dites de métallurgistes

##### 3.2.1.1 Les sépultures d'Europe centrale et orientale

Plusieurs études ont fait le point sur les sépultures de métallurgistes en Europe (BRANDHERM 2000 ; 2010 ; BÁTORA 2002 ; 2013) et ponctuellement de nouvelles découvertes sont mentionnées (LAUERMANN, PANY-KUCERA 2013). En Europe orientale et centrale, Josef Batora (BÁTORA 2002 ; 2013) reconnaît environ 120 tombes de métallurgistes du Néolithique tardif et du Bronze ancien qu'il divise en deux types, en fonction de l'outillage accompagnant le défunt. C'est à ce jour le corpus le plus important qui fait référence. L'auteur distingue les sépultures comportant principalement des outils liés à la fonte (moule, tuyères et creuset) et celles qui livrent des outils liés à la déformation plastique (marteau, enclumes et outils abrasifs). Logiquement, les premières sont interprétées comme les tombes de fondeurs et les secondes comme des celles de forgerons. Dans les deux cas, il peut s'agir d'inhumation ou d'incinération (BÁTORA 2002, 179 ; 2013). Le terme de forgeron, normalement utilisé pour les métallurgistes travaillant le fer, fait ici référence au métallurgiste travaillant les métaux (cuivre, argent, or, alliage cuivreux) principalement par déformation plastique : les dinandiers et orfèvres. Si les sépultures de fondeurs sont surtout présentes en Europe orientale (50) et plus rares en Europe centrale (14), la situation est moins contrastée pour les sépultures de forgeron qui apparaissent de façon plus égale dans les deux régions (BÁTORA 2013).

D'un point de vue culturel, les sépultures de fondeurs apparaissent dans plusieurs groupes du Néolithique tardif et du Bronze ancien d'Europe de l'Est, mais elles sont quasi absentes des cultures contemporaines d'Europe centrale à l'exception des rares sépultures campaniformes (BÁTORA 2002 ; 2013). Il ne s'agit donc pas d'un phénomène propre à une culture, mais d'un phénomène beaucoup plus général. On note également des différences dans l'assemblage et le choix des outils déposés avec le défunt, en fonction des



**Fig. 3.10** : Plan de la sépulture du Mouden Bras, Pleudaniel, Côtes d'Armor et mobilier découvert dans un des deux coffrets en bois. – **a** : poignard en bronze; **b** : hache en bronze; **c** : deux haches en bronze; **d** : 36 pointes flèches; **e** : disque en bronze avec un rivet au centre, probable épingle; **f** : poignard en bronze; **g** : coffret en bois de 40 cm sur 40 cm contenant **1, 2, 4, 5** : poignards en bronze; **3** : bloc de grès; **6** : haches en bronze; **7** : aiguisoir; **h** : coffret en bois contenant deux poignards (MARTIN, PRINGENT 1907; BALQUET 2001, fig. 14, 15, 16, 17, 18, 19; D.A.O. L. Boutoille).

différentes cultures. Par exemple, les moules placés dans les sépultures de l'Est de l'Europe produisent exclusivement des haches alors que leurs homologues des sépultures d'Europe centrale présentent des productions plus variées (BÁTORA 2002; 2013).

### 3.2.1.2 Les sépultures d'Europe occidentale

En Europe de l'Ouest et plus particulièrement sur la façade atlantique, les sépultures sont moins fréquentes. À ce jour trois pôles se distinguent : les Pays-Bas, la Grande-Bretagne et l'Ibérie.

Pour les Pays-Bas, l'inventaire des sépultures a été réalisé dans le cadre de l'article de Jay Butler et Diderik van der Waals en 1967. Quatre sépultures campaniformes y sont recensées d'où proviennent exclusivement des outils liés à la déformation plastique des métaux. À ce jour aucune sépulture d'une autre période ou ayant livré des outils liés à la fonte n'a été signalée sur ce territoire néerlandais. La forme parfaitement parallépipédique des objets et leurs aspects très polis évoquent les cousins des gisants, ce qui est à l'origine la dénomination de « *cushion stone* ».

Au Royaume-Uni, huit sépultures ont été identifiées (CLARKE 1970; BRANDHERM 2010; NEEDHAM 2011, 114–117), il s'agit majoritairement de sépultures de forgerons et à ce jour, seulement deux sépultures de fondeur ont été signa-

lées (BEWLEY *et al.* 1992, 345; BARBER 2003, 114–115). Deux d'entre elles sont campaniformes (Amesbury Archer, Kirkhaugh) et les six autres (Amesbury G54, Upton Lovell G2a, Sandmill, Winterbourne Monkton, Ewanrigg, Woodhouse End) peuvent être attribuables au Bronze ancien (BEWLEY *et al.* 1992, 345; BARBER 2003, 114–115; NEEDHAM 2011). D'un point de vue géographique, trois des six sépultures du Bronze ancien (Amesbury G54, Upton Lovell G2a, Winterbourne Monkton) sont situées dans le sud de l'Angleterre, plus précisément dans le Wiltshire et elles appartiennent à la culture du Wessex. Pour les deux sépultures campaniformes, l'une se trouve dans le Wiltshire (Amesbury Archer) et la seconde dans le Northumberland (Kirkhaugh). Cinq sont des inhumations (Amesbury G54, Upton Lovell G2a, Winterbourne Monkton) et trois des incinérations (Sandmill, Ewanrigg, Woodhouse End). La sépulture de l'*Archer d'Amesbury* est une des sépultures les plus riches du Campaniforme européen, mais aussi la mieux connue, car découverte récemment. Elle a livré les restes d'un homme âgé entre 35 et 45 ans, protégé par une maison funéraire en bois. Des analyses isotopiques ont également montré que cet homme avait passé son adolescence dans une région plus froide que le Wessex, probablement au cœur des Alpes. La sépulture de l'archer ainsi que celle de son compagnon mettent ainsi en évidence l'existence d'importants réseaux de contacts et d'échanges au cours du Campaniforme (FITZPATRICK 2011).



Fig. 3.11 : Plan de la sépulture C de Kervellerin, Cléguer, Morbihan et possible tuyère ; l'étoile rouge indique l'emplacement de la possible tuyère (GIOT, L'HELGOUACH 1961, fig. 3 et 7 ; D.A.O. L. Boutoille).

Douze sépultures ibériques sont répertoriées à ce jour et à l'exception d'une située au Nord (Forat de la Tuta), elles se situent toutes principalement dans le Sud-Est (El Argar sep. 580 et 597, Los Cipreses, Haza de la Sierra) et le l'Ouest de la péninsule, plus précisément au Portugal (Bobadela, Orca de Seixas, Gruta da Portuqueira II, São Pedro do Estoril, Tituaria, Alcalar 1) (BRANDHERM 2010 ; SORIANO LLOPIS 2011). Seule la sépulture de Forat de la Tuta a livré un outillage de fondeur du bronze ancien (SORIANO LLOPIS 2011), les autres sont des sépultures de forgerons. Notons la présence ici de plusieurs sépultures collectives campaniformes (São Pedro do Estoril, Orca de Seixas, Gruta da Portuqueira II).

### 3.2.2 Les possibles sépultures françaises (Fig. 3.1, n° 19–21)

Présentes ailleurs en Europe, les sépultures dites « de métallurgiste » font cruellement défaut en France, mais plusieurs cas peuvent cependant être évoqués ici.

#### 3.2.2.1 Le tumulus du Mouden Bras à Pleudaniel, Côtes-d'Armor (Fig. 3.1, n° 19)

Le tumulus armoricain du « Mouden Bras » à Pleudaniel dans les Côtes-d'Armor fouillé en 1906 (MARTIN, PRIGENT 1907) pourrait être l'une des rares sépultures de métallurgistes en France. Selon Arthur Martin et l'Abbé Prigent, le tumulus faisait probablement partie d'un ensemble de trois monuments dont un seul subsistait en 1906. Lors de la fouille, il mesurait 25 m de diamètre pour une hauteur conservée de 1,30 m. La stratigraphie se composait d'une succession de trois niveaux : le premier était formé d'un lit de pierres d'une épaisseur estimée à 30 cm, le second correspond à une couche de limon argileux et enfin le dernier niveau ferrugineux scellait l'ensemble et recouvrait la sépulture. La chambre funéraire en bois présentait une forme, très atypique, d'une « énorme pointe de flèche » (*ibid.*, 448) de 3,60 m de longueur pour une largeur de 1 à 1,40 m, orientée nord-ouest / sud-est et était posée sur le vieux sol. Le mobilier (Fig. 3.10) a été recueilli en plusieurs endroits directement posé sur le sol argileux. Deux groupes d'objets furent découverts dans ce qui semble avoir été deux coffres en bois. Le premier coffre d'une dimension de 40 cm sur 40 cm, contenait quatre poignards à manche d'ivoire incrustés de clous d'or, une grande hache, une plaque en grès, un aiguisoir en schiste, des épingles en argent et une coquille de dentale. Le second d'une dimension de 50 cm sur 20 cm contenait deux poignards décorés de clous d'or. L'outil de métallurgiste a donc été découvert dans le premier coffre et décrit comme une « plaque de grès rouge carrée ayant servi à polir » (BRIARD 1984B, 108, 221) et associé à un mobilier prestigieux auxquels s'ajoutent encore deux poignards, trois haches, trente-six pointes de flèches en silex et, pour finir, un disque en bronze de quatre cm de diamètre (*ibid.*, 221). Anne Balquet associe la plaque en grès au travail de l'or, comme pierre de touche (BALQUET 1994, 61). Cependant, pour être fonctionnelle une pierre de touche doit être légèrement abrasive, de couleur sombre, généralement noire, ce qui n'est pas le cas de cet objet. Plus récemment lors d'une étude sur le macro-outillage de sites armoricains, Caroline Hamon men-

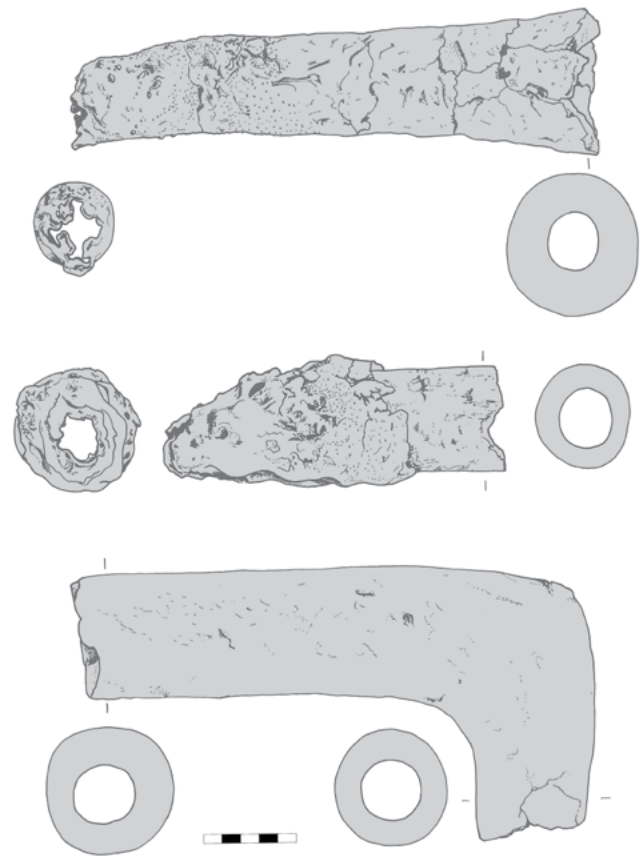


Fig. 3.12 : Les trois types de tuyères découvertes sur le site de Politiko Phorades à Chypre (© G. Fawkes d'après KNAPP, KASSIANIDOU 2008, fig. 9.2; D.A.O. L. Boutoille).

tionne la présence d'une plaque de grès sur le site de la ZAC « La Tourelle » à Lamballe dans les Côtes-d'Armor avec des plages de lissage uniformes associées à une micro percussion; elle rapproche cet exemplaire de la plaque du Mouden Bras (HAMON, BLANCHET 2015). Elle identifie l'objet de Lamballe comme un tas-enclume ayant pu servir dans des actions de mise en forme par martelage et égrisage fin des surfaces (*ibid.*, 75).

Cette morphologie avec une face plus lisse ainsi que de l'aspect grenu du grès, pourrait correspondre à celle d'une « cushion stone ». D'ailleurs, ces granulations ne sont pas sans rappeler des traces présentes sur le revers de la lunule en or de Cabeceiras de Basto, Braga au Portugal et indicatrices d'un martelage sur enclume de pierre (voir chapitre 1, Fig. 1.20) Il est intrigant de constater l'utilisation d'un support aussi irrégulier pour la mise en forme d'un objet en or comme une lunule au risque de détériorer l'œuvre.

Le Mouden Bras représenterait donc, à ce jour, la seule sépulture de métallurgiste / forgeron du Bronze ancien reconnue en France.

### 3.2.2.2 Le tumulus de Kervellerin C à Cléguer, Morbihan, et les sépultures de fondeurs en Europe de l'Ouest

Comme le tumulus du Mouden Bras, celui de Kervellerin (Kervellerin C) à Cléguer appartient à un groupe de trois monuments. Deux sont distants d'une dizaine de mètres ; le troisième, celui qui nous intéresse, est distant d'environ 150 m au N/NO du monument A. Fouillé en juin 1960 par Roland Giot et Jean L'Helgouach, il se présente sous la forme d'un tertre de 25 m de diamètre pour une hauteur de 1,5 m (GIOT, L'HELGOUACH 1961). La chambre funéraire, située dans le quadrant nord-est du tertre, n'est pas creusée mais posée sur, ce que les auteurs nomment, un « pseudo-vieux sol » à la différence des autres chambres funéraires de cette période notamment Kervellerin A (GIOT, BRIARD 1958, 7) mais qui semble être, plus fréquente, pour les architectures de bois comme au Mouden Bras (BRIARD 1984B, 42-46). La chambre funéraire, probablement en bois, mesure 1 m de largeur pour une longueur de 2,6 m ; elle est recouverte sur trois côtés par un cairn en pierre sèche de 0,70 m de hauteur dont les parois épousaient la forme d'un berceau évoquant les cercueils monoxyles. Le cairn, interprété comme le calage de la chambre en bois, est ouvert à l'est (*ibid.*, 287). Ceci distingue également Kervellerin C de Kervellerin A où la chambre funéraire est construite d'une succession de 10 à 12 assises de pierres sèches complètement fermée et recouverte par une dalle (GIOT, BRIARD 1958, 7). Le tumulus C de Kervellerin n'a livré qu'un mobilier assez pauvre. Au sein des sédiments de la chambre, les fouilleurs mirent au jour de nombreuses céramiques ainsi qu'un objet énigmatique en terre cuite : « un fragment d'un assez gros objet en terre cuite, peut-être la moitié d'un cylindre, à base plane, et percé d'un canal longitudinal bien centré et marqué par des facettes ou cannelures » (GIOT, L'HELGOUACH 1961, 20). Les dates radiocarbone obtenues à partir de charbons de bois du vieux sol donnent une date avec une moyenne aux environs de 1650 av.J.-C. – 1863–1850 av.J.-C. (68,3 %–1 $\sigma$ ) ou 1952–1393 av.J.-C. (95,4 %–2 $\sigma$ ) (Gif-1968 : 3350  $\pm$  120 BP), après calibration avec IntCal13 (REIMER *et al.* 2013) – et en contemporanéité avec Kervellerin B. Si l'objet reste énigmatique pour les découvreurs, c'est Jacques Briard qui en 1984 l'interprète comme une tuyère ou, peut-être, un moule ; avec cette proposition, il avance l'hypothèse d'une sépulture comme de métallurgiste (BRIARD 1984B, 96, 287).

Effectivement les doutes subsistent quant à l'interprétation comme une tuyère de cet objet, mal conservé et très fragmenté, et dont seul un dessin subsiste (Fig. 3.11, n° 2). D'après ce document, l'objet possède un diamètre maximal de 15 cm avec une épaisseur de parois de 5 cm pour une hauteur conservée de 11,75 cm. La perforation centrale est d'environ 2 à 3,75 cm de diamètre. De ce fait, cette pièce s'avère assez éloignée des buses de chalumeau et des tuyères coudées telles qu'on les connaît, par exemple, au « Fort-Harrouard » dans des locus (B72 et B593) datés du Bronze final (MOHEN, BAILLOUD 1987, 128 ; MOHEN 1990, 120), à « Grésine », Brison-Saint-Innocent en Savoie (Bronze final) (KEROUANTON 2002, fig. 17) ou, pour la plus ancienne (Bronze ancien), à « La Bastide Neuve II », Velaux dans les Bouches-du-Rhône (LACHENAL *et al.* 2000) qui ont des dimensions plus réduites et des épaisseurs de parois différentes, beau-

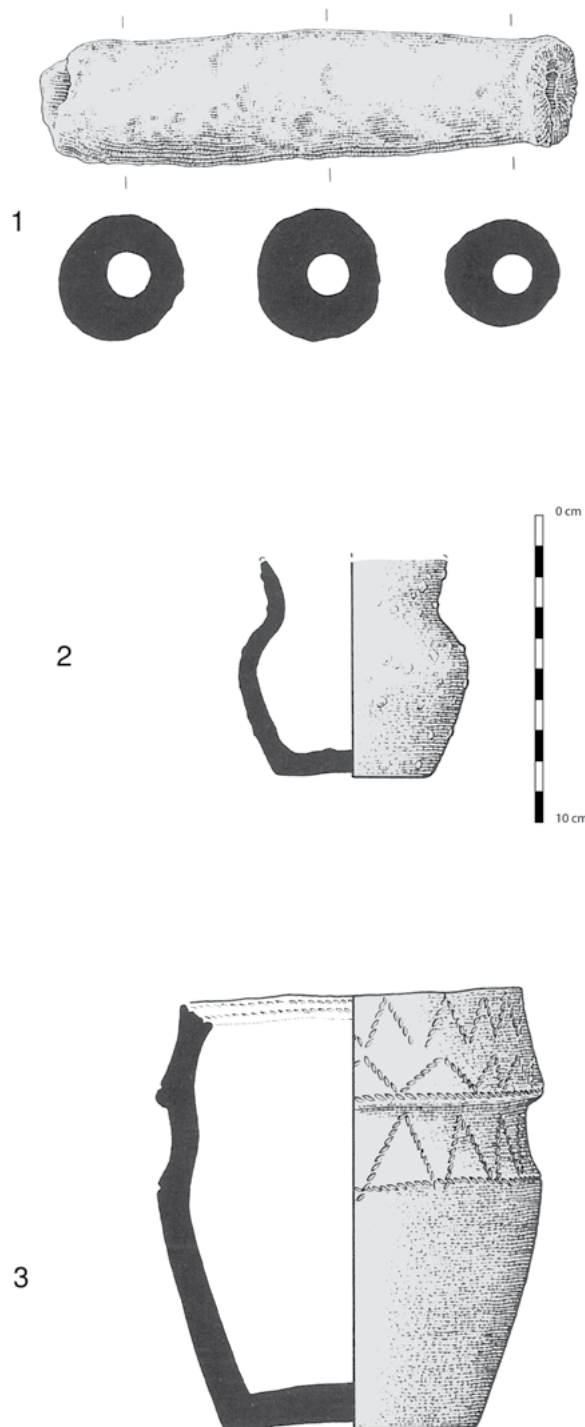
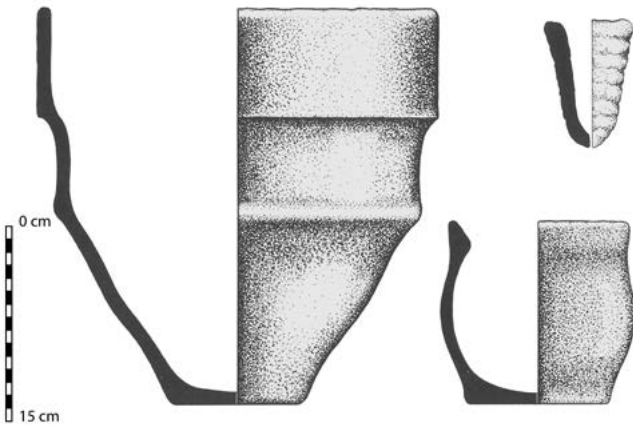


Fig. 3.13 : Mobilier de la sépulture n° 5 d'Ewanrigg-Maryport dans le Cumbria au Royaume-Uni (BEWLEY *et al.* 1992, fig. 7 ; D.A.O. L. Boutoille).

coup plus fines. Cependant, elle pourrait évoquer, par sa forme cylindrique et l'épaisseur de ses parois, les tuyères cylindriques chypriotes provenant du site de Politiko Phorades (KNAPP, KASSIANIDOU 2008, 141–142, fig. 9–11). Le site est, à ce jour, le plus ancien établissement de métallurgiste de Chypre et il a livré de nombreux restes d'activités de fonderie (résidus de fonte, creusets...) dont pas moins de



**Fig. 3.14** : Mobilier de la seconde sépulture du tumulus de Woodhouse End à Gawsworth au Royaume-Uni (ROWLEY 1977, fig. 10; D.A.O. L. Boutoille).

600 fragments de tuyères dont 50 exemplaires archéologiquement complets. Au sein des trois types identifiés (cylindrique, coudée et plano-convexe), les tuyères cylindriques apparaissent majoritaires (Fig. 3.12). Celles de Politiko Phorades ont un diamètre externe moyen de 5 à 7 cm donc largement inférieur à l'objet de Kervellerin, pour des longueurs pouvant atteindre 30 cm, mais certaines tuyères usagées semblent avoir fait l'objet de réparations par l'ajout d'une seconde paroi qui les rend, de ce fait, plus épaisses. Cette technique de « rechapage » apparaît, à ce jour, spécifique au site de Politiko Phorades. Le diamètre interne des tuyères, de 2,5 à 3,5 cm est comparable à celui de l'objet de Kervellerin. Cette technique de rechapage pourrait donc expliquer ce diamètre externe particulièrement important de l'objet. L'aspect conique de ce dernier s'explique, probablement, par le fait que le canal interne des tuyères n'est souvent pas parfaitement dans l'axe longitudinal de l'objet. Dans tous les cas, une étude de l'objet serait ici plus que nécessaire<sup>2</sup>.

Les datations effectuées sur le site chypriote l'attribuent au Bronze final local et plus précisément à son début, c'est-à-dire aux environs de 1650–1500 av. J.-C. (KNAPP, KASSIANIDOU 2008, 138, fig. 6) datation compatible avec celle de Kervellerin.

En Angleterre, deux autres sépultures de fondeurs ont été identifiées. La première se trouve dans la nécropole d'Ewanrigg-Maryport, Cumbria dans le Nord-Ouest de l'Angleterre (BEWLEY *et al.* 1992). Elle regroupe environ 28 structures à vocation funéraire parmi lesquelles 26 seraient des incinérations et deux des inhumations.

La sépulture 5 appartient au premier type et elle se présente sous la forme d'une fosse de forme circulaire de 0,37 × 0,28 × 0,42 cm. Le matériel recueilli se compose d'une urne (*collared urn*), d'une coupe (*accessory cup*), d'un possible fragment de pointe de flèche brûlée ainsi que d'un tube en argile (Fig. 3.13). L'urne repose sur son côté, le tube quant à lui est placé contre l'urne et recouvert par la coupe. Le tube mesure 17 cm de longueur pour un diamètre externe de 3,7 cm ; Le canal interne, décentré par rapport à l'axe du tube, mesure 1,2 cm de diamètre. Une petite constriction à



**Fig. 3.15** : Rampe d'accès de l'hypogée du Castelet entre Arles et Fontvieille dans les Bouches-du-Rhône (© L. Boutoille).

l'une des extrémités a été interprétée comme un système d'attache du tube. L'objet présente une cuisson de meilleure qualité que les céramiques, mais l'absence de traces de vitrification a fait penser aux découvreurs qu'il ne s'agissait pas à proprement parler d'une tuyère, mais d'une sorte d'embout de connexion. Par sa morphologie, l'objet n'est pas aussi sans évoquer les tuyères de Politiko Phorades déjà évoquée précédemment ; il apparaît cependant de plus faible format. Les datations radiocarbone effectuées sur charbon de bois ont donné des dates calibrées de 2290–1750 av. J.-C. (HAR-5959), plus anciennes donc que celles de la sépulture de Kervellerin, mais qui restent contemporaines des phases anciennes de Politiko Phorades (KNAPP, KASSIANIDOU 2008, fig. 6).

La seconde sépulture provient du tumulus de Woodhouse End (Gawsworth), situé à proximité de Macclesfield dans le Cheshire au Nord-Ouest de l'Angleterre. Le tertre, fouillé en septembre 1966 recouvre une sépulture à incinération campaniforme entourée de quatre autres incinérations satellites (ROWLEY 1977 ; LONGWORTH 1984, 56, 67, 70, 161, n° 135). L'une de ces sépultures (IUC2) a livré une urne type *food vessel*, d'un second petit vase, de deux outils en silex et d'une buse de soufflet (Fig. 3.14). Mise à part son aspect extérieur avec un « décor » de bourrelets, la buse apparaît comparable

<sup>2</sup> Malheureusement à ce jour, l'objet n'a pas encore été retrouvé.

aux autres embouts de soufflets présents notamment dans le sud de la France (LACHENAL *et al.* 2010). Ce type d'outil est d'ailleurs bien connu dans les sépultures de métallurgistes d'Europe centrale et orientale (BÁTORA 2002 ; 2013). La sépulture en urne de type *food vessel* de Woodhouse End, Gaws-worth serait contemporaine de la précédente et elle est, à ce jour, la plus occidentale des sépultures connues de fondeurs.

À l'inverse, la sépulture de Kervellerin surprend par la présence d'une possible tuyère au lieu d'une buse.

### 3.2.2.3 L'hypogée du Castelet et les sépultures multiples en Europe occidentale (Fig. 3.1, n°20)

La grotte du Castelet (ou Castellet ou Arnaud ou du Fabre) entre Arles et Fontvieille fait partie des quatre hypogées dit de Arles-Fontvieille aménagées sur les crêtes calcaires qui émergent de la plaine d'Arles. Connue depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle, elle est la mieux connue, car fouillée la dernière par Paul Cazalis de Fondouce et Huart en 1876 (HUART 1877). Elle fut publiée une première fois en 1877 par Huart et ensuite par Paul Cazalis de Fondouce en 1878 (CAZALIS DE FONDOUCE 1878). Plus récemment, Jean Guilaine revient sur cette découverte dans son ouvrage sur les hypogées protohistoriques de la Méditerranée (GUILAINE 2015).

Il s'agit d'une grotte artificielle creusée dans la roche (Fig. 3.15), mais probablement recouverte par un tertre de forme ovale dont l'accès se fait par une sorte de rampe en forme de « coque de navire » aménagée dans la roche calcaire d'une longueur de 6,30 m qui aboutit à un sas d'entrée (GUILAINE 2015, 86). Ce dernier de forme *grosso-modo* pyramidale donne accès, par une porte sculptée large de 0,90 m, à une chambre de forme trapézoïdale longue de 10,8 m et recouverte par sept dalles de couverture. La galerie creusée dans la roche voit sa largeur varier de 2,18 m à 1,72 m pour une hauteur interne de 2,35 m (*ibid.*, 98). Lors de la fouille, le remplissage de la galerie atteignait une puissance d'environ un mètre mais le niveau sépulcral ne dépassait pas 30 à 40 cm d'épaisseur (*ibid.*). Dans ce niveau, les fouilles livrèrent les restes d'une centaine d'individus dont un en position assise, adossé contre la paroi. L'industrie lithique recueillie se compose de divers armes et outils en silex dont une trentaine armatures de flèches où deux types prédominent : foliacé et losangique (*ibid.*, 99). Paul Cazalis de Fondouce mentionne une pointe de poignard sur lame retouchée, aujourd'hui disparue ainsi que diverses productions lamellaires, des éclats bruts et des fragments de pics. Deux outils polis sont également mentionnés : le premier, une hache ciseau en « porphyre vert » (longueur 12,3 cm et largeur 2,3 cm) semble avoir été volé dans les années 50 au Musée d'Arles (*ibid.*, 295) ; le second est une lame imparfaitement polie en amphibolite (selon Paul Cazalis de Fondouce, voire HUART 1877, 323) dont le tranchant aurait été reconverti en méplat poli (GUILAINE 2015, 101, 295) ce qui le caractérise donc comme un outil de métallurgiste. Un brassard d'archer en grès gris complète cet inventaire du mobilier lithique. L'industrie osseuse regroupe quinze poinçons, une lamelle d'ivoire (ou os) probable fragment de pendeloque, un bâton en os. Les éléments de parures sont particulièrement nombreux : 584 perles en stéatite, 114 perles en variscite, quatre en calcaire, une rondelle crânienne et deux objets en

or : une perle allongée de 37 g ainsi qu'une lamelle de forme rectangulaire perforée aux extrémités de 4,2 cm de longueur. La poterie a été également trouvée en abondance (*ibid.*, 105–117). L'outil de métallurgiste (la seconde lame polie) aurait été découvert à proximité d'un crâne et près de la feuille d'or percée (Fig. 3.16).

En tant que sépulture collective, l'hypogée du Castelet a vraisemblablement connu une longue période d'occupation (GUILAINE 2015, 290). Sur la base du mobilier recueilli et principalement de celui du Castelet, Jean Guilaine estime ainsi que la construction des hypogées de Fontvieille a pu débiter aux environs de 3300 / 3200 av. J.-C. et que leur utilisation a perduré jusqu'en 2400 av. J.-C. (Campaniforme maritime / épi-maritime) ; soit une utilisation d'environ 800 ans. D'après l'étude de la céramique du Castelet, Jean Guilaine attribue l'occupation de cet hypogée à la première moitié du III<sup>e</sup> millénaire (*ibid.*, 317).

Au Castelet, par exemple, le Campaniforme est attesté par le brassard d'archer en grès, la plaque en or et plusieurs tessons de céramique. Ces derniers permettent à Jean Guilaine d'identifier deux à trois phases : maritime, épi-maritime et provençal (GUILAINE 2015, 303, 315). Si on considère la proximité entre la plaque en or et l'outil, comme significative, on pourrait retenir une attribution au Campaniforme pour le marteau. On notera que Jean Guilaine propose de placer la perle en or au Néolithique final (*ibid.*, 311–314). Trois tessons d'écuelles carénées attestent également de visites ponctuelles de l'hypogée durant l'âge du Bronze (*ibid.*, 290).

À l'est de l'hypogée du Castelet, le site de « La Calade » a également livré un marteau de métallurgiste confectionné sur une lame polie. Le site correspond à un habitat de plein air situé sur un promontoire molassique où Louis Poumeyrol a reconnu un niveau en place du Néolithique final / Chalcolithique ainsi que des occupations de la fin de l'âge du Bronze (GUILAINE 2015, 253).

En France à ce jour, nous ne connaissons que l'hypogée du Castelet qui ait livré un outil de métallurgiste au sein d'une sépulture collective. Plusieurs cas sont cependant connus en Ibérie et plus particulièrement au centre et au Nord du Portugal (BRANDHERM 2009 ; 2010). Citons notamment l'hypogée 1 de São Pedro do Estoril et la sépulture de Orca de Seixas où l'outillage en pierre composé de plusieurs marteaux semble systématiquement associé à un riche assemblage campaniforme : brassards d'archer, pointes de lance et céramique (BRANDHERM 2009, 173). Cette situation permet à Dirk Brandherm d'interpréter ces sépultures comme celles d'artisans spécialisés (*ibid.*, 176).

Signalons pour anecdote que la grotte du Castelet est parfois également désignée grotte du Fabre, c'est-à-dire du forgeron. L'histoire locale évoque la présence d'un ancien forgeron qui aurait utilisé la grotte comme atelier et aurait percé la petite fenêtre de forme carrée présente sur la troisième dalle de couverture. Jean Arnal et Jacques Latour attribuent à ce mystérieux métallurgiste une gravure en forme de pic de mineur présente sur la paroi sud de l'hypogée (GUILAINE 2015, 86).

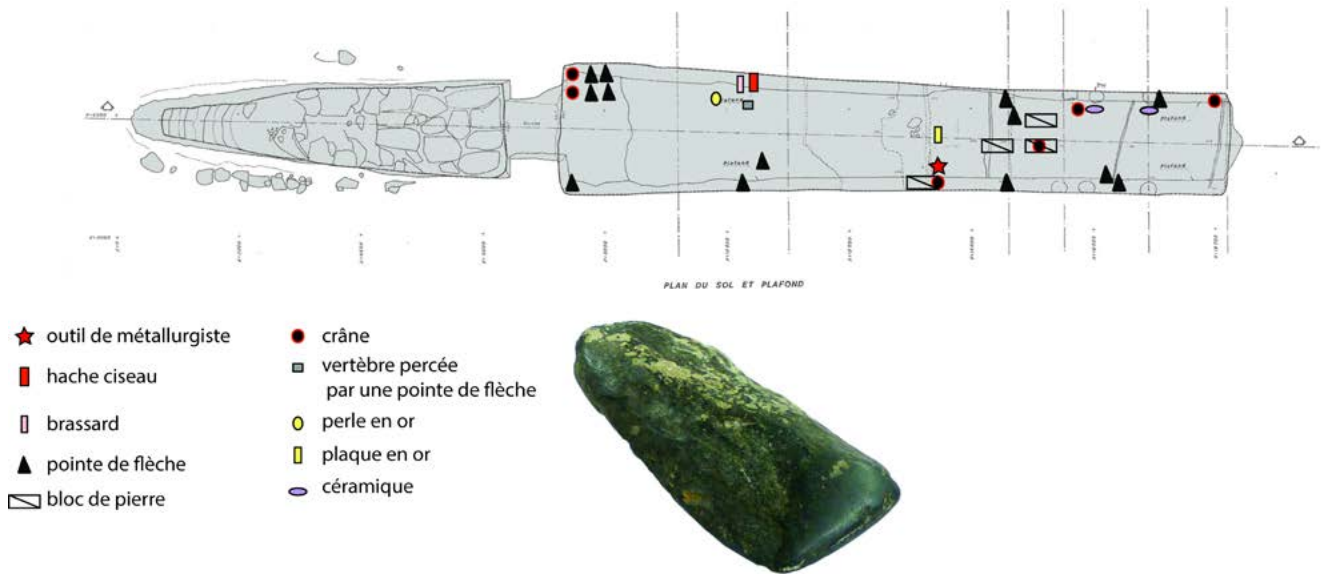


Fig. 3.16 : Plan et distribution du mobilier dans l'hypogée du Castelet entre Arles et Fontvieille dans les Bouches-du-Rhône (GUILAINE 2015, 96, 243 ; D.A.O. L. Boutoille).

#### 3.2.2.4 Les sépultures de la nécropole de «Le Petit Moulin» à Migennes, Yonne (Fig. 3.1, n° 21)

En 2004, la fouille préventive d'une nécropole datée de la phase ancienne du Bronze final, située au lieu-dit de «Le Petit Moulin» à Migennes, Yonne, sous la direction de Fabrice Muller par une équipe de l'I.N.R.A.P. a livré, deux sépultures exceptionnelles (MULLER, STANIASZEK 2006, 20–21 ; MULLER 2007 ; ROSCIO 2007 ; ROSCIO *et al.* 2011).

La première, la sépulture n° 298 (Fig. 3.17), est une inhumation masculine dotée d'un riche mobilier. Parmi les 75 objets qui composaient l'ensemble, on peut citer deux poignards en bronze, une pincette en bronze, un rasoir en bronze, trois pointes de flèches, des perles d'ambre, une alène en bronze, deux fléaux de balance en os et en bois de cervidé, des outils de pierre et un marteau en alliage cuivreux d'un type tout à fait particulier destiné au travail des tôles (ROSCIO 2007, 109 ; ROSCIO *et al.* 2011, 173–178). Au sein de la sépulture, le marteau métallique, déposé à côté de la cuisse du défunt, est associé à plusieurs outils de pierre, un poignard en bronze ainsi qu'un fléau de balance (ROSCIO 2007, 100–103). On peut distinguer parmi les outils en pierre : un affûtoir, trois petits outils abrasifs de granulométries différentes, un poids ovalaire en calcaire, un affûtoir et un autre outil abrasif de forme triangulaire à surface active concave (voir chapitre 4, Fig. 4.79 et Fig. 4.80).

Cette association de plusieurs outils abrasifs fait penser au «kit» d'outils utilisés au cours de différentes phases du travail du métal (CAMPEN 2001, 50). Aux pieds du défunt, un bloc de grès, de forme ovalaire et de 5,650 kg, présente une surface active convexe transversalement parfaitement polie qui pourrait avoir servi de table de travail pour le métal. La morphologie de cette plage correspond, en négatif, à l'outil abrasif de forme triangulaire qui, de ce fait, pourrait avoir servi pour son entretien. À l'image des meules et molettes, ces deux outils semblent former un couple fonctionnel c'est-

à-dire une association de deux outils utilisés ensemble de manière complémentaire.

La seconde sépulture, n° 233, est une incinération en urne (Fig. 3.18). Elle a livré deux plaques en calcaire utilisées comme moule dont l'une porte l'empreinte d'une rouelle et d'un petit anneau strié et l'autre seulement le négatif du même petit anneau strié (ROSCIO 2007, 113–114).

Ces deux ensembles, tout à fait exceptionnels, pourraient donc correspondre à des sépultures de métallurgistes à l'instar de celles identifiées en Europe centrale et en péninsule Ibérique (MOHEN 1991 ; BÁTORA 2002 ; DELGADO-RAACK, RISCH 2006). Deux spécialités peuvent être distinguées, l'une centrée sur la déformation plastique identifiée par le marteau et l'autre tournée vers la fonte et visualisée par le moule de fondeur. Ce qui est original ici, c'est l'attribution chronologique récente des deux sépultures datées de la phase ancienne du Bronze final (XIV<sup>e</sup>–XII<sup>e</sup> s. av. J.-C.). Les sépultures de métallurgistes attribuées au Bronze final sont extrêmes rares. On en connaît une trentaine surtout répartie en Allemagne et en Pologne à l'image de la crémation de Lachen-Speyerdorf en Rhénanie-Palatinat qui a livré une petite enclume métallique interprétée, au moment de la découverte, comme un lingot (SPERBER 2000 ; NESSEL 2012 ; 2013). Ces sépultures appartiennent, en grande majorité, à la culture lusacienne (SPERBER 2000, 395 ; NESSEL 2012 ; 2013) où le rite de la crémation domine. De ce fait, la sépulture 298 de Migennes, qui est inhumation, apparaît tout à fait inhabituelle et unique en Europe.

Comme pour les périodes plus anciennes, il semble exister deux types de sépultures celles de fondeur et celles de forgerons (SPERBER 2000, 395).

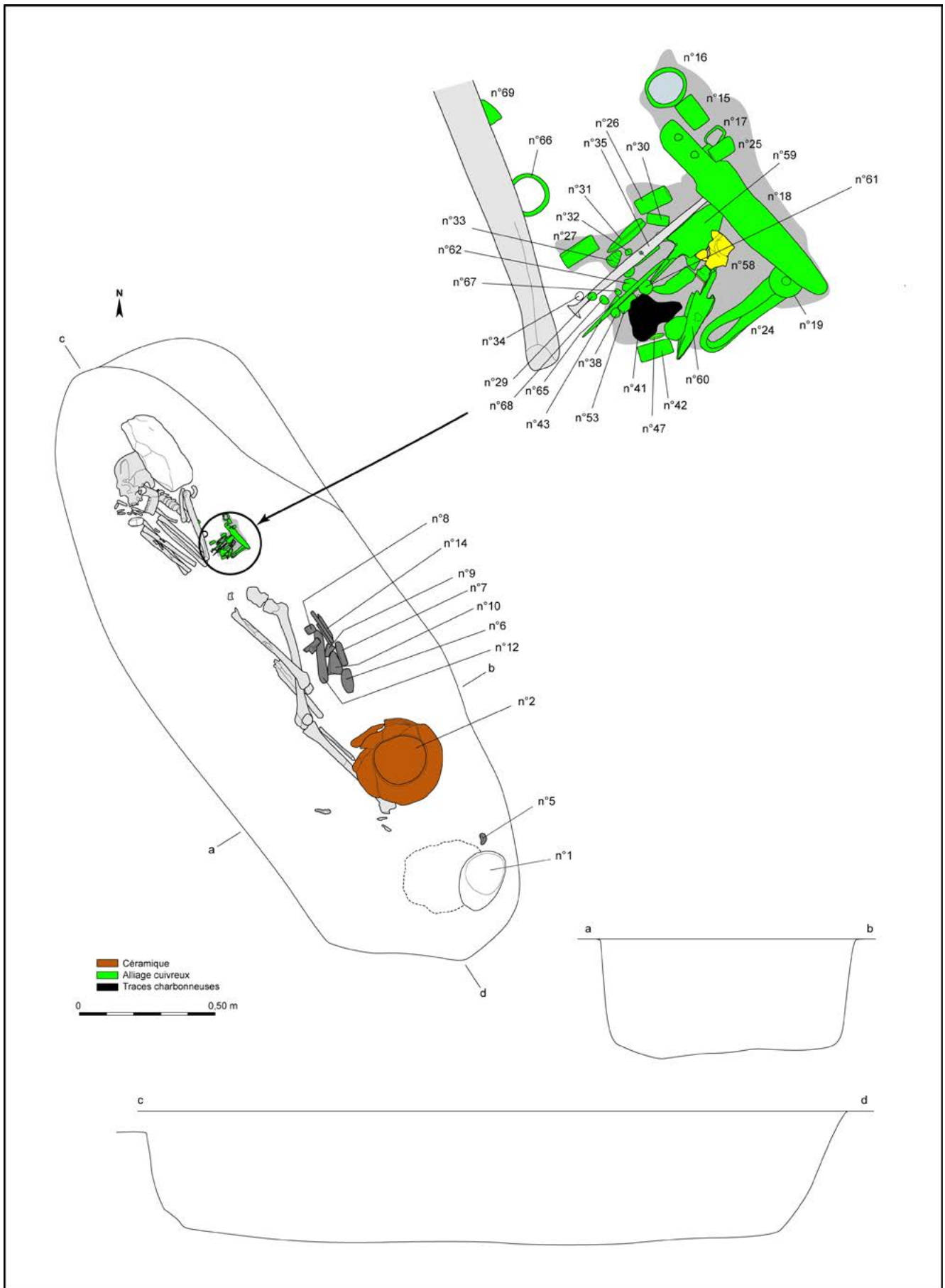


Fig. 3.17 : Plan de la sépulture n° 298 de la nécropole de « Le Petit Moulin », Migennes dans l'Yonne (Rosco 2007, pl. 81).

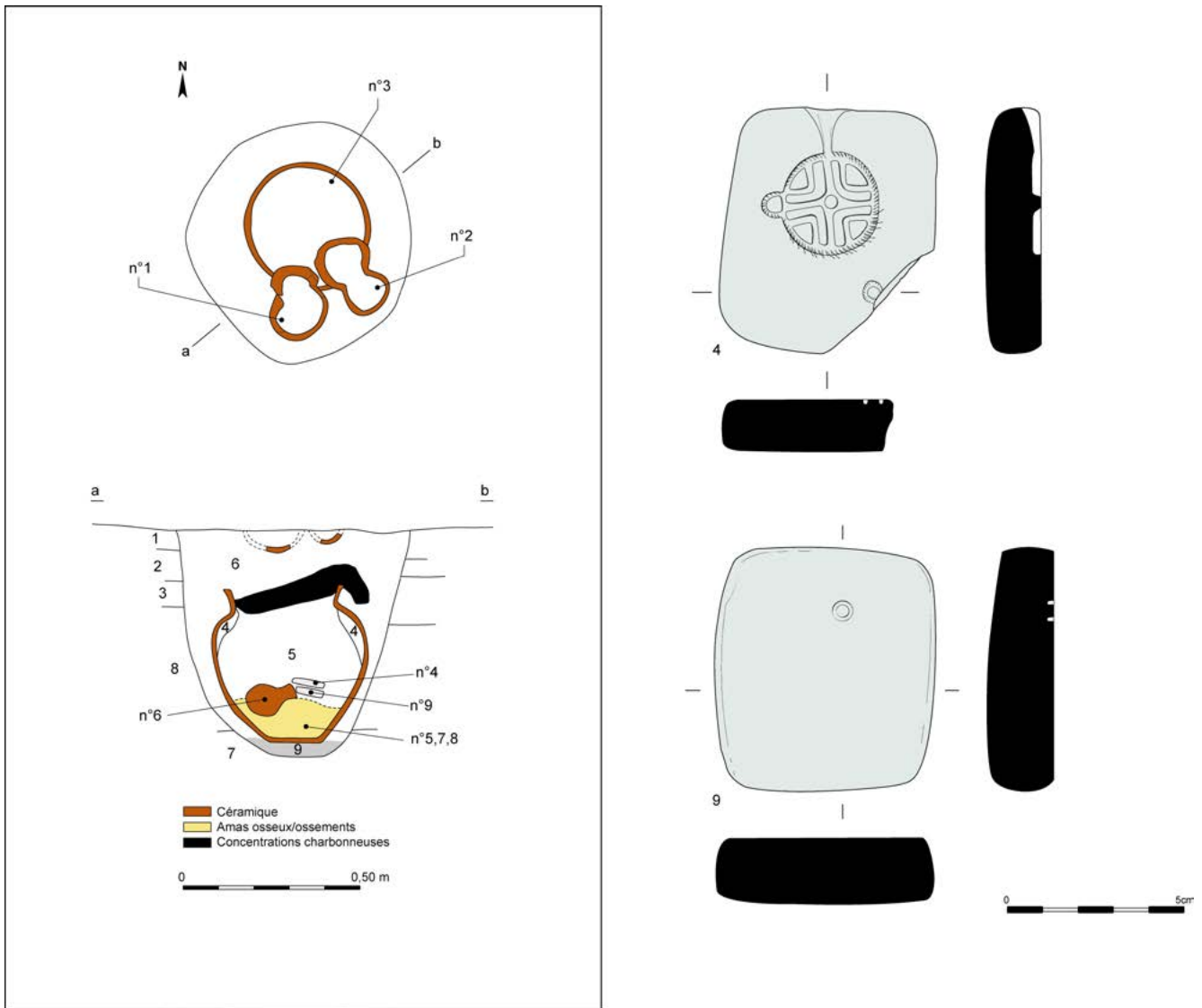


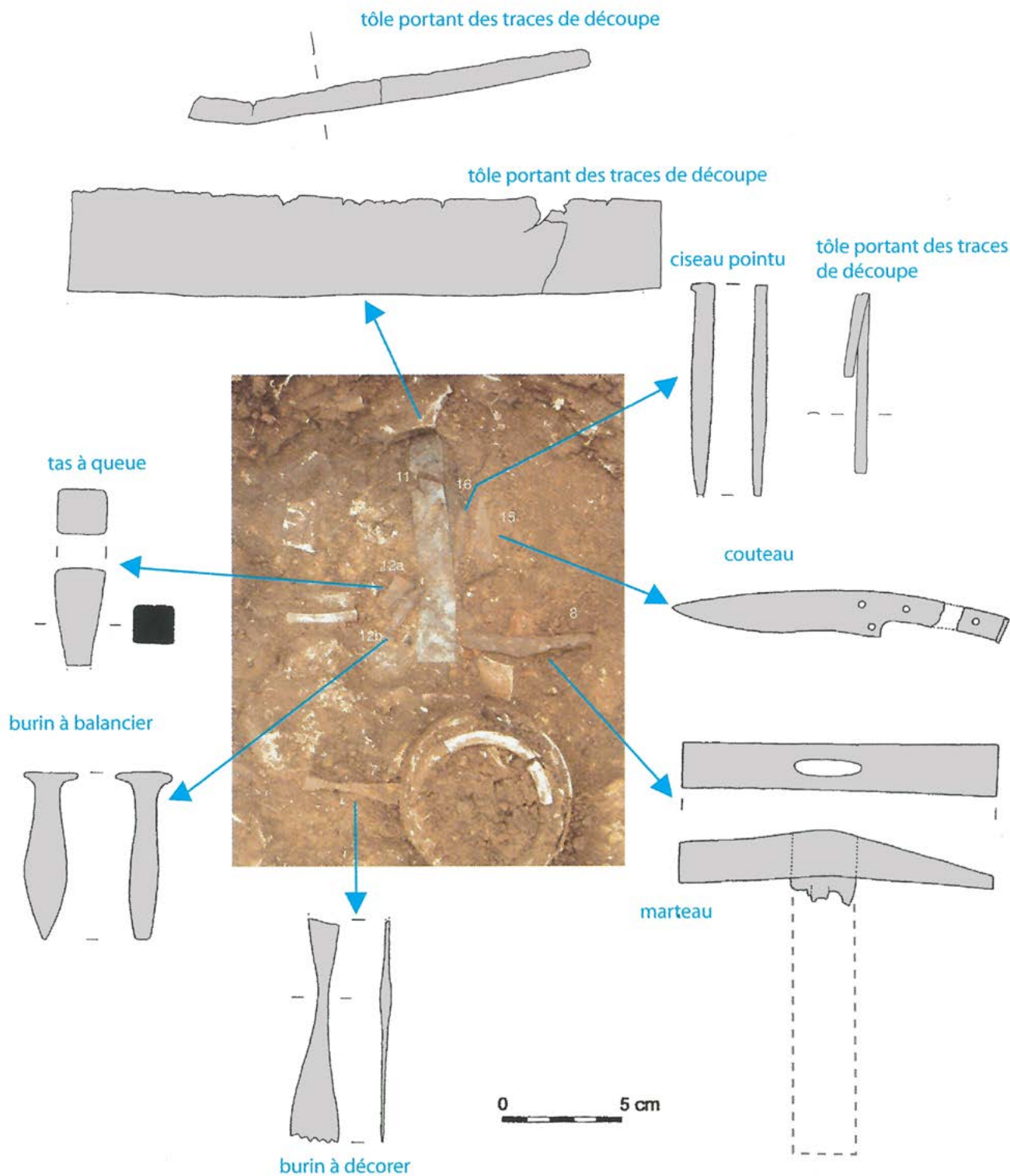
Fig. 3.18 : Mobilier de la sépulture n° 233 de la nécropole de « Le Petit Moulin », Migennes, Yonne (Roscio 2007, fig. 38).

### 3.2.2.5 Les sépultures de métallurgistes au-delà de l'âge du Bronze

Des sépultures d'artisans métallurgistes existent également à la fin du second âge du Fer. La tombe 87 de la nécropole de l'oppidum du Titelberg au Luxembourg (Fig. 3.19) en territoire trévire en est un exemple (KAURIN 2009). Elle a livré un ensemble d'outils comprenant un marteau, un ciseau pointu, deux burins, un tas et un couteau qui constitue très probablement l'équipement d'un artisan métallurgiste (*ibid.*, 54) peut-être un dinandier. Cet assemblage n'est d'ailleurs pas sans rappeler le dépôt du Bronze final de Gévelard en Saône-et-Loire (THEVENOT 1998) ainsi que la sépulture 100 de la nécropole du « Cabezo Lucero » à Guardamar del Segura, prov. Alicante en Espagne (PEREA, ARMBRUSTER 2011). Cette dernière, datée du IV<sup>e</sup> siècle av. J.-C., a livré un riche mobilier qui se divise en deux ensembles. Le premier correspond à un équipement militaire, le second à celui d'un métallurgiste, probablement un orfèvre. Une cinquantaine d'instruments ont été identifiés dont un jeu de poinçons de formes différentes, un système de balance, un marteau en

bronze, deux enclumes dont une en bronze et l'autre en fer, une scie, des chalumeaux et des pinces à épiler. Ces outils illustrent plusieurs techniques telles que la granulation, la décoration et la soudure; il s'agit à n'en pas douter de la sépulture d'un spécialiste (*ibid.*). L'équipement se compose d'outils en bronze mais aussi en fer ce qui plaide en faveur de la complémentarité de ces outils à l'instar du dépôt de Gévelard où se maintient un outillage de pierre. L'apparition d'outils en fer n'a donc pas fait disparaître l'outillage en bronze pas plus que celui de bronze n'avait éliminé les outils de pierre.

On rencontre également des sépultures de métallurgistes au Moyen Âge notamment à Melle dans les Deux-Sèvres. Dans ce cas, c'est un creuset qui accompagne le défunt et témoigne de son rôle au sein de la communauté des métallurgistes. Cette pratique est limitée géographiquement à quatre ensembles ceux des églises Saint-Pierre et Saint-Hilaire à Melle, celui de l'église paroissiale de Souché dans les Deux-Sèvres et celui de l'église Notre-Dame à Niort (THOMAS 2006). C'est ici le travail de fusion du métal qui est illustré, différent de celui du fondeur, car aucun moule n'est présent



**Fig. 3.19** : Ensemble d'outils composant l'équipement d'un artisan métallurgiste et regroupé dans la sépulture 87 de la nécropole orientale du Titelberg au Luxembourg (© J. Metzler; D.A.O. J. Kaurin d'après KAURIN 2009, 54; modifications L. Boutoille).

dans les sépultures. De nombreuses sépultures de métallurgistes sont connues un peu partout en Europe durant l'Antiquité et le Moyen Âge, il semble assez souvent s'agir de sépultures dites de forgerons, avec des marteaux, pinces et enclumes (JEŽEK 2015).

Ainsi deux interprétations s'opposent. À la suite de Gordon Childe, la première considère que la présence d'outils témoigne du statut du défunt comme artisan. La seconde considère au contraire que ce sont les outils ont été choisis pour leur valeur symbolique (JEŽEK 2015, 122). Suivant cette

dernière interprétation, les outils de métallurgistes participeraient d'un rituel assurant la prospérité de la communauté pour devenir aussi un symbole réservé aux élites en places (*ibid.*, 121, 133).

Il est vrai que l'on peut s'interroger sur le sens de la présence d'outils, comme les pinces, de taille démesurée dans certaines sépultures ou de la présence de certains outils dans des sépultures de très jeunes enfants, voire de femmes, situation qui contredit l'idée de représentation du statut du défunt par le dépôt d'outils.

Cela ne doit pas exclure la possibilité également d'avoir de véritables sépultures de métallurgistes. Celles de Melle semblent en être de bons exemples et les outils n'apparaissent pas être symboliques et ces tombes n'apparaissent pas non plus comme celles d'une élite en place. En Afrique, par exemple, certains chefs ont pour emblème personnel une enclume métallique alors qu'ils ne pratiquent pas eux même la métallurgie. L'outil est utilisé comme identifiant qui atteste soit de leur filiation avec un ancêtre métallurgiste soit qui le rattache à un ancêtre mythique fondateur de l'ethnie et lui-même métallurgiste. Cet ancêtre mythique est le plus souvent à l'origine de la cosmogonie de l'ethnie ; c'est notamment le cas chez les Tutsis du Burundi (DE MARET 1980, 268). Cela n'exclut pas de plus l'existence de vrais métallurgistes dans la tribu. Dans le cas des Tutsis, à l'origine des pasteurs et non des métallurgistes, l'emploi de l'enclume comme symbole sert à asseoir leur pouvoir sur les ethnies locales métallurgistes (*ibid.*, 268). Ainsi, Georges Celis précise qu'en Afrique de l'Est (Burundi, Rwanda, région de Buha en Tanzanie) si le marteau-enclume est le symbole de la connaissance de la métallurgie pour les artisans, il est également un symbole de pouvoir pour les rois (CELIS 1989, 26). Au Rwanda également, huit différents marteaux sont sacrés et font partie des symboles de la royauté. À la mort du souverain deux petits exemplaires, les « *imiyobora* », sont placés dans sa tombe sous sa tête (*ibid.*, 32). Certains marteaux sacrés peuvent atteindre une longueur démesurée, jusqu'à 55 cm (DELMAS 1950, 40). De même dans ces pays, c'est le marteau que l'apprenti reçoit qui le consacre parmi les forgerons et témoigne de l'achèvement de son apprentissage. Avec ce marteau, il passe du statut d'apprenti à celui d'artisan (CELIS 1989, 28). Ainsi, il n'est pas nécessaire de multiplier les exemples pour montrer qu'un même objet peut porter différents symboles et cela au sein de la même société.

### 3.2.2.6 En conclusion

En France, probablement par manque d'observation et de reconnaissance, les sépultures de métallurgiste restent rares. Attribuable au Campaniforme, L'hypogée du Castelet semble être la plus ancienne, mais ces tombes auraient pu apparaître dès le Néolithique final (*cf.* le site de Sénas) et elles vont perdurer jusqu'au Bronze final (Migennes).

Sans être spécifiques du début des âges des métaux, les sépultures de métallurgiste restent très rares et exceptionnelles à toutes les périodes. Plus qu'un fait culturel, elles semblent illustrer la reconnaissance de la place de cet artisanat spécialisé (MOHEN 1991, 135), mais aussi la volonté de la part d'un groupe ou d'une personne de témoigner de son statut et de le revendiquer jusque dans la mort. Pour Jean-Pierre

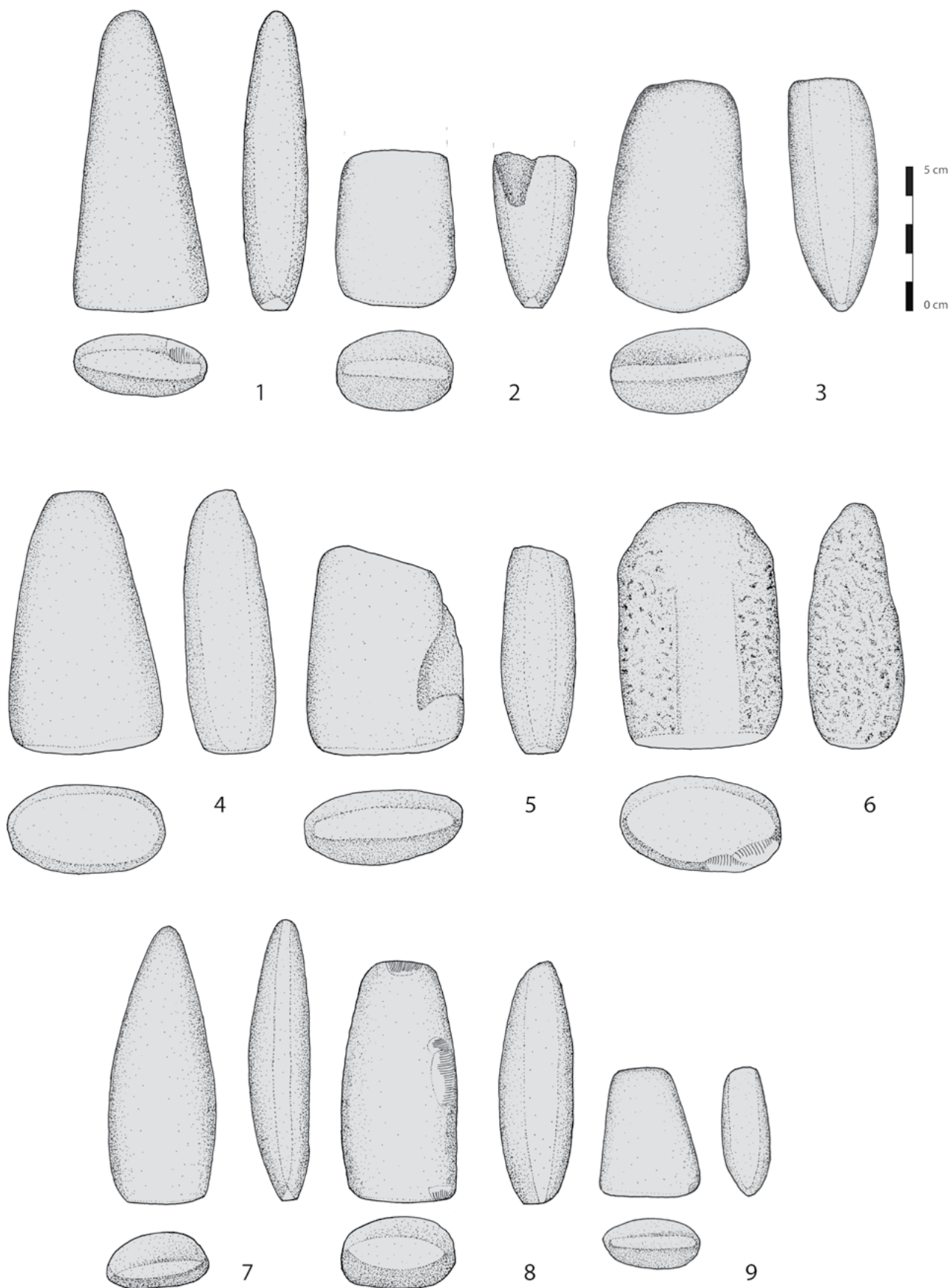
Mohen comme pour Nicolas Thomas, cette revendication du statut coïnciderait avec une période de profondes modifications sociales qui aboutirait à une affirmation plus forte de la place des artisans (*ibid.*; THOMAS 2006, 19). Ces observations sont aussi confortées par Jenny Kaurin qui remarque que pour le second âge du Fer, les dépôts d'outils au sein des ensembles funéraires trévières s'intensifient et se diversifient au contact des Romains (KAURIN 2009, 50; *eadem* 2011, 807). Elle rappelle également que ces dépôts existaient bien avant la conquête romaine et qu'ils étaient toujours situés à proximité d'une importante agglomération avec de nombreuses activités artisanales comme le Titelberg (KAURIN 2009, 55; *eadem* 2011, 811). Mais dans certains cas, la présence d'outils particuliers dans les sépultures riches semble également aller dans le sens de l'objet symbolique qui illustre la domination d'une élite souhaitant se placer dans une lignée d'ancêtres en relation avec la métallurgie.

### 3.2.3 Les outils retrouvés à proximité de structures funéraires (Fig. 3.1, n° 23–30)

Au sein de l'inventaire, dix outils ont été découverts « à proximité de structures funéraires » sans que l'on sache réellement si les outils proviennent bien du mobilier funéraire, des terres constituant le tertre ou bien d'un ramassage au voisinage des monuments. Ainsi pour le dolmen de Pléhérel dans les Côtes-d'Armor Jules Lemoine signale un marteau sur lame polie découvert en enlevant les pierres du monument (LEMOINE 1886B, 172). Au dolmen du Kerugou à Plomeur dans le Finistère, un objet sur lame polie est également signalé (Fig. 3.20, n° 1), mais on ne sait rien de son contexte de découverte; seules deux lames de haches fonctionnelles viennent de l'intérieur du dolmen (DU CHATELLIER 1877, 184–186; BLANCHARD 2012, 169, pl. 55, n° 6) et l'outil ne semble donc pas en provenir. La situation est comparable pour le petit marteau sur lame polie du monument de « Mein-Gouarec » à Plaudren (Fig. 3.19, n° 2) dépourvu d'origine dans la publication (L'HELGOUACH, LECORNEC 1968). Un autre objet sur lame polie proviendrait du tumulus de Dissignac à Saint-Nazaire en Loire-Atlantique (L'HELGOUACH 1983, 130) (Fig. 3.19, n° 3). À un premier monument de 17 m de diamètre daté des environs de 4500 av. J.-C. succède un second plus important de 25 m d'envergure (L'HELGOUACH 1983, 130). L'objet porte le numéro L673 ce qui correspond, non pas à une zone du tumulus, mais à une parcelle située à proximité du monument et il a probablement, été découvert lors d'une prospection ou d'un décapage complémentaire.

À Saint-Congard dans le Morbihan, l'allée couverte du Carhon (ou Brignac) aurait, durant sa destruction par les propriétaires en 1904, livré un marteau confectionné sur une lame polie associé à un mélange d'objets néolithiques (surtout des lames polies) et d'objets gallo-romains (MARSILLE 1909, 85–86; *idem* 1920, 149, n° 15) (Fig. 3.19, n° 4).

L'outil (Fig. 3.19, n° 5) confectionné sur l'extrémité distale d'une lame polie en dolérite de Keric-la-Lande, dolmen 1 à Carnac dans le Morbihan proviendrait de l'intérieur du monument, mais sans plus de précisions (LAVENOT 1869, 109–110). Pour les deux outils (Fig. 3.19, n° 6 et 7) sur lame polie du dolmen de Kermorvant (ou du Resto) à Moustoir-Ac



**Fig. 3.20** : Divers outils découverts à proximité de sépultures : 1 - « dolmen du Kerugou », Plomeur, Finistère ; 2 - « Mein-Gouarec », Plaudren, Morbihan ; 3 - « tumulus de Dissignac », Saint-Nazaire, Loire-Atlantique ; 4 - « allée couverte du Carhon (ou Brignac) », Saint-Congard, Morbihan ; 5 - « dolmen 1 de Keric-la-Lande », Carnac, Morbihan ; 7, 6 - « dolmen de Kermorvant ou du Resto », Moustoir-Ac, Morbihan ; 8, 9 - « dolmens de La Hillaie », Allaire, Morbihan (dessins et D.A.O. L. Boutoille).

dans le Morbihan l'un aurait été trouvé dans les landes à la surface du sol (DE CUSSÉ 1878, 223; MARSILLE 1920, 148) et le second semble avoir été découvert sous le grand dolmen (DE LA FRUGLAYE 1858, 60–64, fig. 3), ce qui pourrait signifier également qu'il était déposé dans la chambre funéraire ou qu'il s'agissait d'une infiltration.

Pour finir, on ne sait absolument rien sur les circonstances de découverte des deux lames polies à méplat mentionnées comme provenant des dolmens de La Hillaie à Allaire dans le Morbihan. Ce monument a été détruit en 1905 et aucune publication ne vient documenter précisément ce monument (Fig. 3.19, n° 8 et 9).

Il apparaît donc deux types de situation :

- les objets qui pourraient avoir été dans le monument et donc appartenir au mobilier funéraire. C'est le cas pour le dolmen de Keric-la-Lande et de l'un des objets de Moustoir-Ac, il pourrait donc s'agir de sépulture de métallurgiste;
- d'autres outils semblent provenir des terres du monument (dolmen de Pléhérel) ou de son environnement immédiat (Dissignac, Mein-Gouarec, Kerugou).

La présence d'outils de métallurgistes et / ou de structures à vocation métallurgique à proximité de monuments funéraires a été signalée plusieurs fois. L'un des cas les mieux connus est celui de Newgrange dans le Comté de Meath, au nord de Dublin en République d'Irlande. À proximité du cairn, et cela bien après son abandon, un atelier de métallurgiste attribuable au Campaniforme a été implanté (O'KELLY, SHELL 1978, 127). La fouille a mis au jour un ensemble d'outils en pierre dont un marteau confectionné sur un bloc ainsi qu'une hache en bronze. L'analyse de la hache a révélé qu'elle a été fondue dans un moule ouvert (ou couvert d'un couvercle), puis très fortement retravaillée par déformation plastique probablement à l'aide du marteau en pierre (*ibid.*, 132).

Revenons également sur les deux objets découverts à Brest sur le site de la ZAC de « La Fontaine Margot » (FILLY *et al.* 2013). Ces outils proviendraient d'un ancien habitat qui aurait été « nettoyé » et dont les terres auraient été réutilisées très rapidement après son abandon pour bâtir le monument funéraire. Ce dernier de 16 m de diamètre environ appartient aux monuments de petites dimensions (*ibid.*, 133). Rappelons également la présence de deux petites structures à pierres chauffées à proximité du monument, qui, selon les fouilleurs, auraient pu participer au rituel funéraire. Pour Klet Donnart, qui a étudié l'outillage lithique du site, cette rapide transformation de l'espace domestique en espace funéraire ne serait pas fortuite et il est probable que les bâtisseurs du monument avaient connaissance de cet habitat (FILLY *et al.* 2013, 131). D'après l'analyse de l'ensemble de l'industrie lithique, il apparaît donc que le site avait bien une vocation domestique (meule, grattoirs...), mais aussi une vocation artisanale par la pratique de la métallurgie (2 marteaux, outils abrasifs). La présence de silex blond et d'une pendeloque en schiste pourpre semble également attester d'un site dont le statut devait être probablement plus important que ses vestiges ne le laissent supposer (*ibid.*, 132).

On pourrait se demander s'il ne s'agit pas de la sépulture d'un métallurgiste, voire de quelqu'un contrôlant le processus de la métallurgie sans la pratiquer lui-même et que l'on aurait « enterré dans le souvenir de la maison » (VERGER 2008) ou, plutôt dans notre cas, de son atelier. Le cas le plus emblématique de cette pratique est très probablement celui du tumulus 4 (Ha D2–3) de la nécropole de Gießübel-Talhau près de la Heuneburg (Ha D1) où le tertre a été implanté exactement au centre d'une ancienne demeure aristocratique qui, à la suite de plusieurs incendies, fût transformée en un important centre de production métallique (*ibid.*, 922). Non loin de là dans la même nécropole, le tumulus 1 (Ha D2–3) a également été implanté sur l'emplacement d'un atelier métallurgique, mais de taille beaucoup plus restreinte (Ha D1). Ce qui est remarquable dans ce nouvel exemple, c'est la découverte dans le tertre de nombreux pesons dont l'étude aurait montré qu'ils auraient appartenu à un seul et même métier à tisser de 4 m de large témoignant d'une production, sans aucun doute, artisanale (*ibid.*, 953).

Un autre cas emblématique de la présence de la pratique de la métallurgie à proximité d'une structure funéraire, est sans conteste celui du tumulus de Hochdorf (Ha D2–3) dans le Bade-Wurtemberg où furent trouvées dans la masse du tertre trois fosses contenant de probables vestiges d'un atelier lié à la métallurgie et qui aurait fonctionné au moment de la réalisation de la sépulture (VERGER 2006).

On peut citer encore l'exemple de la tombe à char de La Tène A de Semide dans les Ardennes (LAMBOT, VERGER 1995, 94), où de nombreux nodules de fer ont été découverts dans la chambre funéraire ou celui de la riche sépulture de La Tène D de Clémency au Luxembourg où furent déposés sur le plafond de la chambre funéraire des restes d'une cheminée de four métallurgique (METZLER *et al.* 1991, 103; VERGER 2008, 953).

Pour Stéphane Verger, les tumuli 1 et 4 de Gießübel-Talhau représenteraient chacun une famille aristocratique contrôlant des productions artisanales différentes symbolisées par la présence de vestiges représentatifs des différentes activités (VERGER 2008, 953).

En somme, il apparaît trois cas distincts. Le premier, comme à Newgrange, où un monument funéraire semble avoir attiré l'activité artisanale. Le monument a pu générer une attraction, mais sans avoir de lien direct avec la pratique de la métallurgie. Dans le second cas au contraire, il semble que ce soit l'activité artisanale qui a été l'élément d'attraction du monument funéraire et dans ce cas, cela pourrait signifier un contrôle d'une activité par une famille (tumuli 1 et 4 de Gießübel-Talhau). Dans le troisième cas, comme celui d'Hochdorf, c'est l'édification du tertre et la réalisation du mobilier funéraire qui aurait donné naissance à l'atelier. Ce dernier aurait été par la suite détruit et enfoui au sein des terres du tumulus.

On pourrait donc distinguer deux types de sépultures : celles dite « d'artisans » avec des outils et témoigneraient de la pratique d'un artisanat et celles de « notables contrôlant la production / distribution », mais qui ne pratiqueraient pas cette activité. Ces dernières tombes seraient implantées sur un atelier ou livreraient des vestiges d'artisanat, mais pas d'outils liés à une activité artisanale.

Pour conclure...

La présence d'outils découverts à proximité de monuments funéraires met en lumière deux phénomènes distincts. Le premier, comme à Newgrange, pourrait indiquer l'attraction d'anciens monuments comme lieux d'installation d'ateliers liés à la métallurgie. Le second serait, à l'opposé, l'importance d'anciens ateliers pour légitimer l'implantation de monuments funéraires (Fontaine Margot, Hochdorf...).

Dès lors, la découverte d'outils de métallurgiste ou de structures liés à la métallurgie à proximité de monuments funéraires ne doit plus être considérée comme anecdotique et cette piste doit être investie plus systématiquement. Le dépôt sur des sites cérémoniels ou funéraires d'objets (résidus, moules...) liés à la métallurgie est également mentionné en Irlande (Ó FAOLÁIN 2004, 70–73; KUIJPERS 2008, 58–64; BRANDHERM 2014). Les deux valves d'un moule en pierre pour pointe de lance ont ainsi été découvertes à la base du tertre de Moylisha dans le Comte de Wicklow (O'HEICÉADHA 1946, 125–126). Cette situation existe également sur le site de « La Calzadilla » non loin de Valladolid en Espagne avec un dépôt qui regroupe un assemblage ayant fait l'objet d'une sélection de tessons de céramiques campaniformes dont une avec des décorations symboliques de trois cerfs (LIESAU VON LETTOW-VORBECK *et al.* 2014, 3), d'un assemblage singulier d'ossements composé de huit espèces différentes d'animaux sauvages et domestiques représentés majoritairement par des côtes ce qui suggère aussi une sélection (*ibid.*, 4). La fosse a également livré deux côtes humaines, plusieurs outils en silex et en os, un marteau de métallurgiste confectionné sur une lame polie très fragmentée. L'analyse de résidus présents dans un des bols a révélé la présence de boisson alcoolisée peut-être de la bière. Les céramiques semblent également n'être représentées par quelques fragments et avoir été volontairement brisées. L'analyse des ossements a révélé qu'ils ne provenaient pas d'un seul et même lieu mais au contraire de différentes origines. Tout semble indiquer que l'outil de métallurgiste prenait ici place au sein d'une cérémonie orientée vers la consommation d'alcool et de certaines viandes, peut-être aussi avec manipulation d'ossements humains.



Fig. 3.21 : Dépôt de la « La Petite Laugère », Gévelard, Saône-et-Loire (© B. Armbruster).

### 3.3 Des outils de pierre en offrande

#### 3.3.1 En milieu terrestre

##### 3.3.1.1 Les dépôts métalliques

En France, la présence d'outils lithiques parmi le mobilier des dépôts métalliques a été plusieurs fois mentionnée, mais ils restent cependant peu fréquents. Notons, par exemple, une hache polie tranchante dans le dépôt de Rignysur-Arroux en Saône-et-Loire. La principale raison de cette rareté est probablement liée aux conditions de découvertes des dépôts métalliques. Ces derniers sont principalement le fruit de découvertes du XIX<sup>e</sup> siècle où l'on privilégiait les objets métalliques, le plus souvent complets ou identifiables pour la revente ou l'échange. Les objets de pierre ont donc été écartés ou pas reconnus...

À ce jour, seulement deux outils en pierre liés à la déformation plastique sont connus en France au sein de dépôts métalliques : Gévelard en Saône-et-Loire et Crévic en Meurthe-et-Moselle. L'outil de Gévelard (Fig. 3.21) est une lame de hache polie dont la partie tranchante a été remplacée par une surface parfaitement polie. Cet outil a pu être aussi bien utilisé comme outil passif (enclume) et / ou actif (marteau) (THEVENOT 1998). L'outil de Crévic se distingue du précédent, car il s'agit d'un bloc de forme trapézoïdale de jadéite avec une face polie. La morphologie générale ainsi que la masse (1174 g) semblent plus orienter l'identification vers un outil passif (enclume) plutôt qu'un outil actif (HÄNSEL 1990; RIEDERER 1990). Tous deux appartiennent au Bronze final : Bronze final IIb–IIIa pour Crévic et Bronze final IIb pour Gévelard.

Deux autres objets sont également connus au Royaume-Uni, mais à la différence des exemplaires français, l'un est issu d'un dépôt métallique découvert à Donhead-Saint-Mary, Wiltshire, tandis que le second provient d'un dépôt lithique celui Killymaddy en Irlande-du-Nord (MILLIGAN 1911; PASSMORE 1931). L'outil du dépôt métallique de Donhead-Saint-Mary, Wiltshire, Angleterre (PASSMORE 1931, 373) est un bloc de forme quadrangulaire très bien poli qui a pu être utilisé comme table de travail.

### 3.3.1.2 Les dépôts lithiques

Ce dernier point atteste de la présence de dépôts exclusivement lithiques constitués d'outils liés à la fonte et d'autres à la déformation plastique. Un objet en quartzite ressemblant à une lame polie mais dont la partie active est dièdre avec deux parties de taille inégale provient du dépôt de moules en pierre de Killymaddy en Irlande-du-Nord. L'objet apparaît proche de certaines petites enclumes. Deux outils abrasifs étaient également inclus dans le dépôt (MILLIGAN 1911, 380–384).

Si le dépôt de Killymaddy associe des outils liés à la fonte et un outil utilisé dans le cadre de la déformation plastique, cette association paraît exceptionnelle pour les dépôts lithiques. En effet des derniers ne semblent regrouper, le plus souvent, qu'une seule des deux catégories. Ainsi aucun dépôt de moules connues en France ou en Irlande ne présente cette association (BOUTOILLE 2009 ; 2012B). Les dépôts regroupant exclusivement des outils liés à la déformation plastique sont extrêmement rares. À ce jour, seulement deux sont mentionnés mais, le deuxième, une découverte ancienne et dispersée, apparaît de ce fait plus incertain. Le mieux connu, découvert en 2007 à Hengelo, prov. Gueldre aux Pays-Bas, se compose de 23 outils en pierre : une hache, un marteau aux extrémités polies, trois percuteurs, deux « *cushion stones* » et une série d'outils abrasifs que les auteurs attribuent au Campaniforme (DRENTH *et al.* 2016, 39–45).

Le deuxième, plus douteux, découverte ancienne et inédite se compose de trois pierres découvertes ensemble au sommet d'une colline près de Forkes Bridge, Antrim en Irlande-du-Nord en 1889.<sup>3</sup> Il s'agit de blocs tronconiques présentant des extrémités parfaitement polies et qui apparaissent avoir été utilisés comme enclume (du moins pour celle qui est conservée). Une seule des trois pierres est aujourd'hui connue et conservée au National Museum of Ireland à Dublin.

Bien qu'inhabituel, la présence dans les dépôts des outils en pierre liés à la métallurgie apparaît incontestable. Il apparaît aussi en filigrane une évolution dans la pratique des dépôts.

Au Campaniforme, les dépôts semblent avoir été constitués exclusivement d'outils en pierre, certains utilisés dans le cadre de la métallurgie (marteau, enclumes, outils abrasif) et d'autres plus polyvalents (haches, percuteurs). Les objets sont majoritairement entiers et utilisés à l'exemple du dépôt de Hengelo (DRENTH *et al.* 2016). Les techniques illustrées au sein de ces dépôts semblent être orientées vers la déformation plastique des métaux ainsi que l'ébarbage et / ou l'aiguisage. Les outils utilisés lors de la fonte comme les lingotières ou moules sont absents de ce type d'assemblage.

Au Bronze moyen, le dépôt de Killymaddy pourrait illustrer une nouvelle tendance, celle de regrouper des outils liés à la déformation plastique et à la fonte. Néanmoins, le dépôt de Killymaddy apparaît exceptionnel et la norme semble plus orientée vers la constitution de dépôts composés exclusivement d'outils liés à la fonte.

Cependant, il est aussi tout à fait possible que le dépôt d'outils lithiques liés à la déformation plastique n'ait pas été reconnu comme tel. Dans tous les cas, il apparaît une séparation entre les deux catégories d'outils. On ne trouve

ces outils en association qu'exceptionnellement. De même, qu'ils soient destinés à la fonte ou à la déformation plastique, les outils en pierre ne se retrouvent que rarement dans les dépôts métalliques, mais cela pourrait être aussi la conséquence de sélection lors des découvertes anciennes des dépôts.

### 3.3.2 Des outils de pierre dans les rivières

Au sein du corpus, trois objets proviennent de dragage : deux dans la Marne en aval de Dormans<sup>4</sup> et un dans la Seine au Pas-de-Grigny. Si ce dernier est en parfait état de conservation, il n'en est pas de même pour les exemplaires de Dormans qui sont très fragmentaires et ont fait l'objet de malheureuses restaurations au pâte. Il s'agit de roche alpine, probablement de jadéite du Mont Viso dans le cas des objets provenant de la Marne et d'une probable écolite pour celui de la Seine. Pour des périodes comme le Néolithique ou l'âge des métaux, la découverte de ce type d'objets dans les rivières ou à proximité des points d'eau n'est pas anodine et probablement encore moins lorsqu'il s'agit de roche alpine au centre du Bassin Parisien.

En effet, il apparaît qu'en Europe, 79 % des grandes haches néolithiques en roches alpines ont été découvertes à proximités de points d'eau : rivières, tourbières, marais et que de nombreuses découvertes peuvent être interprétées comme des dépôts volontaires en milieux aquatiques ou palustres (PÉTREQUIN *et al.* 2012, 1374–1376).

Le dépôt découvert à Groß Sarau près de Lübeck en Allemagne dans le lit d'une rivière se compose de deux « *cushion stones* » et de trois haches en pierre dont la typologie renvoie au Néolithique final. Des analyses effectuées par Ernst Pernicka ont révélé des traces de cuivre et de fer sur deux faces de la plus volumineuse « *cushion stone* » (HIRSCH 2000 ; FREUDENBERG 2006, 315 ; *eadem* 2010, 24).

L'âge du Bronze est aussi riche en découvertes liés aux milieux aquatiques, puisque de nombreux bronzes proviennent de dragages de rivières ou de milieux humides (MÉLIN 2012). Pour cette période, les épées, les pointes de lance ainsi que les haches sont les objets les plus fréquemment retrouvés dans ces contextes (BOULUD, MÉLIN 2009), mais plusieurs outils de métallurgiste (enclumes et marteaux) sont également issus de dragages de rivière ou de contextes humides. Ainsi, sur les 27 enclumes métalliques identifiées en France, trois (La Villette, Corbeil, Bardouville) proviennent de dragage de la Seine (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 21, 26, 29). Une quatrième (Angerville) en proviendrait également, mais sans certitude (*ibid.*, 31). Parmi les 115 marteaux métalliques inventoriés en France, les 27 de Rochelongue (CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1554–1577) et celui découvert au « Gué de Bax » à Carbonne en Haute-Garonne (MILCENT 2012B) proviennent avec certitude d'un milieu incontestablement humide. Concernant les objets de Rochelongue, il s'agit cependant d'un dépôt particulier (naufrage ?) d'objets

<sup>3</sup> Renseignements provenant des Archives du *National Museum of Ireland* à Dublin où est conservé le dernier objet.

<sup>4</sup> Je remercie M<sup>r</sup> Emmanuel Weber ainsi que M<sup>r</sup> Pierre Pétrequin pour m'avoir fait part de cette découverte et donné les résultats des analyses pétrologiques.

de bronze mais qui datent du Premier âge du Fer (Launacien) (GUILAINE *et al.* 2017). Un autre marteau provient, quant à lui, des berges de la Saône, près de Chalon-sur-Saône (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 16).

Il est à noter que dans la plupart des cas, les bronzes et surtout les outils de métallurgistes présents en contexte humide sont complets, ce qui n'est pas le cas de deux objets en jadéite provenant du dragage de la Marne. La restauration des objets masque l'état initial de l'objet, mais la présence de plusieurs fragments pourrait inciter à y voir une fracturation récente.

#### *Pour conclure...*

Avec une documentation aussi faible, il est délicat de vouloir statuer sur la signification des outils en pierre de métallurgiste en contexte humide. Cependant l'objet provenant du Pas-de-Grigny n'a pas été découvert de façon isolée, puisqu'il est en compagnie sur ce gué, de 25 autres objets en alliage cuivreux datés du Bronze ancien (hache plate) à la fin du Bronze final (fragment d'épée); la période la mieux représentée semble cependant être le début du Bronze final (8 objets). Au Pas-de-Grigny, les types les plus fréquents sont les épingles (6 ex.), les lames d'épées (5 ex.), les haches (4 ex.) suivies par les poignards (3 ex.), couteaux et pointes de lance (2 ex.) et pour finir hameçon, bracelet et faucille (1 ex.) (MOHEN 1977, 253). Pour l'étape moyenne du Bronze final, la présence d'une épée associée à deux pointes de lance et une épingle n'est pas sans évoquer une potentielle panoplie masculine.

Depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, période de découvertes de nombreux objets lors des dragages, de multiples interprétations concernent cette présence d'objets dans les cours d'eau et les rivières de la préhistoire à l'époque moderne. En 2012, Alain Testart consacre une étude remettant en question l'interprétation rituelle de certains objets découverts dans les eaux (TESTART 2012). Chutes accidentelles en traversant un cours d'eau, pertes d'armes lors de batailles, cargaisons de navire perdues ou encore de rituels liés aux cultes des eaux (*ibid.*); ces diverses interprétations ne sont que l'illustration d'une pluralité de pratiques qui ont évolué depuis le Néolithique.

### 3.4 En conclusion

Les outils de métallurgistes en pierre apparaissent dès le Néolithique final en contexte d'habitats. Ces derniers sont variés, de l'occupation ouverte au site de hauteur fortifié. La

présence des outils ne semble pas donc spécifique à un type de site en particulier, mais la concentration de ces mêmes outils principalement sur les sites fortifiés incite à y voir des centres de productions métallurgiques à l'image du « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel dans l'Eure-et-Loir, ou Zambujal et Leceia au Portugal. On retiendra, en outre, que dans plusieurs cas, l'outil a été découvert sur une zone à proximité d'une unité domestique (Sénas) ou artisanale (Capitelle du Broum) mais rarement au sein de l'une des deux comme on pourrait s'y attendre.

En France, les sépultures de métallurgistes sont pour le moins discrètes. On notera qu'elles semblent apparaître dès le Néolithique final / Campaniforme (Castelet et peut-être Sénas) et perdurent jusqu'au Bronze final (Migennes). Une grande diversité s'observe entre elles et, mise à part la présence d'outils de métallurgiste, il est difficile d'établir des points communs, même au sein des deux sépultures de Migennes. Ces dernières issues de la même nécropole illustrent ce phénomène avec une inhumation qui semble être celle d'un forgeron et une crémation, celle d'un fondeur.

Les outils sont présents dans des inhumations ou incinérations de même que dans des sépultures collectives ou individuelles. Cette diversité correspond aux modes funéraires en vigueur pour la période et la zone géographique concernées. La présence dans la sépulture de Kervellerin d'une tuyère dont il est difficile de trouver des comparaisons pose question : s'agit-il réellement d'un objet d'une tuyère ou la conséquence d'une méconnaissance de ce type d'outil en France ?

La typologie des outils présents au sein des assemblages funéraires est également très variée (moule, tuyère, « *cushion stone* », marteau en pierre), variabilité qui a pu gêner la reconnaissance de ces sépultures. Avec une telle documentation, inégale sur le plan chronologique et spatial, il est délicat de vouloir statuer sur la place du métallurgiste dans les sociétés anciennes en France d'autant que ce dernier a probablement varié dans chronologiquement et géographiquement.

L'usage rituel des outils de métallurgiste en pierre sous forme de dépôts, d'offrande terrestre ou aquatique semble établi : il existe donc des dépôts constitués exclusivement d'outils de métallurgiste (Génélard, Killymaddy) et d'autres où ils se retrouvent associés à d'autres objets métalliques ou lithiques (Crévic). Les outils liés à la déformation plastique sont rarement associés avec ceux dédiés à la fonte. Ce fait pourrait témoigner des différentes spécialités ou de traitements différentiels en fonction des types d'outils. Un élargissement des recherches sur cette thématique s'impose.



## 4 Typologie et fonctions de l'outillage

«Mimile m'expliquait tout cela, prétendant qu'il existait des variétés infinies de marteaux, plusieurs centaines peut-être... Il m'énumérait les marteaux types dont la forme et la taille pouvaient varier à des dizaines d'exemplaires : le postillon, les marteaux à garnir, à vaisselle, à gorge, à table, à border, à rentrer, à boule... [...] «Tiens viens voir.» Il ouvrit ses tiroirs, étala devant moi des marteaux dont les faces étaient polies comme des miroirs. «Tu vois? On t'expliquera au fur et à mesure à quoi ça sert... Ton oncle a des marteaux qu'il a forgé lui-même quand il était jeune; il ne s'en sert plus souvent mais les prête rarement; ils sont toujours dans le même état de propreté.»»

Gaston Bachelard 1948. – *La Terre et les rêveries de la volonté*

### 4.1 Généralités sur la typologie des outils du métallurgiste

L'étude de l'outillage se révèle indispensable pour la recherche sur l'histoire des techniques, de l'économie (JOCKENHÖVEL 1982) et, d'une façon plus générale, pour celle de l'histoire des sociétés. C'est pour cela que très tôt, les marteaux et les enclumes métalliques de l'âge du Bronze ont attiré l'attention de certains chercheurs qui ont voulu y voir le symbole des premiers métallurgistes. Leur morphologie, proche des outils antiques, modernes et contemporains, a permis assez vite d'en réaliser une typologie fonctionnelle établie par rapport à la morphologie des surfaces de travail. Cette typologie, tout d'abord définie pour les marteaux métalliques par Horst Ohlhaber (1939), fut reprise par Albrecht Jockenhövel (1982) et adaptée aux outils de l'âge du Bronze. Elle est aujourd'hui à la base des études concernant les marteaux métalliques de l'âge du Bronze en Europe (MOHEN 1990, 131; ARMBRUSTER 2000, 49; eadem 2008A, 52; JANTZEN 2008, 237–254). Les comparaisons avec les outils contemporains permettent de plus d'aborder le lien entre la fonction du marteau, les variations de masse ainsi que les différentes possibilités d'emmanchement et d'utilisation. Pour cela, les catalogues d'outillage, les ouvrages des arts et métiers offrent l'avantage de présenter un large choix de modèles dont on connaît la fonction actuelle. Ces références peuvent ainsi permettre de replacer l'outillage protohistorique au sein des chaînes opératoires de l'âge du Bronze.

#### 4.1.1 Le coup de marteau! Description et morphologie des marteaux, vers une typologie fonctionnelle

L'artisan métallurgiste de l'âge du Bronze disposait d'un ensemble d'outils spécialisés qu'il utilisait dans la mise en œuvre des techniques de la déformation plastique. Cet ensemble se composait d'outils actifs et d'autres passifs agissant en percussion grâce à leur masse et à leur forme (ARM-

BRUSTER 2008A, 41). Parmi ces objets, le marteau métallique est très certainement le mieux connu. Il se rencontre fréquemment dans les dépôts métalliques depuis le Bronze moyen et, plus rarement, dans le mobilier issu des habitats.

Selon l'encyclopédie de Denis Diderot et Jean Le Rond D'Alembert, le marteau est un instrument de fer ou de bois, qui sert à frapper ou à battre. Il est nécessaire à presque tous les ouvriers, du cordonnier au charpentier en passant par le maçon, le serrurier et bien évidemment le métallurgiste (DIDEROT, D'ALEMBERT 1765A, 160–161; COMTE 1997, 282). Le marteau peut être en pierre, en métal, en matière osseuse et en bois; il est destiné à percuter la matière, à la modifier.

La description des marteaux de l'âge du Bronze se base sur plusieurs paramètres. Les critères qui définissent la forme générale de l'outil, regroupent des variables comme : le mode de réalisation de l'outil (objet neuf ou confectionné à partir d'une hache modifiée), la matière utilisée (pierre, métal, os, bois), le système d'emmanchement (à douille, à ailerons, à talon...), la forme de l'extrémité proximale et de la morphologie du corps (Fig. 4.1). Les objets lithiques composant le corpus présenté ici sont majoritairement des outils confectionnés à partir de lames polies ou de blocs lithiques à différents degrés de polissage et d'aménagement. La terminologie usitée est celle qui correspond aux marteaux et haches métalliques; elle permet ainsi d'unifier les descriptions entre les deux séries sans engendrer d'accumulation terminologique différente entre les deux.

La description des marteaux doit également prendre en compte des critères plus spécifiques qui permettent de préciser la fonction de l'outil. Dans ce cas, les critères principaux sont la morphologie de la partie active et la masse.

La première détermine la morphologie de l'impact de l'outil sur le métal et donc la déformation que subit ce dernier. La seconde, associée à la vitesse, puisque le marteau agit en percussion, définit l'énergie qui est communiquée au métal. L'énergie cinétique est en effet égale au produit de la masse et du carré de la vitesse le tout divisé par deux ( $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ ). Lorsque l'on utilise un marteau lourd, la vitesse est moins grande et donc l'énergie cinétique est plus faible qu'avec un marteau plus léger manipulé plus rapidement. Ainsi, c'est ce que l'on appelle la quantité de mouvement initial; de ce fait, le produit de la masse par la vitesse est identique entre un marteau de 200 g dont la vitesse est de 5 m/s et un marteau d'un kilogramme manipulé à 1 m/s. Donc s'il ne rebondit pas, l'énergie cinétique du marteau de 200 g est cinq fois plus importante que celle du marteau lourd. Pour finir, si l'on désire planter un clou, on préférera un marteau lourd qui libère moins d'énergie et qui de ce fait diminue les risques de plier le clou. À l'opposé, le marteau du géologue est un petit marteau léger avec un long manche; manipulé par des mouvements rapides, il fracture facilement les roches (COURTY, KIERLIK 2002, 106) (Fig. 4.2). On en conclut également que les marteaux lourds possèdent, le plus souvent, des manches beaucoup plus courts que les marteaux légers. De ce fait, la masse est un élément indispensable à l'étude des marteaux.

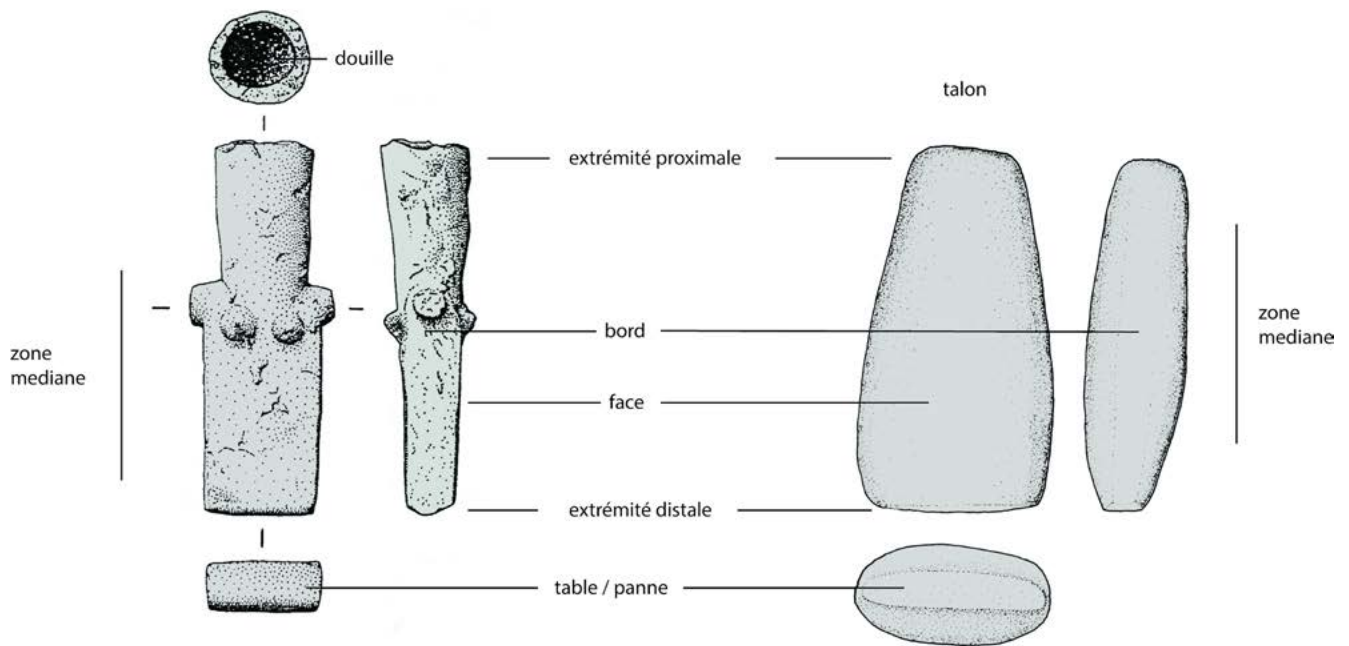


Fig. 4.1 : Éléments de description générale des marteaux métalliques et lithiques de l'âge du Bronze.

Elle indique la façon de les manipuler et de les emmancher.

Ces paramètres essentiels ne sont cependant que très rarement utilisés et on considère, bien trop souvent, que la fonction ne peut être déterminée que par une étude tracéologique. Proposer une fonction pour un objet permet au contraire de faire avancer la connaissance que l'on a de l'outil. Cependant cette proposition reste une hypothèse et ne correspond pas forcément à la réalité initiale. Tout modèle explicatif a donc besoin d'être critiqué pour être confirmé ou infirmé.

De plus, avant d'être des critères fonctionnels, la masse et la forme de la table de travail constituent des éléments forts de la description de l'objet au même titre que la douille et l'emmanchement.<sup>1</sup> Pourtant, dans une tradition héritée



Fig. 4.2 : « Pour casser une pierre, il est préférable de prendre un marteau léger à manche long, plutôt qu'un marteau lourd à manche court » (COURTY, KIERLIK 2002, 106).

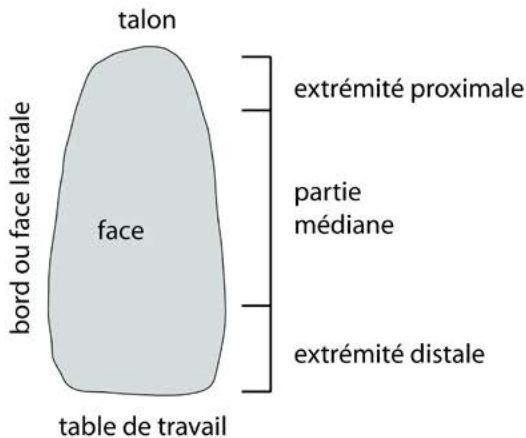
du XIX<sup>e</sup> siècle, seuls la douille et le corps de l'objet sont le plus souvent uniquement décrits et la partie distale de l'outil est presque systématiquement oubliée. Toutefois, tous les types fonctionnels de marteaux, c'est-à-dire ceux définis par la forme de la partie distale, ne sont pas forcément représentés partout de la même façon. Ainsi en Charente, sur les six types connus, seulement trois sont représentés (GOMEZ 1984, 177). La répartition des types de marteaux n'apparaît donc pas homogène sur l'ensemble du territoire, mais elle demeure cependant encore largement inexplorée.

Une typologie des marteaux n'englobant pas la morphologie de la table serait donc très largement incomplète et cela même en dehors de toute considération fonctionnelle. Le classement retenu ici pour les outils de pierre se base en premier lieu sur la caractérisation du support (haches ou bien bloc) puis sur la localisation de la partie active (dans le cas des haches réutilisées, cette partie peut être confectionnée sur l'extrémité distale ou sur la partie médiane), sur la morphologie de la table et enfin sur la masse (Fig. 4.3). Ainsi, les tables se distinguent en fonction de leur forme (ovale, quadrangulaire...) de leur taille (large, fine...), de leur morphologie de face et de profil (rectiligne, convexe, anguleux).

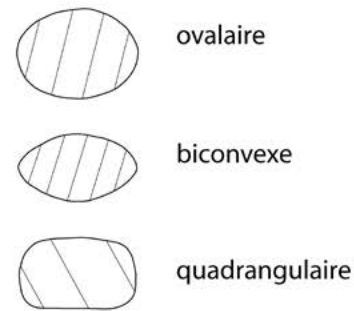


<sup>1</sup> La surface active des marteaux peut porter le nom de panne, de tête voire de table. Or, ce dernier terme est également utilisé pour la surface active des enclumes. Étant donné que certains outils ont pu être utilisés comme marteau ou comme enclume, nous avons choisi d'homogénéiser la terminologie en employant les termes de table ou de table de travail.

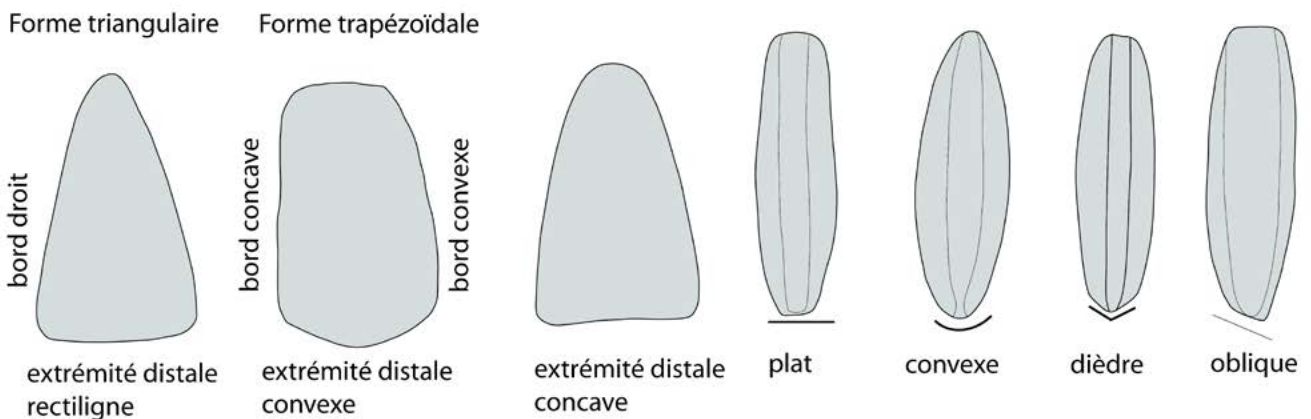
### Morphologie de l'outil vu de face



### Morphologie de la section



### Morphologie du profil



### Morphologie de la table de travail vue de face

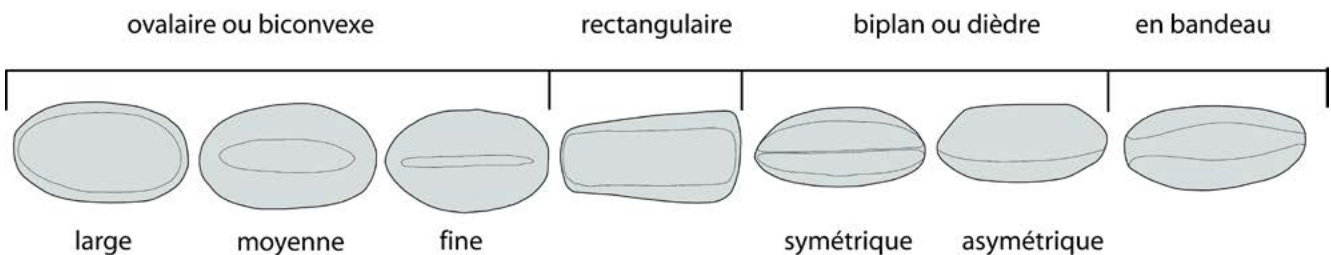


Fig. 4.3 : Éléments de description des marteaux confectionnés sur lames polies.

#### 4.1.1.1 Les marteaux : du manche au geste

« Avec le marteau naît un art du choc, toute une adresse des forces rapides, une conscience de la volonté exacte. »

Gaston Bachelard 1948 –  
*La Terre et les rêveries de la volonté*

Le marteau est un outil qui agit en percussion lancée par un mouvement coordonné de la main et du bras (ARM-BRUSTER 2008A, 41). C'est un outil qui est fait pour frapper. Or le coup est défini par trois éléments principaux qui le déterminent : la forme de la surface d'impact, la masse de

l'outil et la longueur du manche (ROBERT 1984, 1). Ainsi en fonction de ces trois éléments, le travail du marteau est proportionnel au produit de sa masse par le carré de sa vitesse. Son effet utile est engendré par le bras qui le guide. Pour que l'outil soit efficace, il faut toujours que le mouvement soit accéléré sans jamais le retenir. Le manche constitue le bras du levier qui conditionne l'accélération de la masse et donc la vitesse d'impact du marteau. Néanmoins, comme l'indiquent les représentations des orfèvres égyptiens, africains et péruviens, tous les marteaux n'ont pas besoin d'être emmanchés (voir chapitre 1, Fig. 1.9). Dans ce cas, c'est donc le bras qui fait office de manche. Le choc doit être net, bien contrôlé

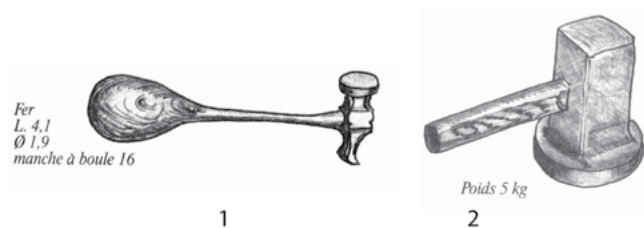


Fig. 4.4 : Deux modèles de marteaux avec différents manches (BOUCARD 2003, 445, 447).

sans connaître de déviation du bras ou de la main (COMTE 1997, 78).

Ainsi, la forme du manche, élément très difficilement perceptible pour les périodes protohistoriques, joue un rôle fondamental dans la fonction du marteau. Il ne s'agit pas d'un « simple » système de préhension, mais au contraire d'un élément essentiel, puisqu'il amortit les vibrations engendrées par le choc sur la main (ROBERT 1984, 4) et en conséquence, il diminue la fatigue du bras et de l'épaule (COMTE 1997, 282). Pour des périodes beaucoup plus récentes, le manche n'est pas réalisé de façon aléatoire, mais sa confection est au contraire régie par des contraintes techniques et mécaniques inhérentes à la fonction du marteau. Sa confection demande donc du savoir-faire et de l'expérience pour adapter parfaitement la forme du marteau à la fonction de l'outil et à la forme de la main de l'artisan (FELLER, TOURRET 2004, 73). Les marteaux légers, comme celui du ciseleur, sont utilisés de façon continue et rythmique. Leur choc est peu puissant, mais très sec. Leur manche est en forme de poire qui s'amincit au niveau de l'emmanchement cela permet de travailler avec souplesse et élasticité en assurant une bonne prise en main (Fig. 4.4, n° 1). À l'opposé, les marteaux assez lourds comme celui du batteur d'or sont abattus de façon moins fréquente ; ils nécessitent une grande levée qui doit être transformée en puissance et ils possèdent un manche massif destiné à supporter le poids du marteau (Fig. 4.4, n° 2). En Afrique, les forgerons utilisent de très grosses masses lithiques sans emmanchement qu'ils laissent tomber sur le fer ; ils profitent du rebond pour reprendre la masse sans se blesser (ARMBRUSTER 2006A, 330). Le marteau du chaudronnier qui est utilisé de façon plus fréquente que celui du batteur a un manche courbé vers la tête (FELLER, TOURRET 2004, 84). Les outils destinés à travailler les métaux à chaud ont également un manche plus long permettant de s'éloigner de la source de chaleur. Les outils utilisés à froid ont des manches plus courts qui permettent une meilleure précision (COMTE 1997, 289).

Pour répondre à toutes ces caractéristiques, le bois utilisé pour la réalisation du manche doit présenter une grande résistance ainsi qu'une bonne élasticité. À Auvernier, canton de Neuchâtel en Suisse, au Bronze final, le frêne, l'érable et le hêtre rouge sont utilisés pour la tête des maillets ; les manches sont en chêne, en noisetier et en frêne. Les manches des faucilles sont soit en érable soit dans une essence de la famille des pommiers (EGLOFF 1987, 236, 242). De nos jours, les manches sont réalisés de préférence en cornouiller, en hickory<sup>2</sup> et, surtout, en frêne qui reste le bois le plus courant (ROBERT 1984, 4 ; COMTE 1997, 284).



Fig. 4.5 : lame polie à méplat découvert sur le site de « l'école Claude Chappe » à Le Mans, Sarthe, n° 112. On distingue sur les bords un poli présentant un aspect différent du poli de la face. Par son aspect, ce poli ressemble au poli de la partie distale, il apparaît de ce fait correspondre à un second aménagement néolithique (D.A.O. L. Boutoille).

Les représentations égyptiennes, africaines et péruviennes fournissent de précieux renseignements sur l'utilisation de l'outillage lithique. À l'exception d'une scène où deux artisans sont représentés travaillant un grand vase debout, la totalité des scènes montrent des ouvriers assis par terre, sur des tabourets ou agenouillés. Des orfèvres africains contemporains travaillent encore dans cette position à même le sol (ARMBRUSTER 2000, 103). Dans ces scènes, aucun marteau n'est emmanché ; ils sont directement pris en main. De même, toutes ces images restituent l'activité d'orfèvres dans leurs ateliers. Il s'agit donc de la représentation en action d'outils d'orfèvres qui diffèrent de ceux des métallurgistes travaillant les alliages cuivreux. Pour les époques contemporaines, l'outillage de l'orfèvre correspond par sa morphologie à celui utilisé pour travailler les alliages cuivreux, mais il s'en distingue par une taille et une masse beaucoup plus réduites (ROBERT 1984, 11). Il est donc fort probable que durant l'âge du Bronze, les marteaux pouvaient être ou non emmanchés. Ce choix devait dépendre d'une part de leur fonction, de la matière travaillée, du système de préhension ainsi que des choix techniques et culturels des artisans.

Pour les outils lithiques et notamment ceux confectionnés sur des lames polies néolithiques, il est parfois délicat de différencier ce qui tient de l'emmanchement de la lame néolithique et de celui du marteau protohistorique. Étaient-ils d'ailleurs différents ? Il subsiste sur certaines lames des restes de piquetage, stigmates de l'emmanchement. Mais ce dernier est-il néolithique ou plus récent ? Néanmoins,

<sup>2</sup> Le hickory ou caryer (genre *Carya*) est un arbre d'Amérique du Nord, très proche du noyer.

plusieurs outils présentent des traces d'usage sous forme de plages polies soit sur les faces soit sur les bords qui pourraient témoigner d'usure liée à la préhension ou à l'emmanchement (Fig. 4.5). Ces plages ont souvent le même aspect et la même couleur que la partie distale, ce qui les différencie des aménagements néolithiques.

#### 4.1.1.2 Les différents marteaux et leur système de préhension et d'emmanchement

Pour l'âge du Bronze, on connaît onze catégories de marteaux métalliques, lithiques et osseux qui se distinguent par leur système d'emmanchement / préhension, leur matière et leur morphologie générale.

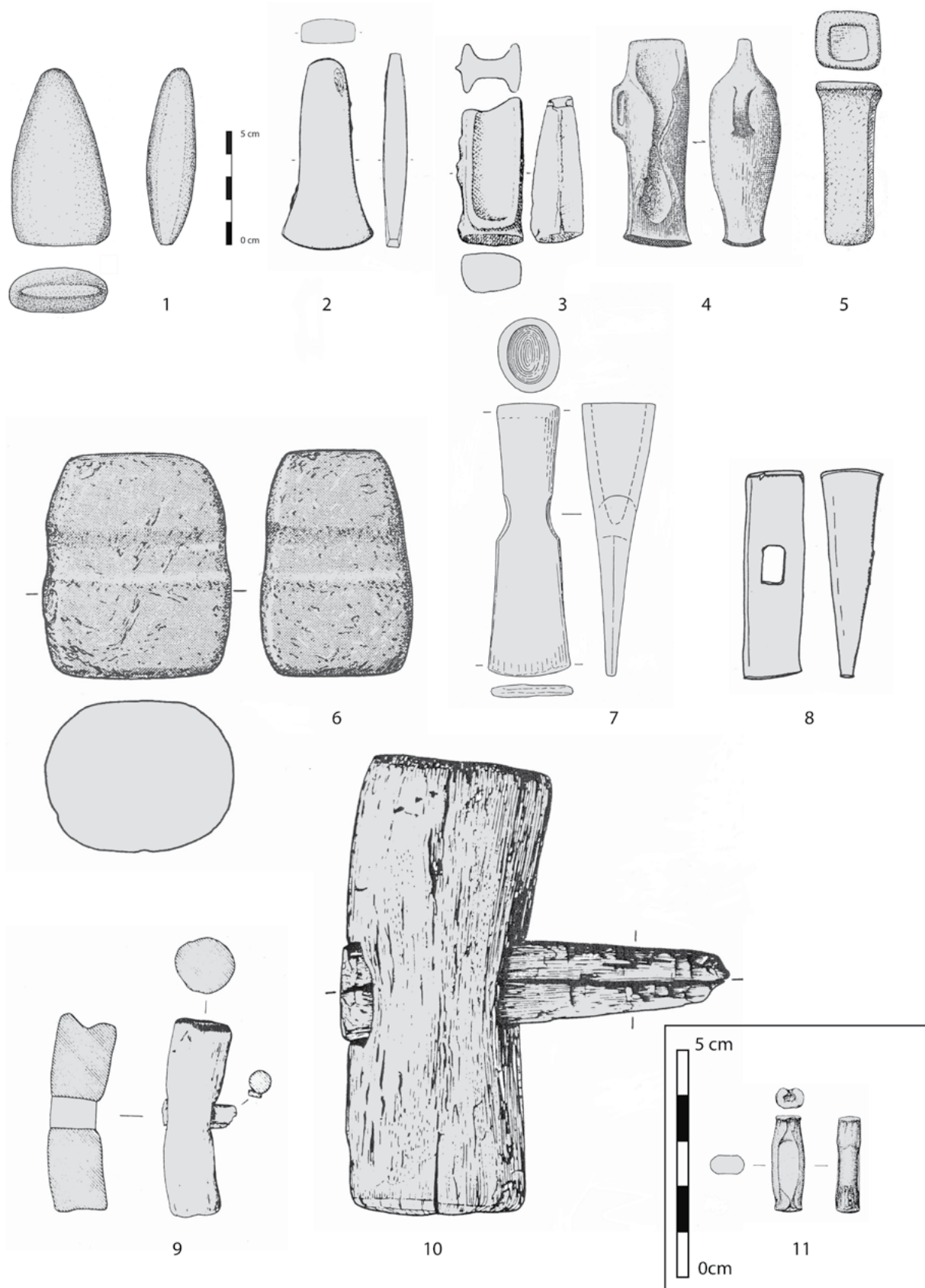
Barbara Armbruster a récemment recensé cinq catégories de marteaux métalliques auxquels on peut adjoindre quatre catégories de marteaux lithiques, une catégorie de marteaux métalliques et une catégorie en bois (de cervidé et végétal) (ARMBRUSTER 2008A, 49) :

1. Les marteaux métalliques, en forme de hache plate ou à faibles rebords montrent une face de travail (ARMBRUSTER 2008A, 49). À l'image de celui du dépôt de Maisons en Calvados (BRIARD, VERNEY 1996, 574, fig. 5, n° 3), ce sont les marteaux métalliques les plus anciens en Europe occidentale (Fig. 4.6, n° 2). Ils ont été reconnus pour la première fois par Hans-Jürgen Hundt en 1975. En France atlantique, deux exemplaires sont identifiés. Le premier est daté de la fin du Bronze ancien ou du tout début du Bronze moyen<sup>3</sup> dans le groupe atlantique de Tréboul (BRIARD, VERNEY 1996, 574, fig. 5, n° 3). Le second réalisé sur une hache à rebord, provient de la « Grotte de la Chance » à Ria dans les Pyrénées Orientales (HUNDT 1975, 118, fig. 32, n° 2). S'il est probable que ces outils devaient être utilisés emmanchés, il est également possible de les tenir à pleine main. Une étude attentive des premières « haches » métalliques permettrait assurément de découvrir d'autres outils de ce type.
2. Les marteaux métalliques à talon possèdent une seule face de travail (Fig. 4.6, n° 3). En France, Jean-Pierre Mohen signale la présence de ce type de marteau au « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel en l'Eure-et-Loir (BAILLOUD, MOHEN 1987, 138, B161, pl. 37, n° 1). C'est un marteau confectionné sur une hache à talon fragmentée. À la différence des autres marteaux confectionnés sur des haches métalliques, la partie active a été réalisée sur la section transversale de la partie médiane, juste en dessous du talon et non sur l'extrémité distale. On retrouve cette particularité sur certaines haches en pierre. Cela semble correspondre à la volonté d'aménager une surface de frappe assez large. À l'instar des marteaux confectionnés sur des haches plates, il est fort probable qu'une étude minutieuse des fragments de hache à talon permettrait de compléter l'inventaire. Ce type d'outil est très certainement contemporain des haches à talon initiales et il possède le même système d'emmanchement. Il semble cependant possible aussi de les manipuler à pleine main.
3. Les marteaux métalliques à douille ont une face de travail (Fig. 4.6, n° 5 et 7) et c'est à partir de la morphologie de leur table que l'on a établi la typologie fonctionnelle des marteaux de l'âge du Bronze. Ils sont réalisés de deux manières différentes. Les plus nombreux sont tirés d'un moule<sup>4</sup> de fondeur spécifique, mais certains exemplaires sont réalisés sur des haches à douille.<sup>5</sup> La douille peut être circulaire ou quadrangulaire. Ce type de marteaux apparaît en plein Bronze moyen au sein du groupe de Tréboul dans le dépôt de Kermengouès à Plouvorn dans le Finistère et dans celui de Duault dans les Côtes-d'Armor (BRIARD 1984A, 158 ; ARMBRUSTER 2008A, 49). Il perdure dans de nombreux dépôts jusqu'au Bronze final IIIb notamment celui de Vénat à Saint-Yrieix en Charente ou encore dans le dépôt du « Beugnon » à Arcy-sur-Cure dans l'Yonne (COFFYN *et al.* 1981 ; MORDANT 2001) et perdure jusqu'au premier âge du Fer dans le Sud de la France notamment à Agde « Rochelongue » dans l'Hérault (CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 141–142, pl. 80, n° 1575 ; GUILAINE *et al.* 2017, 206, fig. 17).
4. Les marteaux métalliques confectionnés sur des haches à ailerons subterminaux brisées possèdent une unique surface de travail (ARMBRUSTER 2008A, 49). À l'image des marteaux à talon, la partie active est aménagée sur une section médiane de la lame en dessous des ailerons et pas sur l'extrémité distale. Un exemplaire de ce type provient du dépôt de Durtal dans le Maine-et-Loire (Fig. 4.6, n° 4). Ces outils sont très probablement contemporains, voire légèrement postérieurs aux haches à ailerons qui font leur apparition au milieu du Bronze final. Le dépôt de Durtal est daté du Bronze final IIIb (CORDIER, GRUET 1975, 218, fig. 36, n° 6). Ces outils devaient disposer d'un manche à extrémités bifides qui se bloquait dans les ailerons.
5. Les marteaux métalliques à œil à l'image des outils actuels possèdent deux tables de travail opposées et distinctes (ARMBRUSTER 2008A, 49) (Fig. 4.6, n° 8). Rares ou absents d'Europe occidentale au cours des âges du Cuivre et du Bronze, ces outils sont typiques des pays de l'Europe orientale, où ils apparaissent dès le Chalcolithique. On en trouve également à Eschollbrücken, Kr. Darmstadt, Hesse en Allemagne (KIBBERT 1984, 196, n° 980). L'outil le plus proche est celui

<sup>3</sup> Le dépôt de Maisons dans le Calvados est daté du Bronze A2 / Bronze B (BRIARD, VERNEY 1996, 576).

<sup>4</sup> En France, cinq moules de marteaux ont été répertoriés : un à Corneilhan (Hérault), un autre ayant deux négatifs à La Roche-l'Abeille (Haute-Vienne), un autre dans la « Grotte des Perrats » à Agris (Charente), un dans « l'Abri-des-Carières » à Rancogne (Charente) et un dans le lac du Bourget en Savoie (CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1588 ; GOMEZ 1979 ; 1984 ; 1996). Le marteau du dépôt de Ribécourt-Dreslincourt (Oise) a été réalisé par la technique de la cire perdue.

<sup>5</sup> Citons entre autres, le marteau réalisé à partir d'une hache à constriction médiane découvert à Autun (Saône-et-Loire) ou celui découvert dans le dépôt des Acacias à Brix dans la Manche et réalisé sur une hache à douille de type Chailloué (DESLOGES, VERNEY 2000, fig. 2, n° 25 ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 18).



**Fig. 4.6 :** Les différents types de marteaux utilisés pendant l'âge du Bronze : **1** – provenance incertaine : peut-être Juvigné en Mayenne, n° 130 ; **2** – dépôt de Maisons, Calvados ; **3** – « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir ; **4** – Durtal, Maine-et-Loire ; **5** – « Pennavern » à Rosnoën, Finistère ; **6** – Soesterberg, Pays-Bas ; **7** – Autun, Saône-et-Loire ; **8, 9 et 10** – Auvernier, Suisse ; **11** – sans origine (**1** – dessin L. Bouteille ; **2** – BRIARD, VERNEY 1996, fig. 5, n° 3 ; **3** – BAILLOUD, MOHEN 1987, pl. 37 n° 1 ; **4** – CORDIER, GRUET 1975, fig. 36, n° 6 ; **5** – BRIARD 1984A, fig. 12, n° 1 ; **6** – BUTLER, VAN DER WAALS 1967, fig. 14, n° 7506 ; **7** – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 18, fig. 5 ; **8** – RYCHNER 1979, pl. 125, n° 6 ; **9, 10** – EGLOFF 1987, fig. 23–24 ; **11** – GROßMANN 2003, fig. 7c ; D.A.O. L. Bouteille).

découvert à Auvernier, canton de Neuchâtel en Suisse, il n'est cependant pas daté précisément (RYCHNER 1979, pl. 125, n° 6). Comme pour les outils actuels, le manche de ces outils devait se constituer d'une tige en bois bloquée dans l'œil.

6. Les petits marteaux métalliques massifs allongés montrent deux faces de travail (ARMBRUSTER 2008A, 49). Un exemplaire sans origine précise, actuellement publié en Allemagne, correspond à un très petit modèle : 4 g (GROßMANN 2003, 281, n° 7c). Il ne semble pas disposer de système d'emmanchement bien explicite et il pourrait avoir été manipulé directement par la main ou alors pincé en son centre par un manche bifide (Fig. 4.6, n° 11). Ce modèle demeure inconnu ou non reconnu à ce jour en France.
7. Les marteaux confectionnés en bois de cervidé ou en bois végétal et les maillets (Fig. 4.6, n° 9–10) sont des outils au corps en forme de tonneau dont l'emmanchement direct se fait grâce à une perforation centrale qui reçoit une tige de bois. Neuf exemplaires sont connus actuellement. L'un, en bois, provient de Tobermore, Co. Londonderry en Irlande-du-Nord (JANTZEN 2008, 381, n° 89), six en bois et un en bois de cerf du site d'Auvernier en Suisse (EGLOFF 1987, fig. 27, n° 2) et un dernier en bois de cervidé a été découvert sur le site de Zürich-Alpenquai, canton de Zurich en Suisse (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 7). Ceux d'Auvernier sont attribuables au Bronze final. Leur utilisation comme outil de métallurgiste est tout à fait possible, mais n'est cependant pas certaine. Ils pourraient aussi avoir été utilisés dans d'autres artisanats que celui du métal et en particulier pour le travail du bois. L'inventaire n'est probablement pas exhaustif.
8. Les marteaux lithiques sur lame polie ayant au moins une face de travail (Fig. 4.6, n° 1) comme celui découvert dans le dépôt de « La Petite Laugère » à Gênelard en Saône-et-Loire (THEVENOT 1998) semblent faire leur apparition dès le Néolithique final (site de Sénas) et perdurent jusqu'au Bronze final (dépôt de Gênelard, site de Champagnole). Ils ont pu être utilisés emmanchés ou non.
9. Les marteaux lithiques confectionnés sur des blocs de forme quadrangulaire (qui ne correspondent pas à des haches polies) sont notamment présents au sein de la sépulture campaniforme I de São Pedro do Estoril près de Lisbonne au Portugal (BLECH *et al.* 2001, pl. 70b). Ces outils sont également attestés au Pérou par des découvertes archéologiques, mais aussi par les textes (LOTHROP 1950). Ils semblent directement tenus en main, mais ont également pu être emmanchés. Une fonction comme enclume reste aussi envisageable.
10. Les marteaux lithiques confectionnés sur des blocs de forme sphérique, voire hémisphérique, sont surtout représentés sur les fresques égyptiennes. *A priori*, ces outils peuvent être posés et utilisés comme support

de frappe ou directement tenus en main et utilisés comme des marteaux. Plusieurs ont été mentionnés dans la sépulture « Orca de Seixas » à Viseu au Portugal (LEISNER 1998 ; BRANDHERM 2009). Néanmoins, une recherche personnelle récente a observé de fines traces de percussion sur les bords de ces outils, ce qui semble accréditer l'emploi comme percuteur probablement pour retoucher des outils en silex. En outre, aucune trace d'un poli plus intense que l'on pourrait mettre en lien avec la métallurgie n'a été observée.

11. Les marteaux lithiques confectionnés sur des blocs de forme oblongue disposant ou non d'une rainure médiane (Fig. 4.6, n° 6) existent en un exemplaire sans rainure à Fargau-Schlesen, Kr. Plön en Allemagne (FREUDENBERG 2009, 344, 346, fig. 3), un second provient d'Ext près d'Aa en Hunze, prov. Drenthe aux Pays-Bas (DRENTHE, FREUDENBERG 2009), un troisième de la sépulture de Soesterberg, prov. Utrecht, également aux Pays-Bas (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 133), un autre plus massif avec une rainure est mentionné à Kiel-Wik, Forsteck dans le Nord de l'Allemagne. Ce dernier, du fait, de sa masse de 1288 g est plutôt interprété comme une enclume par Mechtilde Freudenberg (2009, 345, fig. 4). Plusieurs outils ont été récemment mentionnés en France sur le site de Lamballe dans les Côtes-d'Armor en Bretagne par Caroline Hamon (HAMON, BLANCHET 2015, fig. 11). René Wyss en signale également sur le site de Cresta près de Cazis, canton des Grisons en Suisse (WYSS 2003, 96–97, fig. 35–36). Si les exemplaires à rainures semblent disposer d'un système de préhension, il pouvait peut-être ne pas être obligatoire pour les autres.

Les marteaux des métallurgistes de l'âge du Bronze montrent donc une grande variété d'emmanchements et aussi de formes. Cette diversité était probablement dictée par le choix du support, mais peut-être aussi par leur fonction. Durant le Campaniforme et l'âge du Bronze pas moins de onze types de marteau se sont côtoyés, complétés et / ou succédés. Il apparaît que durant le Campaniforme coexistent des marteaux lithiques confectionnés sur des lames polies néolithiques, mais aussi sur des blocs quadrangulaires, hémisphériques ou oblongs disposant ou non d'une rainure. Le choix d'un type de marteau plutôt que d'un autre n'est pas encore explicité. S'agit-il de choix opportunistes ? Ce que laisserait suggérer l'emploi des lames polies, ou bien de choix dictés par des critères technologiques et / ou fonctionnels particuliers, voire culturels ? Il est, à l'heure actuelle, délicat de vouloir répondre à ces questions. Néanmoins, la sépulture mégalithique de « Orca de Seixas » à Viseu au Portugal a livré conjointement des marteaux confectionnés sur des lames néolithiques et des percuteurs réalisés sur des blocs hémisphériques associés à une « *cushion stone* » (LEISNER 1998, 12–13 ; ARMBRUSTER 2008A, 46). Cette association d'outils de types différents dans un même ensemble et peut-être issus d'une même panoplie (pas nécessairement dédié exclusivement à la métallurgie) pourrait témoigner de choix technologiques différents assurés par certains types d'outils qui confectionnés à partir de supports différents n'auraient

pas forcément la même fonction. Cette analyse semble se confirmer avec le dépôt de « La Petite Laugère » à Gévelard en Saône-et-Loire, où les marteaux métalliques sont d'associés à un marteau en pierre qui devait avoir une fonction complémentaire des autres.

Les outils en pierre n'ont donc pas cessé d'être utilisés avec l'introduction du métal ; leur utilisation est peut-être juste devenue moins systématique donc moins fréquente. Ainsi les lames polies sont encore présentes dans des contextes du début du Bronze final, par exemple à Gévelard (OCCHI 1997 ; THEVENOT 1998). Rappelons aussi que les objets sur blocs disposant d'une rainure sont présents dès le début de l'âge du Bronze, notamment sur le site de Cresta, Cazis en Suisse (WYSS 2003), et perdurent pendant toute la période, par exemple à Lamballe, Côtes-d'Armor (HAMON, BLANCHET 2015).

Pendant l'âge du Cuivre en Europe de l'Est, apparaissent les premiers marteaux métalliques à œillet central où l'on insère le manche. Ces marteaux tels que nous les connaissons actuellement ne connaîtront par la suite que très peu de modifications ; leur évolution concernera surtout la matière utilisée pour le corps. On passera successivement des alliages cuivreux au fer, puis à l'acier, sans que la forme générale en soit profondément modifiée.

En Europe occidentale deux marteaux à œillet sont mentionnés : le plus ancien, est en forme de tonneau avec deux tables de travail opposées de forme circulaire et légèrement plane ; l'emmanchement se fait par un œillet central de forme rectangulaire (KIBBERT 1984, 196, pl. 70, n° 980). Le second, daté de l'extrême fin du Bronze final est de forme trapézoïdale ; sa table de travail est assez fine et de forme rectangulaire (RYCHNER 1979, pl. 125, n° 6). La forme actuelle des marteaux est donc apparue très tôt, mais elle n'a cependant pas été adoptée dans toutes les régions notamment dans les pays de façade atlantique. En France, les premiers marteaux à œillet semblent bien attestés de l'âge du Fer : à Bibracte, tous les marteaux sont à œillet et de section quadrangulaire (MÖLDERS 2010, 36-38, fig. 50).

Par la suite, dans le courant du Bronze ancien, apparaissent très certainement les marteaux métalliques confectionnés soit directement à partir de haches plates ou à rebords soit à l'image de ces outils. Le marteau du dépôt de Maisons dans le Calvados a une morphologie proche des haches à légers rebords, mais ses faces sont convexes et sans rebords contrairement aux autres haches du dépôt (BRIARD, VERNEY 1996, 574, fig. 5) (Fig. 4.6, n° 2). Les rebords d'une hache peuvent être obtenus soit à la fonte soit par martelage des faces (BRIARD, VERRON 1976, 32) ce qui tendrait certainement à les rendre plus planes. Le marteau de Maisons est-il une hache « non aboutie » ou bien un objet conçu comme tel ?

En tous cas, ces marteaux ne semblent pas avoir éclipsé les outils de pierre qui sont encore utilisés. Signalons également qu'il est fort probable que les marteaux en bois végétal et en bois de cervidé ont été employés dès le début de métallurgie. Présents également dans des contextes néolithiques, ils entrent dans l'équipement des charpentiers ou plus généralement des travailleurs du bois (EGLOFF 1987 ; PÉTREQUIN 1997). Ils sont encore usités actuellement pour travailler les métaux très malléables comme l'étain et le plomb mais égale-

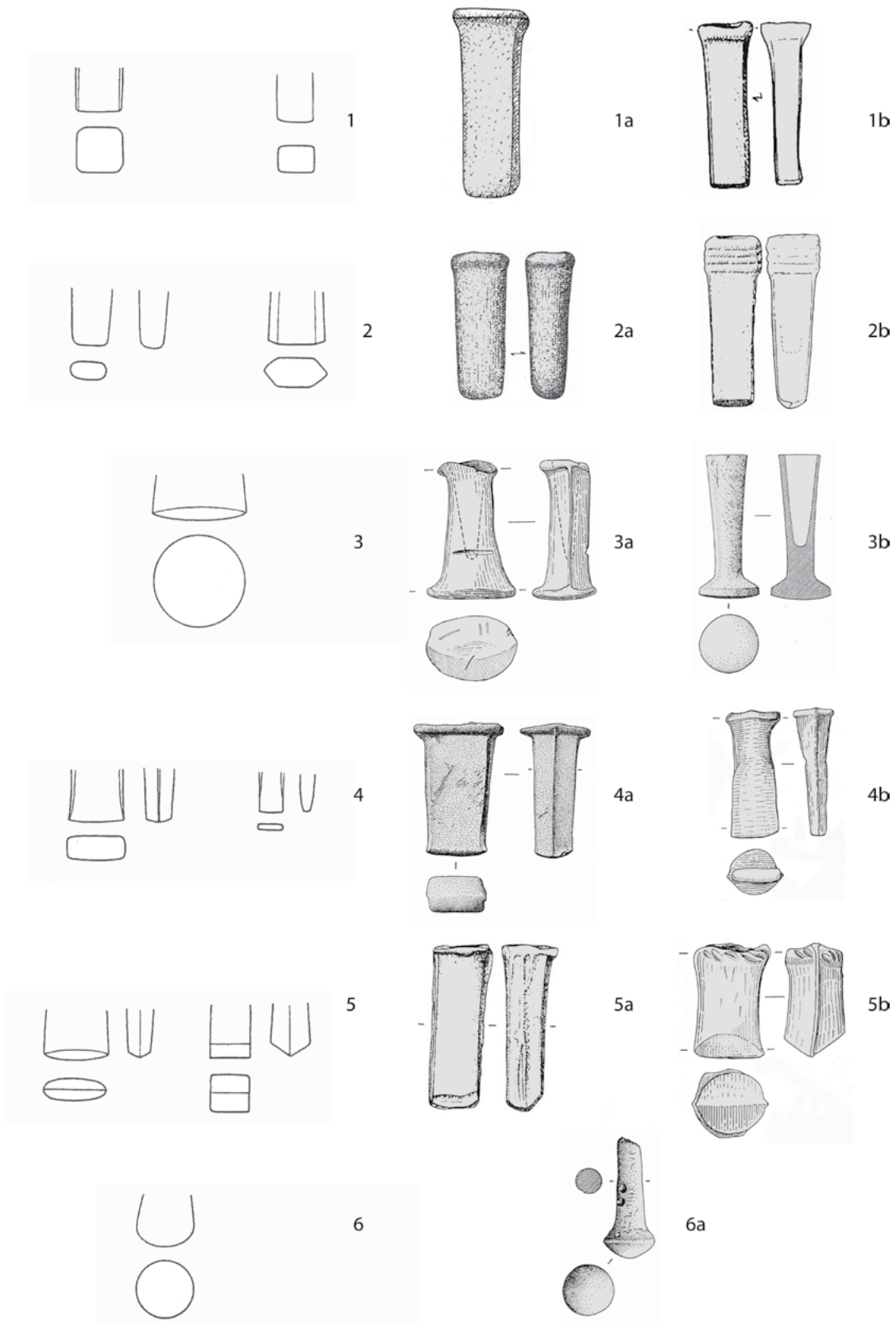
ment pour débiter le travail de martelage (UNTRACHT 1968, 256, 435).

Les marteaux métalliques à douille apparaissent dans le courant du Bronze moyen précisément dans le groupe de Tréboul en France, puis ils vont se développer au Bronze final. On assiste également à la même période à l'apparition des marteaux à ailerons, puis à ceux confectionnés à partir de haches à douille. Le marteau à douille est donc, avec celui à ailerons, le dernier type de marteau à apparaître à l'âge du Bronze. Il ne va cependant pas perdurer longtemps car, à l'âge du Fer, les marteaux sont à œil et c'est ce type qui s'imposera.

*Pour conclure...*

Force est de constater que depuis le Néolithique final, les marteaux de métallurgistes offrent une surprenante pluralité de formes. Ils peuvent provenir de la réutilisation d'objets plus anciens comme des haches polies ou des haches métalliques. Dans ce cas, leur forme générale, mais aussi celle de la partie active dépend de l'objet utilisé. Ils peuvent aussi être conçus comme tels à l'image des marteaux à douille, de ceux en bois et probablement de certains outils en pierre. Dans cette diversité, les marteaux à douille, si souvent illustrés dans les ouvrages, ne représentent qu'une partie d'un corpus bien plus étendu. On compte à ce jour, environ 118 marteaux métalliques en France (voir catalogue), dont une grande majorité à douille. Ces différents types résultent, sans aucun doute du support utilisé, mais aussi de la fonction de l'outil qui devait varier d'un modèle à un autre. Les différentes morphologies impliquent également des systèmes d'emmanchement ou de préhension différents et variés. Ainsi, les outils à œillet (en bois ou métallique) nécessitent un manche droit, voire légèrement courbe ; les outils à douille, d'un manche coudé s'insérant dans la douille. Les outils à rainures mais aussi ceux à talon ou à ailerons doivent être équipés d'un manche bifide également coudé dans les deux derniers cas. D'autres outils sur lames ou blocs lithiques polis n'ont pas besoin d'être emmanchés.

L'exemple des marteaux de l'âge du Bronze illustre également les limites des études typo-chronologiques « classiques ». À ce jour, aucune évolution typologique, chronologique ou géographique des différents types de marteaux ne peut être appréhendée. Les marteaux métalliques, lithiques, osseux semblent avoir coexisté sans véritablement se remplacer, à l'exception des outils sur haches métalliques. De fait, les méthodes d'étude typo-chronologiques sont inopérantes pour ce type d'outillage, car leurs conceptions et usages impliquent des choix spécifiques distincts de ceux qui président à la réalisation du reste du mobilier métallique. Il est probable que la morphologie des marteaux de l'âge du Bronze répondait à des contraintes fonctionnelles, culturelles et probablement aussi, pour une partie, résultait de choix opportunistes.



**Fig. 4.7** : Les marteaux de l'âge du Bronze et les différents types de tables : 1-6 les différentes morphologies de tables de travail selon Albrecht Jockenhövel; **1a** - « Pennavern » à Rosnoën, Finistère; **1b** et **2b** - « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir; **2a** - région de Saumur, Maine-et-Loire; **3a** - sans origine; **3b**, **4a** et **6a** - « La Petite Laugère » à Génelard, Saône-et-Loire; **4b** - Larnaud, Jura; **5a** - « Toul-an-Nouch » à Plougoulm, Finistère; **5b** - Frouard, Meurthe-et-Moselle. Différentes échelles (**1-6** - JOCKENHÖVEL 1982, fig. 1; **1a** - BRIARD 1984A, fig. 12, n° 1; **1b** et **2b** - MOHEN, BAILLOUD 1987, pl. 68, n° 37 et pl. 52, n° 15; **2a** - CORDIER, GRUET 1975, fig. 41, n° 21; **3a** - NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 13, fig. 1; **3b**, **4a** et **6a** - THEVENOT 1998, fig. 2, n° 2 et fig. 3, n° 3; **4b** - NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 16, fig. 3; **5a** - BRIARD *et al.* 1980, fig. 2, n° 7; **5b** - NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 13, fig. 2; D.A.O. L. Boutoille).

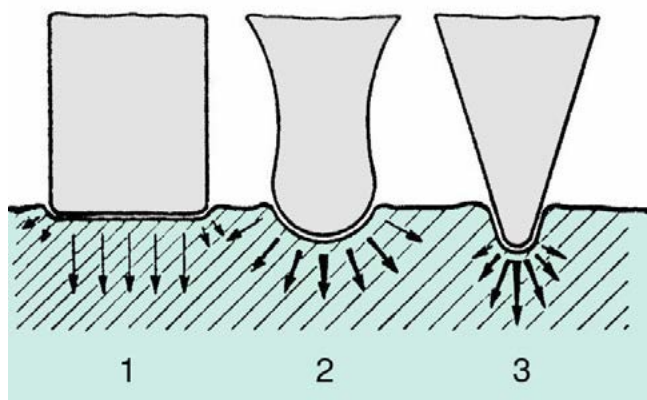


Fig. 4.8 : Représentation des différentes forces engendrées par les trois principales formes de marteaux (BREHPOL 2016, fig. 5.54; D.A.O. L. Boutoille).

#### 4.1.1.3 Les marteaux et leur table de travail (ou tête)

Bien que très important, l'emmanchement du marteau ne détermine pas sa fonction. Cette dernière dépend principalement de la morphologie de la tête (partie active) et de la masse de l'outil. À partir de la morphologie des surfaces de travail, Horst Ohlhaver (1939, 26–32, fig. 6) distingue 12 différents types fonctionnels de marteaux en bronze.<sup>6</sup> À sa suite, Albrecht Jockenhövel (1982, 459–461, fig. 1) va simplifier cette classification pour la réduire à six différents types fonctionnels, également définis par la morphologie de la surface de travail (Fig. 4.7, n° 1–6).

1. Table de travail carrée ou rectangulaire (Fig. 4.7, n° 1). De face et de profil, ils peuvent être plats ou légèrement convexes avec des bords légèrement arrondis. Ils servent au martelage des tôles et aux travaux de cambrage (ARMBRUSTER 2008A, 52). En France, le marteau du locus B416 découvert au « Fort-Harrouard » (MOHEN 1990, 131) (Fig. 4.7, n° 1b) ainsi que celui du dépôt de Pennavern à Rosnoën dans le Finistère semblent correspondre à ce type d'outil (BRIARD 1984A, 162, fig. 12, n° 1) (Fig. 4.7, n° 1a).
2. Table de travail ovale ou hexagonale avec un profil arrondi (Fig. 4.7, n° 2). Ces marteaux servent à rectifier, élargir et polir des surfaces (MOHEN 1990, 131; ARMBRUSTER 2008A, 52). Ils peuvent également servir dans des opérations d'emboutissage. Le marteau du dépôt de Plélan-le-Grand en Ille-et-Vilaine (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 1), celui du locus B246 du « Fort-Harrouard » (MOHEN, BAILLOU 1987, pl. 52, n° 15) (Fig. 4.7, n° 2b) ainsi que plusieurs exemplaires du centre de la France pourraient correspondre à ce modèle (CORDIER, GRUET 1975, 225, fig. 41, n° 19 et 21) (Fig. 4.7, n° 2a).
3. Table de travail ovale plane ou très légèrement convexe (Fig. 4.7, n° 3a–b). Utilisé pour la réalisation de tôle, ce type d'outil sert à l'aplanir et à l'étirer (MOHEN 1990, 131; ARMBRUSTER 2008A, 52). On en

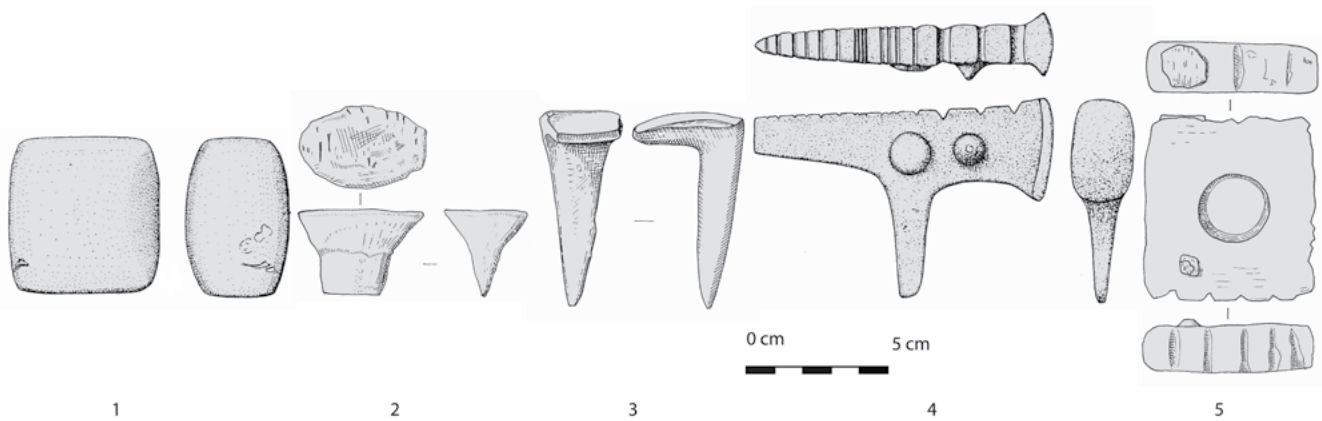
connaît un exemplaire à Grésine en Savoie (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 14, fig. 3).

4. Table de travail nettement rectangulaire ou allongée (Fig. 4.7, n° 4). Elle peut être plane ou légèrement convexe et de dimensions parfois réduites. Ces outils entrent dans le cadre du travail de mise en forme d'objets notamment pour galber des tôles, retourner les bords et mettre en forme des récipients à col haut (MOHEN 1990, 131; ARMBRUSTER 2008A, 52). Un marteau du dépôt de Larnaud dans le Jura (Fig. 4.7, n° 4b) semble correspondre à ce modèle ainsi qu'un autre réalisé sur une hache à constriction médiane et découvert à Autun en Saône-et-Loire (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 16, fig. 3 et 18, fig. 5).
5. Table de travail « en forme de toit », à double pente ou dièdre (Fig. 4.7, n° 5). Les deux faces de la partie active peuvent être plus ou moins larges et elles forment une arête longitudinale. Ils servent, en tant qu'outil actif, à aiguiser les tranchants, à mettre en forme des tiges et des fils et, en position dormante, ils peuvent être utilisés pour cambrer les tôles (MOHEN 1990, 131; ARMBRUSTER 2008A, 52). Ces outils semblent assez répandus en France, on connaît notamment un marteau dans le dépôt de Porcieu-Ambagnieu en Isère et un autre dans celui de Frouard en Meurthe-et-Moselle (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 2 et 13, fig. 2) (Fig. 4.7, n° 5a-b).
6. Table de travail de section circulaire en forme de boule (Fig. 4.7, n° 6). Ces outils peuvent être utilisés en position active ou passive. Dans le premier cas, ils seront employés pour emboutir, rétreindre ou polir. Dans le second cas, le métallurgiste s'en sert comme support de frappe pour bomber des tôles (MOHEN 1990, 131; ARMBRUSTER 2008A, 52). Ils sont assimilables à des tas, celui de Gélard en est l'unique exemplaire en France (THEVENOT 1998, 128, fig. 3, n° 3) (Fig. 4.7, n° 6a) ou aux têtes de serpent utilisées par les dinandiers. En Europe, Barbara Armbruster souligne l'absence totale de ce dernier type d'outil. Les plus proches exemplaires proviendraient de Crète (ARMBRUSTER 2008A, 59).

Les marteaux ont des effets différents sur le métal en fonction de leur morphologie, de leur masse mais également de la dureté de la table de travail (ARMBRUSTER 2008A, 52). Avec son savoir-faire, l'artisan sait quel outil utiliser en fonction de la tâche à accomplir.

Les outils dotés d'une surface de travail large, comme les types 1 et 3, engendrent sur le métal deux effets. Une première force, la plus importante, dirigée dans le même

<sup>6</sup> En réalité, Horst Ohlhaver n'utilise pas le concept de « type », mais il parle de « *Bahnform* », qui signifie « forme de la surface de travail ». Le terme « type » pour ces catégories fonctionnelles n'a été introduit que par Albrecht Jockenhövel. Dans cet ouvrage, nous avons choisi d'utiliser la typologie d'Albrecht Jockenhövel pour les outils métalliques; cette dernière est mentionnée « type » suivi d'un chiffre arabe. La typologie des outils lithiques est mentionnée « type » suivi d'un chiffre romain.



**Fig. 4.9 :** Typologie des enclumes et des dès de l'âge du Bronze : 1 – « cushion stone » de Holešov « Kostelec », okr. Kroměříž, Moravie ; 2 – enclume métallique sur culot de fonte, Pontpoint, Oise ; 3 – enclume à position unique du dépôt du « Plainseau », Amiens, Somme ; 4 – enclume à position multiple, « Keranfinit », Coray, Finistère ; 5 – dé à rainures, « La Pen Inis », Trégorf, Surzur, Morbihan (1 – MOUCHA 1989, fig. 1, n° 7 ; 2, 3, 5 – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 24, fig. 6, 22, fig. 3 et 35, fig. 2 ; 4 – BRIARD 1984A, fig. 14 ; D.A.O. L. Boutoille).

sens que le mouvement de l'outil va comprimer le métal ; une seconde beaucoup plus faible, oblique, va engendrer un très faible déplacement de matière (Fig. 4.8, n° 1). Ce sont donc ces outils qui seront majoritairement utilisés lors de la finition des objets, car ils ne déformeront pas l'ouvrage.

En revanche, les marteaux dont la table de travail est plus fine, de forme allongée et plane, comme les types 4 et 5, vont comprimer le métal très localement et engendreront un important déplacement de matière (Fig. 4.8, n° 3). C'est cette propriété qui va être utilisée pour la mise en forme des objets.

Les outils de type 6 qui ont une surface active très bombée vont agir sur une surface plus restreinte, la force exercée étant répartie de façon plus homogène (Fig. 4.8, n° 2).

C'est l'alternance de ces différentes propriétés ainsi que leur maîtrise qui va permettre la réalisation d'objets en métal. Hubert Comte résume ainsi le travail du métallurgiste :

*« Les chaudronniers et les dinandiers possèdent une grande variété de marteaux, car ce ne sont pas des outils généralistes mais des spécialistes. Ils ne servent pas à enfoncer une pièce dans une autre, mais à donner, coup après coup, la forme voulue au métal. L'artisan quitte l'un pour prendre l'autre. Finalement tous auront contribué à façonner le récipient de métal, passant et repassant entre ses mains comme autant d'acteurs sur la scène d'un théâtre »* (COMTE 1997, 289).

#### 4.1.2 Description et morphologie des enclumes

L'enclume est un outil dit passif, utilisé par le métallurgiste comme support de frappe. Indissociable du marteau, ils forment tous les deux ce que l'on appelle un complexe technique (FELLER, TOURET 2004, 163). Actuellement, se distinguent les enclumes plates dites « tas » et les enclumes ayant une bigorne dites « cornues » (*ibid.*, 159). Les surfaces de travail de l'enclume revêtent des formes différentes en fonction de la tâche à accomplir (Fig. 4.9, n° 1–5).

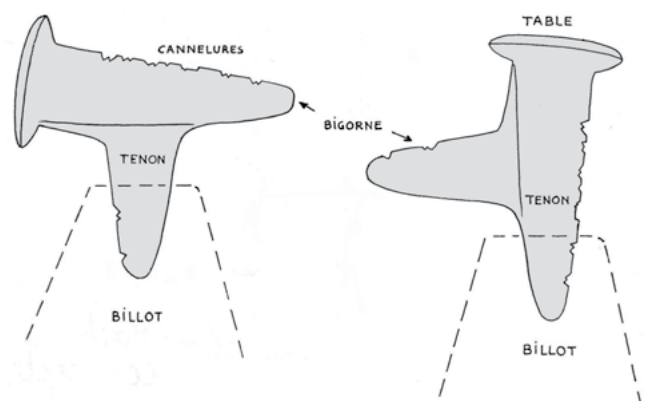
Les exemplaires de l'âge du Bronze sont beaucoup moins nombreux que les marteaux. On totalise environ 70 représentants métalliques et une soixantaine d'exemplaires en pierre

dispersés dans toute l'Europe dont une trentaine en Espagne (ARMBRUSTER 2008A, 54 ; JANTZEN 2008, 387–389 ; FREUDENBERG 2009 ; BRANDHERM 2010).

La classification typologique des modèles métalliques a été abordée plusieurs fois (DÉCHELETTE 1910, 276–277 ; COUTIL 1912 ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 19 ; EHRENBURG 1981, 14–28 ; ARMBRUSTER 2000, 49–54 ; *eadem* 2008A, 54–58 ; JANTZEN 2008, 253–259) mais pas encore celle des outils lithiques. On subdivise ainsi les enclumes en deux grandes catégories :

- celles à « position unique », ou « simples »
- celles à « positions multiples », ou « complexes ».

Les critères fonctionnels propres à chaque outil ne sont pas pris en compte (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 20 ; EHRENBURG 1981 ; ARMBRUSTER 2008A, 54). En effet, si ces derniers étaient retenus comme éléments de classification, nous aurions presque autant de types fonctionnels que d'individus.



**Fig. 4.10 :** Schéma descriptif des enclumes métalliques à position multiple (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 19, fig. 1 ; D.A.O. L. Boutoille).

On peut encore subdiviser les enclumes en deux catégories :

- celles constituées sur des blocs sans système de fixation
- celles disposant d'au moins un tenon permettant de fixer l'outil dans un billot.

Une enclume est donc un outil constitué d'une ou plusieurs tables de travail parfois d'un tenon (qui peut avoir un rôle fonctionnel), une bigorne servant comme support de frappe (mais aussi comme tenon) et encore des cannelures et des bossettes permettant la réalisation de fils ou de décors (Fig. 4.10). On passe ainsi d'un outil très simple composé d'un corps et d'une table de travail à des outils très complexes avec de multiples fonctions. Les « *cushion stones* » possèdent six faces qui ont pu être utilisées simultanément ou non comme tables de travail (Fig. 4.11).

#### 4.1.2.1 Les enclumes à position unique

Ce sont, morphologiquement, les enclumes les plus simples avec une seule table de travail; elles peuvent être en bois, en pierre ou en métal. De même, certains marteaux (métallique et lithique) en position dormante, peuvent avoir été utilisés comme enclume (DÉCHELETTE 1910, 276).

Faute de condition de conservation appropriée, les billots en bois qui ont été utilisés comme table de support au travail des métaux n'ont pas été conservés. Une étude attentive du billot de Mörigen, canton de Berne en Suisse, permettrait peut-être l'observation de traces de percussion résultant de son utilisation comme table de travail.

Actuellement, seuls subsistent les outils lithiques et métalliques. Depuis les débuts de la recherche sur l'âge du Bronze, de nombreux auteurs ont supposé l'utilisation de blocs de pierre comme table de travail (CHANTRE 1875A, 40; EVANS 1882, 493) et il va de soi que de simples blocs présentant une surface polie peuvent avoir été utilisés comme table de travail. Aucun autre aménagement n'est nécessaire. L'enclume enchâssée dans son billot découverte à Mörigen en est l'exemple parfait, seule une face de cet outil apparaît avoir été utilisée. Cependant, les outils découverts dans les sépultures campaniformes se présentent sous la forme de blocs aménagés de forme grosso-modo quadrangulaire. Le plus souvent, plusieurs faces sont polies à différents degrés et elles ont donc pu être utilisées, mais il est souvent impossible de déterminer le laps de temps s'écoulant entre l'utilisation de deux faces. Comme l'ont montré Jay Butler et Diderik van der Waals, les outils ont eu plusieurs phases d'utilisations liées ou non au martelage (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 63). La question de l'emploi simultané des différentes faces reste ouverte.

Plusieurs enclumes métalliques sont également à position unique. Les plus simples étant celles confectionnées sur des déchets de fonte (Fig. 4.9, n° 2), deux, au moins sont présentes sur le territoire français et proviennent de dépôts métalliques du Bronze final IIIb (Pontpoint, Oise; « Jardin des Plantes » à Nantes, Loire Atlantique; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 24, fig. 6–7). Il s'agit de culots de fonte dont la partie supérieure a été régularisée pour y aménager une surface de travail plane de forme ovale. Cette table de travail

est opposée à un tenon (*ibid.*, 24, fig. 6–7). Cette récupération d'objets à des fins techniques est attestée dans d'autres pays notamment en Suisse à Auvernier, canton de Neuchâtel (RYCHNER 1979, pl. 125, n° 1), en Allemagne dans le dépôt de Maintal-Hochstadt, Hesse (JOCKENHÖVEL 1983, fig. 1, 587), et en Europe du Nord (ARMBRUSTER 2008A, 54). Elle prend diverses formes, de la récupération d'un déchet de fonte à la transformation d'un objet (bracelet, poignard, hache...) en outil.

D'autres enclumes appartiennent au groupe des enclumes à « position unique » ou « simple » (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 21). Cependant, il ne s'agit pas d'objets de récupération; elles ont été obtenues à la fonte dans un moule (Fig. 4.9, n° 3). Ces outils sont constitués d'un corps, qui peut être confondu avec la table de travail, d'où part un tenon souvent conique. La table de travail est opposée à ce dernier (*ibid.*, 22). Elle présente diverses formes: plane ou légèrement convexe (dépôt du « Plainseau » à Amiens, Somme; Fig. 4.9, n° 3; « La Villette » à Paris; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 22), voire dièdre (Lichfield, Staffordshire; ARMBRUSTER 2008A, 54). Ces outils à position unique n'en sont cependant pas moins mobiles (inclinables avec les pieds) et utilisables pour de multiples fonctions (*ibid.*, 55). L'enclume du dépôt du « Plainseau » à Amiens dans la Somme a été découverte associée à des objets du Bronze final IIIb (BLANCHET 1984, 279–282); les autres enclumes françaises de ce groupe ont été découvertes de façon isolée.

#### 4.1.2.2 Les enclumes à positions multiples

Au sein du groupe des enclumes à positions multiples, deux groupes peuvent être distingués. Les premières sont constituées d'un bloc de forme généralement parallélépipédique dont plusieurs faces ont pu être utilisées. Elles peuvent être en pierre, comme celle de la sépulture du Bronze ancien de Leubingen en Thuringe, Allemagne (ZICH 2004, 156–159), ou bien en métal, pour l'exemplaire de Lachen-Speyerdorf dans la Rhénanie-Palatinat (SPERBER 2000, fig. 2). Les tables de travail sont planes ou légèrement bombées, plus rarement concaves. Un même outil peut présenter des surfaces de travail de formes différentes adaptées à des besoins spécifiques avec parfois des rainures. Le travail de l'artisan va donc consister à orienter l'objet en fonction de ses besoins.

Les enclumes en pierre, par exemple, peuvent avoir d'une à six faces polies comme c'est le cas pour les deux « *cushion stones* » en quartzite de la sépulture campaniforme de Lunteren, prov. Gueldre aux Pays-Bas (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 129–130, fig. 11–13). L'une présente quatre faces bien polies (une grande face et trois petites) et la seconde possède six faces parfaitement polies. Les faces de la première « *cushion stone* » ont des morphologies différentes, certaines sont concaves, d'autres convexes (*ibid.*, fig. 11). Une autre « *cushion stone* » découverte sur le site de « Fuente Álamo » à Cuevas del Almanzora, prov. Almería en Espagne, est parfaitement polie sur toutes ses faces; les plus grandes sont planes tandis que les faces latérales sont convexes (DELGADO-RAACK, RISCH 2008, 239, fig. 5). Ces outils sont très proches des dés à emboutir en bronze (Fig. 4.12). Celui du dépôt de Gênelard en Saône-et-Loire possède des rainures alors que celui du dépôt de Larnaud dans le Jura

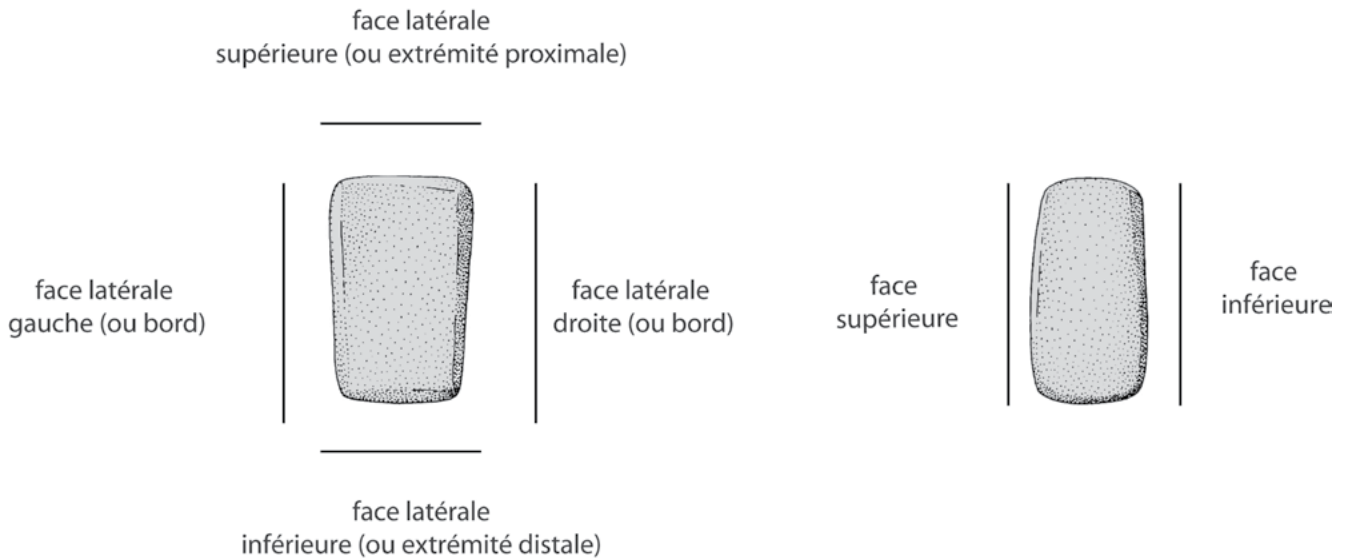


Fig. 4.11 : Schéma descriptif des « cushion stones » (MAIER 1983, fig. 1, n° 1 ; D.A.O. L. Boutoille).

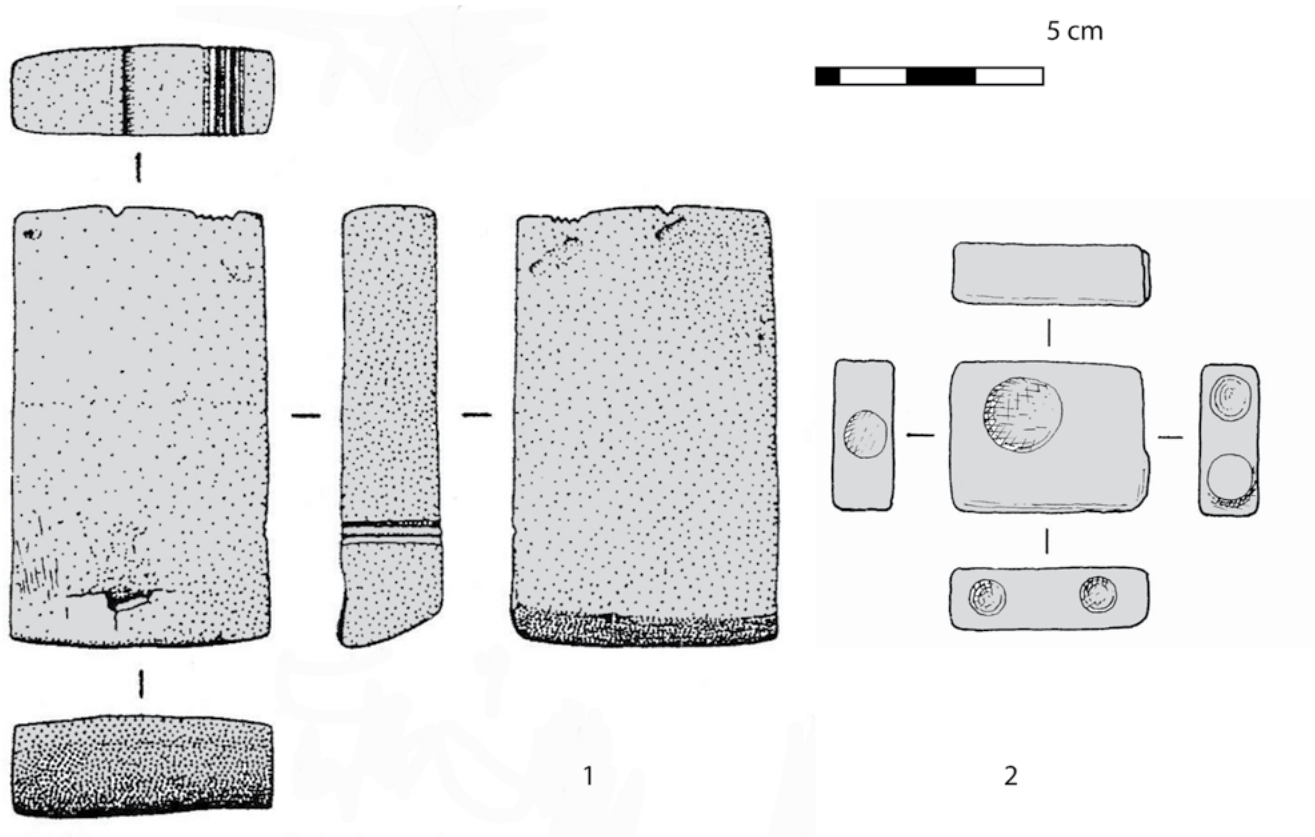


Fig. 4.12 : Deux dés métalliques dont la morphologie générale n'est pas sans rappeler les « cushion stones » en pierre. 1 – dé du dépôt de « La Petite Laugère » à G nelard, Saône-et-Loire ; 2 – d  du dépôt de Larnaud, Jura (1 – THEVENOT 1998, fig. 4,4 ; 2 – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 35, fig. 1 ; D.A.O. L. Boutoille).

associe des petites cavités et une bossette permettant la réalisation, par emboutissage, de cabochons (ARMBRUSTER 2008A, 60). Dans ce cas, leurs faces n'ont pas été utilis es pour le martelage.

Les enclumes en pierre, les « cushion stones », semblent actuellement majoritairement dat es du Campaniforme et du Bronze ancien même si Rudolf Albert Maier en attribue deux au Bronze final (MAIER 1983, 119). L'enclume en bronze

de Lachen-Speyerdorf et les tas à emboutir métalliques sont attribuables au Bronze final.

Le second groupe correspond aux enclumes métalliques disposant d'une bigorne pouvant être utilis e comme tenon (Fig. 4.9, n  4). Ce type d'outil revêt de nombreuses fonctions très proches des enclumes contemporaines des bijoutiers. La bigorne, élément caractéristique de ces outils, est utilis e pour travailler par martelage des anneaux ou des objets

creux (ARMBRUSTER 2008A, 159). Ces enclumes apparaissent dès la fin du Bronze moyen dans les dépôts métalliques (EHRNBERG 1981, 17). Elles sont également connues par leurs moules dans plusieurs habitats comme celui du « Champ-Tortu » à Cuiry-lès-Chaudardes dans l'Aisne (BLANCHET 1984, 186, fig. 99, n° 18), celui du « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel en Eure-et-Loir (MOHEN, BAILLOUD 1987, 130–131, pl. 36, n° 11) ou en Gironde (ROUSSOT-LARROQUE 1997, 39, fig. 1, n° 2). Ces trois moules correspondent au même type d'enclume (type Porcieu-Amblagnieu) alors qu'il existe quatre autres types d'enclumes métalliques dont on ne connaît pas les moules.

Ces enclumes présentent des morphologies assez variées ; certaines ont un corps très massif de forme trapézoïdale se confondant avec le tenon, la table de travail est allongée comme celle de « La Tour de Langin » à Bons-en-Chablais en Haute-Savoie ; d'autres ont une forme cruciforme comme celles du dépôt de Gênelard en Saône-et-Loire, ou de Gray en Haute-Saône (THEVENOT 1998, fig. 8, 136).

#### 4.1.3 Le choix de la matière : la dureté du métal et de la pierre

Le choix de la matière dans laquelle est confectionné l'outil est un élément primordial pour l'étude de l'outillage. Elle détermine la résistance des outils, mais aussi leur capacité à travailler le métal. Par exemple, l'utilisation d'outils dont la dureté est très élevée aura tendance à écrouir le métal plus rapidement, le rendant plus fragile et nécessitant un nombre important de recuits. Ce dernier consiste à chauffer le métal pour lui rendre ses propriétés mécaniques. Ce recuit va permettre de poursuivre le travail du métal. À l'inverse, l'emploi d'un outil moins dur va ralentir l'écrouissage du métal et donc limiter le nombre de recuits.

Le choix de la matière constituant l'outil est donc très important et conditionne son utilisation dans la mise en forme de l'objet. Selon la technique employée et les opérations à effectuer, le métallurgiste va utiliser des outils de dureté croissante ou au contraire décroissante.

##### 4.1.3.1 La dureté du métal

Pour estimer la dureté d'un outil en alliage cuivreux plusieurs critères sont à prendre en compte comme la composition de l'alliage, la déformation à froid et le traitement thermique (ARMBRUSTER 2001, 9). Pour les objets en alliage cuivreux, les variations des teneurs en cuivre et en étain entraînent des variations des propriétés du bronze. Ainsi, l'étain permet d'augmenter la dureté et la fluidité tout en abaissant la température de fusion de l'alliage. Un bronze est généralement composé de 10 % d'étain. Si la concentration en étain dépasse 13 % d'étain, le métal devient cassant rendant délicat la déformation plastique et entre autres l'affûtage (MOHEN 1990, 101–102). Au-delà de 25 %, il serait impossible de travailler l'alliage (LEHOËRFF 2015, 102).

Faute d'analyse, la déformation à froid ainsi que le traitement thermique des outils de l'âge du Bronze en France restent difficiles à évaluer. Dans les années 1950, des analyses effectuées par Hans Drescher (1957, 27–28) montrent que la qualité des lames d'outils et des armes en bronze dé-

pend en grande partie d'un forgeage. Il estime ainsi la dureté d'un bronze à environ 200–300 kg/mm<sup>2</sup> et à 600–800 kg/mm<sup>2</sup> pour un acier moderne (ARMBRUSTER 2001, 9). Actuellement, les enclumes sont confectionnées en fer ou en acier forgé dont on fait varier la dureté de la table par une trempe ; le billot quant à lui assure la stabilité et l'élasticité de l'enclume (FELLER, TOURRET 2004, 159). Dans le cas d'un travail par emboutissage, le bloc présentant la forme en creux peut être en bois (UNTRACHT 1968, 255, fig. 1, n° 1). L'artisan métallurgiste ne cherche donc pas à avoir une enclume la plus dure possible, mais à avoir une gamme d'outils présentant des variations de dureté. Pour les marteaux, le métallurgiste d'aujourd'hui utilise des outils métalliques (en acier et en cuivre) mais aussi en bois végétal et de cervidé ainsi qu'en caoutchouc. Toutes ces matières possèdent des duretés différentes et participent au travail du métal où ils interviennent à différentes phases.

Pour les marteaux à douille, nous disposons de plusieurs analyses de composition, mais malheureusement ces dernières ne sont pas systématiques (Tab. 4.1). Ainsi, malgré les innombrables analyses qui ont été effectuées sur le mobilier de l'âge du Bronze, il y a peu de publications sur la composition des outils des métallurgistes. De même à ce jour, les conséquences du traitement de surface par martelage ainsi que les traitements thermiques restent floues. Il apparaît donc prématuré de vouloir appréhender l'évolution des teneurs en étain et donc la dureté des marteaux métalliques de façon globale. En outre, la composition des marteaux de métallurgiste répond à un besoin fonctionnel (plus ou moins dur) et pas forcément à des contraintes culturelles.

Le tableau 4.1 fait apparaître que la teneur en étain des outils du Bronze moyen et du début du Bronze final est assez élevée avec des taux de 11,5 % pour le marteau du dépôt de Rosnoën, 14,9 % pour celui de Plougoum, 19,3 % pour celui de Plougoum et 19,7 % pour celui des Côtes-d'Armor. Sur quatre marteaux, trois sont réalisés à partir d'un métal particulièrement tenace qui comporte environ 13 % d'étain.

Les teneurs en étain des marteaux sont ainsi soit plus élevées que la moyenne du dépôt (Plougoum ; BOURHIS, BRIARD 1979, 17, n° 2380 ; – Plougoum ; *ibid.*, 26, n° 2462) soit inférieures (Rosnoën ; GIOT *et al.* 1966, 69, n° 106). Au sein du dépôt de Plougoum, le marteau se distingue très nettement des autres objets dont la teneur en étain ne dépasse pas 12,6 %. À Plougoum en revanche, un pommeau d'épée possède une teneur en étain de 14,7 % très proche de celle du marteau. À l'opposé, une hache à talon possède une teneur en étain atteignant 17 %. Il en est de même au sein du dépôt de Rosnoën où des objets ont des teneurs soit inférieures, soit égales ou supérieures au marteau.

Il apparaît qu'au sein des ensembles, la composition des marteaux reste en adéquation avec la composition générale du dépôt. Au Bronze moyen, cette moyenne des teneurs en étain est évaluée aux environs de 14 % ; pour la façade atlantique, elle est ensuite évaluée à 12,3 % pour le Bronze final I, 10,4 % pour le Bronze final II, et enfin 10,8 % pour le Bronze final III (VIVET *et al.* 2001, 104).

Pour la fin du Bronze final, les compositions d'outils apparaissent un peu plus diversifiées et étirées ; elles sont également plus nombreuses. Elles s'échelonnent de 5,4 % à 18,2 %. Sur sept objets, quatre ont des teneurs comprises

**Tableau 4.1** : Compositions élémentaires de différents marteaux. Deux groupes peuvent être distingués en fonction de leur teneur en étain et donc de leur dureté. En gras, les marteaux dont la teneur en étain est supérieure à 13 %. En gris, les exemplaires découverts en dehors du territoire français.

Identification	Cu	Sn	Pb	As	Moy. Sn	Datation	Bibliographie	Cat.
« Kermengoués », Plouvorn (Finistère)	81,9	14,9	0,30	1	moyenne du dépôt 11,7 %	B moyen	BOURHIS, BRIARD 1979, 17, n° 2380	n° 176
Côtes d'Armor	79	19,7	0,30	0,80	—	non daté : Bm/Bf I ?	BOURHIS <i>et al.</i> 1975, 155, n° 1188	n° 276
« Kerbrat », Plougoum (Finistère)	80	19,3	0,10	0,15	moyenne du dépôt 12 %	Bf I	BOURHIS, BRIARD 1979, 26, n° 2462	n° 180
« Pennavern », Rosnoën (Finistère)	88	11,5	~	~	moyenne du dépôt 13 %	Bf I	GIOT <i>et al.</i> 1966, 69, n° 106	n° 178
Durtal (Maine-et-Loire), hache à ailerons	85,3	8,7	5,2	0,25	analyses incomplètes	Bf IIIb	GIOT <i>et al.</i> 1975, 54–55, n° 1695 et 1702	n° 219 et 220
Durtal (Maine-et-Loire)	75,7	18,2	5,4	0,10				
Frouard (Meurthe-et-Moselle)	~ 92	5,4	1,7	~	moyenne du dépôt 7,3 %	Bf IIIb	VÉBER 2009, 125	n° 264
Farébersviller (Moselle)	~ 89	8,3	2,16	~	moyenne du dépôt 7 %	Bf IIIb	VÉBER 2009, 125	n° 265
« Beugnon » Arcy-sur-Cure (Yonne)	81,2	13,2	5	0,2	—	Bf IIIb	MORDANT 2001, 211	n° 263
« Bois du Roc », Vilhonneur (Charente)	83	15	1,5	0,04	—	Bf IIIb	BOURHIS <i>et al.</i> 1975, 59, n° 1962	n° 269
« Grandes Chapelles », Brion (Indre)	86,5	10	2	0,10	—	non daté : Bf IIIb ?	BOURHIS <i>et al.</i> 1975, 74, n° 2944	n° 285
Auvernier (n° 371), (Neuchâtel, Suisse)	~ 91	7,3	0,84	0,40	moyenne du site 7 %	Ha B1	RYCHNER 1987, 101, n° 371	
Auvernier (n° 2911), (Neuchâtel, Suisse)	~ 90,4	6,7	2,37	0,51	moyenne du site 7 %	Ha B1	RYCHNER 1987, 101, n° 2911	
Auvernier (n° 2258), (Neuchâtel, Suisse)	~ 93,2	4,4	1,38	1,02	moyenne du site 7 %	Ha B1	RYCHNER 1987, 101, n° 2258	
Cortailod (Neuchâtel, Suisse)	82,2	15,61	1,75	~	—	non daté : Bf ?	RYCHNER, KLÄNTSCHI 1995A, 24; <i>idem</i> 1995B, 34, 56, 211, n° 694	
« Sierre », Sion (Valais, Suisse)	87,2	8,97	2,06	0,34	—	non daté : Bf ?	RYCHNER, KLÄNTSCHI 1995A, 24; <i>idem</i> 1995B, 33, 55, 209, n° 654	
Berg-am-Irchel (Zurich, Suisse), hache à ailerons médians	~ 93	6,52	0,099	0,20	—	Bz D / Ha A1	RYCHNER, KLÄNTSCHI 1995A, 24; <i>idem</i> 1995B, 25, 51, n° 420	
Filisur-Friedhof (Grisons, Suisse)	~ 92	6,82	0,9	0,009	—	non daté : Bf ?	RYCHNER, KLÄNTSCHI 1995A, 24; <i>idem</i> 1995B, 36, 57, 214, n° 751	
Filisur-Friedhof (Grisons, Suisse)	~ 86,3	13,69	0,011	0,009	—	non daté : Bf ?	RYCHNER, KLÄNTSCHI 1995A, 24; <i>idem</i> 1995B, 36, 57, 214, n° 752	
Schiers/Montagna (Grisons, Suisse)	~ 86,2	13,7	0,016	0,008	—	non daté : Bf ?	RYCHNER, KLÄNTSCHI 1995A, 24; <i>idem</i> 1995B, 36, 57, 214, n° 753	
Schiers/Montagna (Grisons, Suisse)	~ 87,5	12,48	0,017	0,013	—	non daté : Bf ?	RYCHNER, KLÄNTSCHI 1995A, 24; <i>idem</i> 1995B, 36, 57, 214, n° 758	

**Tableau 4.2** : Comparaisons des différentes compositions de six enclumes. Toutes les enclumes possèdent une importante teneur en étain. En gris, les exemplaires découverts en dehors du territoire français.

Identification	Composition	Bibliographie	Cat.
Bardouville (Seine-Maritime)	bronze riche en étain : cuivre : 79,5 %, étain : 18,2 %	BOURHIS <i>et al.</i> 1975, 56, n° 1820	n° 305
« La Tour de Langin » (Bons-en-Chablais, Haute-Savoie)	cuivre : 84 %, étain : 16 %	CHANTRE 1875A, 40	n° 301
Porcieu-Amblagnieu (Isère)	« bronze blanc » (donc riche en étain)	BOCQUET 1969B, 303	n° 306
Angerville (Essonne)	« bronze blanc » (donc riche en étain)	NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 32, fig. 2	n° 307
Lachen-Speyerdorf (Neustadt a. d. Weinstrasse, Allemagne)	cuivre : 79,81 %, étain : 17,17 %	SPERBER 2000, 390	
« Inshoch Wood » (Woodend, Nairn, Royaume-Uni)	bronze très riche en étain (30 %)	EHRENBERG 1981, 24, n° 5 ; ARMBRUSTER 2001, 58	

entre 5 et 10 % et trois entre 13 et 19 %. Deux groupes semblent se distinguer : l'un avec des outils confectionnés à partir d'un alliage contenant peu d'étain et donc assez souple et l'autre dont la teneur en étain est plus élevée et qui correspond à un alliage plus dur.

Ainsi, les dépôts de Frouard en Meurthe-et-Moselle et de Farébersviller en Moselle ont des teneurs en étain moyenne de 7,3 et 7 % alors que celles des marteaux à douille sont, pour la première, largement au-dessous (5,4 %) et au-dessus (8,3 %), pour la seconde (VÉBER 2009, 125). Ce sont cependant des teneurs que l'on retrouve pour d'autres objets appartenant à ces dépôts. Ces compositions semblent donc entrer dans la variabilité des compositions générales des objets et ensembles de la période.

Pour la Suisse, les teneurs en étain des différents marteaux du Bronze final se tendent de 4,4 à 15,61 %. Sur dix analyses, six ont des teneurs en dessous de 9 % et quatre entre 12,48 et 15,61 %. Pour le site d'Auvernier en particulier, où la teneur en étain moyenne est de 7 %, les marteaux ont des teneurs qui restent cohérentes entre 4,4 et 7,3 % (RYCHNER 1987, 101).

À ce jour, deux groupes de compositions peuvent être identifiés ; l'absence d'analyses exhaustives empêche cependant d'être catégorique. Le premier groupe regrouperait des marteaux dont la teneur en étain est inférieure ou avoisine les 10 % et le second livre des teneurs en étain supérieures à 13 %. Dans quatre cas, elle est même supérieure à 15 % mais ne dépasse jamais les 20 %.

À ce sujet, l'association de deux outils dans un même dépôt est particulièrement intéressante, mais est malheureusement rare. L'étude de la composition des outils de Gélard aurait été ici plus que pertinente ; elle n'a cependant jamais été effectuée. Au sein du dépôt de Durtal dans le Maine-et-Loire, les deux marteaux analysés, dont l'un est réalisé à partir une hache à ailerons, ont des teneurs en étain différentes : l'un 8,7 % pour l'un et 18,2 %, pour l'autre, mais avec, semble-t-il, une typologie fonctionnelle commune (type 4). On aurait ici une association de deux outils de même type mais de duretés différentes appartenant probablement à la panoplie d'un artisan. On retrouve cela dans le dépôt de

Filisur-Friedhof, canton des Grisons en Suisse, où les teneurs en étain pour les deux marteaux sont de 6,82 et 13,69 %.

Il reste à évaluer les conséquences d'un traitement de surface par martelage ainsi que celle d'un traitement thermique. Il va de soi que le martelage durcit l'alliage mais cela permet-il de donner la même dureté à deux objets de compositions très différentes ?

En outre, l'intérêt du métallurgiste n'est pas d'avoir des outils avec les mêmes caractéristiques de dureté, mais au contraire de disposer d'une large gamme d'outils dont les formes, les tailles, les masses et les duretés varient. Un dinandier, pour débiter un travail, va employer des marteaux assez légers et d'une faible dureté (aujourd'hui des maillets en bois ou en plastique) et au fur et à mesure de l'avancement de son œuvre, il augmentera la dureté et la masse de ces outils pour éviter que le métal ne s'écrasse trop rapidement. Chaque outil dispose donc d'une place bien spécifique au sein du processus de mise en forme du métal.

Il semble que ce phénomène se retrouve pour les enclumes métalliques de l'âge du Bronze. La comparaison de la composition de six enclumes, illustrée par le tableau 4.2, indique une nette préférence pour les bronzes à haute teneur en étain. Il s'agit donc d'alliages durs, voire très durs, avec des teneurs en étain allant de 16 à 30 %. Au moins deux duretés apparaissent : une dureté moyenne à environ 15–20 % d'étain et une dureté importante supérieure à 20 % d'étain. Des analyses complémentaires seraient nécessaires.

Ceci n'est pas sans rappeler la sépulture de l'orfèvre du « Cabezo Lucero » à Guardamar del Segura, prov. Alicante en Espagne, qui regroupe une enclume en bronze et une enclume en fer de duretés différentes (PEREA, ARMBRUSTER 2011, 160).

#### 4.1.3.2 La dureté de la pierre

Pour la pierre, deux propriétés sont importantes : la dureté et la ténacité. La dureté dépend de la structure de la roche et de la force des liaisons des atomes ; il s'agit de la résistance d'un minéral à l'abrasion et à la rayure, une roche peut être dure, mais très cassante. Les géologues évaluent la dureté

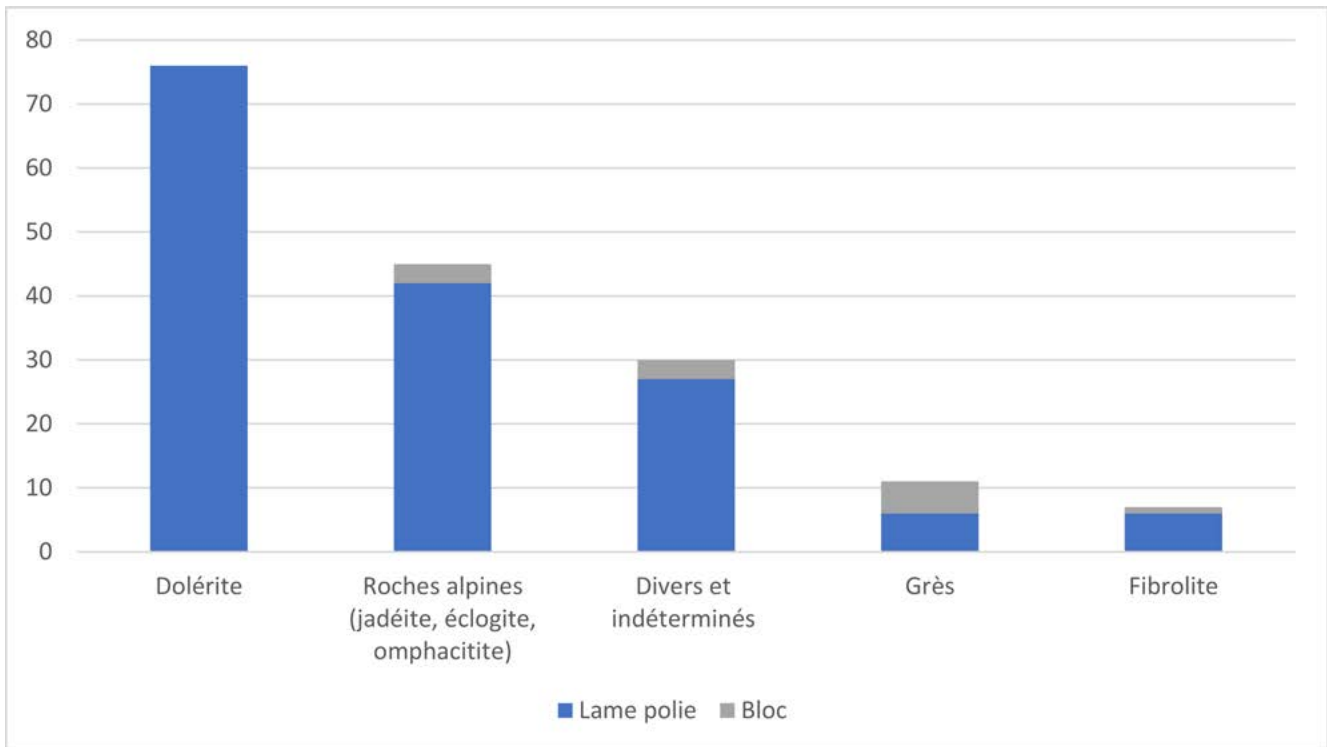


Fig. 4.13 : Répartition des différents types de roches au sein du corpus d'outils confectionnés sur hache et sur bloc.

d'une roche selon l'échelle de Mohs établie en 1812 à la suite du classement par ordre de dureté de dix minéraux (Tab. 4.3). Cette échelle ne concerne que les minéraux et elle est basée sur la capacité d'une matière à en rayer une autre et où chaque minéral raje celui d'une dureté inférieure (BISHOP *et al.* 2001, 11). Pour les roches polyminérales, les géologues estiment que la dureté de la roche est équivalente à celle de son constituant le plus dur (THIRAULT 2001, 107). Cette échelle, non linéaire, s'échelonne donc de 1 à 10. Ainsi, une dureté de 3 signifie que la roche est rayable par une pièce de cuivre, l'indice 5 que la roche est rayable par une lame de couteau en acier et une dureté de 7 caractérise une roche qui raje une vitre. Le minéral le plus dur est bien évidemment le diamant avec une dureté de 10 ; seul un autre diamant peut le rayer. En somme, c'est la capacité de pénétration d'une matière dans une autre qui est prise en compte.

Le corpus étudié à ce jour est majoritairement composé de roches alpines (pyroxénites sodiques), de dolérites, de fibrolites ainsi que de grès quartzeux. Un outil se trouve être en silex (*sensu lato*) et un second en silex du Bergeracois (Fig. 4.13). La différence entre les objets confectionnés sur lame polie et les autres confectionnés sur des blocs est très nette. Une majorité d'outils, réalisée sur lame polie, est en dolérite ou en roche alpine, quelques outils en fibrolite sont également rencontrés. En revanche, les objets confectionnés sur des blocs sont plutôt en grès, puis en roche alpine.

La dureté des roches alpines (écolgites, jadéites, omphacites...) ainsi que celle des dolérites est évaluée entre 5 à 6,5 et entre 6 à 7,5 pour les fibrolites (THIRAULT 2001, 108–109). Ces dernières ne sont cependant pas les plus fréquentes dans le corpus étudié. Deux niveaux de dureté peuvent donc être différenciés. Mais en moyenne, les roches présentes dans le corpus ont une dureté comprise entre 5 et 7,5.

Selon l'échelle de Mohs (Tab. 4.3), le cuivre a une dureté supérieure à 3, mais inférieure à 4. En ajoutant de l'étain, on augmente la dureté du cuivre mais, l'alliage demeure rayable par un couteau en alliage ferreux. Sa dureté se situe donc entre 4 et 5. On peut, de ce fait, estimer qu'un alliage cuivreux a une dureté comprise entre 3,5 et 4,5. Elle est, en conséquence, bien inférieure à celle des outils en pierre.

À l'exception des deux objets en silex (dont un du Bergeracois), les outils sont tous confectionnés en roches tenaces (Fig. 4.13). L'utilisation des roches tenaces (grès quartzeux) pour la réalisation des « *cushion stones* » est d'ailleurs déjà signalée en Espagne ainsi qu'en Allemagne. En Espagne, Selina Delgado-Raack et Roberto Risch mentionnent des outils en microgabbros (DELGADO-RAACK, RISCH 2006, 28 ; *idem* 2008, 239). Aux Pays-Bas, tous les outils semblent être en quartzite (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 71 ; DRENTH, FREUDENBERG 2009, 166) et en Allemagne, des outils sont

Tableau 4.3 : L'échelle de Mohs est une méthode comparative permettant d'évaluer la dureté d'une pierre.

Dureté	Propriété	Minéral
1–2	Rayable sous l'ongle	talc, gypse
3	Rayé par une pièce de monnaie en cuivre	calcite
4–5	Rayé par une lame de couteau	apatite
6	Rayé par une lime	orthose
7	Rayé par une vitre	quartz
8	Rayé par le carbure de Tungstène	topaze
9	Rayé par le carbure de Silicium	corindon
10	Rayé par un diamant	diamant

également mentionnés dans cette roche à Dezenacker près de Burgheim, Lkr. Neuburg-Schrobenhausen, ainsi que dans des « roches vertes » comme les amphibolites à Reinboldsmühle près de Buxheim, Lkr. Eichstätt (MAIER 1983, 118; FREUDENBERG 2009, 356).

La ténacité correspond à la résistance à la fracture d'une roche déterminée par la texture de la roche (THIRAUULT 2001, 107). Dans le cas des roches alpines, des fibrolites et des dolérites, la ténacité est très importante ce qui convient de ce fait parfaitement à des outils utilisés en percussion lancée à l'instar des haches ou à des outils qui doivent résister aux chocs comme les enclumes (*ibid.*, 111). Le choix s'oriente donc vers la sélection de roches très tenaces à grain majoritairement fin.

#### 4.1.3.3 En conclusion

Pour confectionner un outil de métallurgiste, le choix de la matière n'est pas aléatoire, mais au contraire répond à des contraintes qui conditionnent la résistance de l'outil et influence la dureté du métal, car un outil trop dur durcit le métal et le rend cassant. Au cours de la réalisation d'un objet, l'artisan va employer des outils de masses et de duretés différentes. En fonction de leur dureté, les marteaux n'ont donc pas la même place au sein des techniques de mise en forme du métal. Pour l'âge du Bronze, ces considérations n'ont que très peu été étudiées à ce jour ; il apparaît cependant qu'elles n'étaient peut-être pas étrangères aux artisans protohistoriques. Le dépôt de Gévelard qui associe un outil en pierre à des exemplaires métalliques témoigne assurément de cette connaissance. Il en est probablement de même pour l'équipement de la sépulture de l'âge du Fer du « Cabezo Lucero » à Guardamar del Segura, qui regroupe des outils en fer et en bronze (PEREA, ARMBRUSTER 2011).

En fonction de leur composition et de leur dureté, les outils métalliques de l'âge du Bronze semblent pouvoir être divisés en deux groupes : l'un de dureté « moyenne » et l'autre de dureté « importante ». Il en est de même pour leurs homologues lithiques, mais la dureté des outils en pierre est plus importante que celle des exemplaires métalliques. Les outils lithiques et métalliques de l'âge du Bronze pourraient donc se répartir sur quatre niveaux de dureté différents et ces différences correspondent, sans nul doute, à des utilisations distinctes.



## 4.2 La typologie des outils lithiques

La typologie d'un marteau ou d'une enclume repose tout d'abord sur sa morphologie générale, puis sur celle de la partie active. Pour les marteaux, cette dernière conditionne l'action de l'outil sur le métal et donc sa fonction précise. La morphologie de la partie active constitue un critère indispensable à l'étude des outils de métallurgiste. La matière influe sur le comportement du métal ; en fonction des matériaux employés et donc de leur dureté, l'outil n'aura pas la même place au sein de la chaîne opératoire. De ce fait, un marteau lithique et un marteau métallique dont les parties actives sont identiques auront la même fonction ; leur place seule change dans la mise en forme du métal. La typologie des parties actives des marteaux métalliques établie par Horst Ohlhaber (1939), puis reprise par Albrecht Jockenhövel (1982) et adaptée aux outils lithiques permet d'en définir la fonction (Fig. 4.7). Elle permet aussi de dépasser le simple jugement de valeur et de lier les différents types de marteaux entre eux pour appréhender leur spécificité et leur complémentarité indépendamment de leur matière.

De ce fait, la typologie employée est avant tout fonctionnelle avec pour objectif d'appréhender la fonction des outils. C'est pourquoi, elle se base sur les trois critères indispensables pour définir un outil de métallurgiste : la morphologie générale, celle de la partie active et pour finir la masse. Ainsi, le corpus présenté ici se divise entre les objets sur lame polie et ceux sur blocs, puis on envisage les différentes parties actives et enfin les différentes masses. En s'affranchissant de la matière, il devient alors possible et essentiel de comparer les outils lithiques avec leurs homologues métalliques. *In fine*, tout ceci permet d'avoir une vision globale de l'outillage du métallurgiste de l'âge du Bronze.

### 4.2.1 Type I : les outils à table large de forme ovale

#### 4.2.1.1 Les outils de type I en France

Les outils de type I adoptent une forme de lame polie avec une extrémité distale non tranchante avec un méplat poli. Ce dernier, le plus souvent, perpendiculaire à l'axe longitudinal de la lame, est réalisé sur la section transversale la plus large de la lame. La surface ainsi libérée est très large, ovale, rectiligne ou légèrement convexe de face comme de profil. Le rapport entre la longueur et la largeur de la surface active avoisine 2,2. L'angle entre la table de travail et le bord est toujours d'environ 90°. Le sens initial d'utilisation de la lame polie n'a pas été modifié (Fig. 4.14).

Dans cette catégorie, nous comptons 23 outils dont 21 sont confectionnés sur des lames polies et deux à partir de blocs dont la morphologie générale évoque celle des haches polies. Vingt outils disposent d'une seule surface active et trois de deux surfaces actives opposées (n° 117, 149, 164) ; deux cas (n° 117, 149) de forme différente suggèrent deux fonctions distinctes. Les deux outils confectionnés sur bloc disposent tous deux d'une surface de type I et d'une autre de type II. Par commodité, nous avons regroupé ces deux outils dans le type I, mais il est probable que de plus amples recherches pourront permettre à l'avenir de distinguer un nouveau type.



Fig. 4.14 : Outil à table large de forme ovale (type I) découvert à Saint-Congard, Morbihan, n° 43 (D.A.O. L. Boutoille).

Ces outils sont donc en majorité confectionnés sur des lames polies dont la mise en forme est achevée, mais dont le bouchardage et le polissage irréguliers ne sont pas totalement aboutis. Même si le polissage est bien avancé, on observe assez souvent des restes de piquetage comme sur l'objet d'Erdeven (n° 34) ou celui de Moustoir-Ac (n° 37) tous deux dans le Morbihan qui correspondent soit à l'aménagement pour l'emmanchement soit à la réalisation de la lame.

À l'exception de l'outil sans origine précise numéroté 52, ils sont majoritairement complets. Leurs longueurs varient de 53,8 à 119 mm pour des masses allant de 50 à 484 g ; la moyenne prise sur les outils complets se situant à 80,68 mm de longueur pour une masse de 228 g. Ces derniers chiffres sont donnés à titre indicatif, car le nombre d'outils reste restreint. La masse est un élément primordial du marteau et doit être pris en compte pour leur étude. Ainsi, il est possible de calculer la fréquence des outils en fonction de leur masse et de définir plusieurs groupes. Dans notre cas, bien évidemment étant donné la faiblesse numérique du corpus cette indication doit être prise avec une certaine réserve.

Un seul outil pèse moins de 50 g, sept outils ont des masses comprises entre 100 et 200 g, neuf outils entre 200 et 300 g ; un outil se place entre 300 et 400 g et pour finir, deux outils dépassent les 500 g. Il apparaît donc pour ces outils une nette préférence pour des valeurs entre 100 et 300 g (Fig. 4.15 et Fig. 4.16).

La question qui se pose ici est de déterminer s'il s'agit d'un choix technique ou bien au contraire d'une caractéristique due à la sélection des haches polies. En l'état du corpus, il est délicat de vouloir se prononcer.

Parmi les 23 outils, quatre proviennent de contextes plus ou moins fiables permettant de proposer une datation. Il s'agit des outils du site de « La Calade » près de Fontvieille (n° 164) dans les Bouches-du-Rhône, du site de « La Fontaine Margot » à Brest (n° 149, 150) dans le Finistère et enfin du dépôt de « La Petite Laugère » à Gévelard (n° 2) en Saône-et-Loire. Ils témoignent de l'utilisation de ce type d'outil du Néolithique final (n° 164) jusqu'au Bronze final (n° 2). Parmi ces 23 outils, huit outils proviennent de l'Ouest de la France (Bretagne et Pays-de-la-Loire) dont quatre des environs de Carnac dans le Morbihan et deux de la commune de Ploemel. Rappelons pour finir, que sept outils sont sans origine précise.

L'Est et le Sud de la France n'ont pas fait l'objet de recherche aussi exhaustive que l'Ouest, mais plusieurs objets y ont déjà été reconnus et des investigations complémentaires permettraient assurément de renforcer cet inventaire.

Même si des analyses pétrologiques n'ont pu être conduites, les dix lames qui pourraient être en dolérite proviennent toutes de l'Ouest de la France alors que les sept lames potentiellement en jade alpin ou roches vertes proviennent majoritairement de l'Est de la France. Trois galets de grès sont signalés.

Sur les 173 outils confectionnés sur des lames polies qui composent le corpus, les outils de type I représentent 13,29 %.

#### 4.2.1.2 Les outils de type I et leurs comparaisons

Les outils à table de travail large peuvent être utilisés en tant qu'outils actifs mais également en tant qu'outils passifs. Seul l'orientation de l'outil est modifiée. L'outil actif pourra être emmanché ou tenu à pleine main alors que l'outil passif sera figé dans un billot en bois voire en pleine terre.

##### 4.2.1.2.1 Les outils actifs

Globalement, ce type d'outil avec une table ovale assez large reste fort rare ; il se rapproche cependant d'exemplaires réalisés sur des blocs polis. À Eext aux Pays-Bas, Erik Drenth et Mechtilde Freudenberg signalent un outil présentant une surface ovale qui apparaît assez large ; il était accompagné lors de sa découverte d'une « cushion stone ». Ces deux objets en quartzite sont confectionnés à partir de blocs. L'objet interprété comme un marteau est de forme trapézoïdale et de section ovale ; il mesure 102 mm de longueur pour une masse de 650 g (DRENTH, FREUDENBERG 2009, 164, fig. 4). Il s'agit donc d'un outil extrêmement lourd comparé à l'outillage découvert en France. Selon les auteurs, en raison de son association avec la « cushion stone », il serait attribuable au Campaniforme.

La péninsule Ibérique semble également avoir livré des outils présentant une surface de travail assez large et de forme ovale. Selina Delgado-Raack et Roberto Risch mentionnent notamment trois objets qui pourraient appartenir à ce type d'outils ; l'un présente cependant une surface active peut-être un peu trop convexe pour être un marteau de ce type (DELGADO-RAACK, RISCH 2008, fig. 5, n° 5). Ils sont, encore une fois, confectionnés sur des blocs de pierre et pas sur lames polies. De forme grosso modo cylindrique, ils

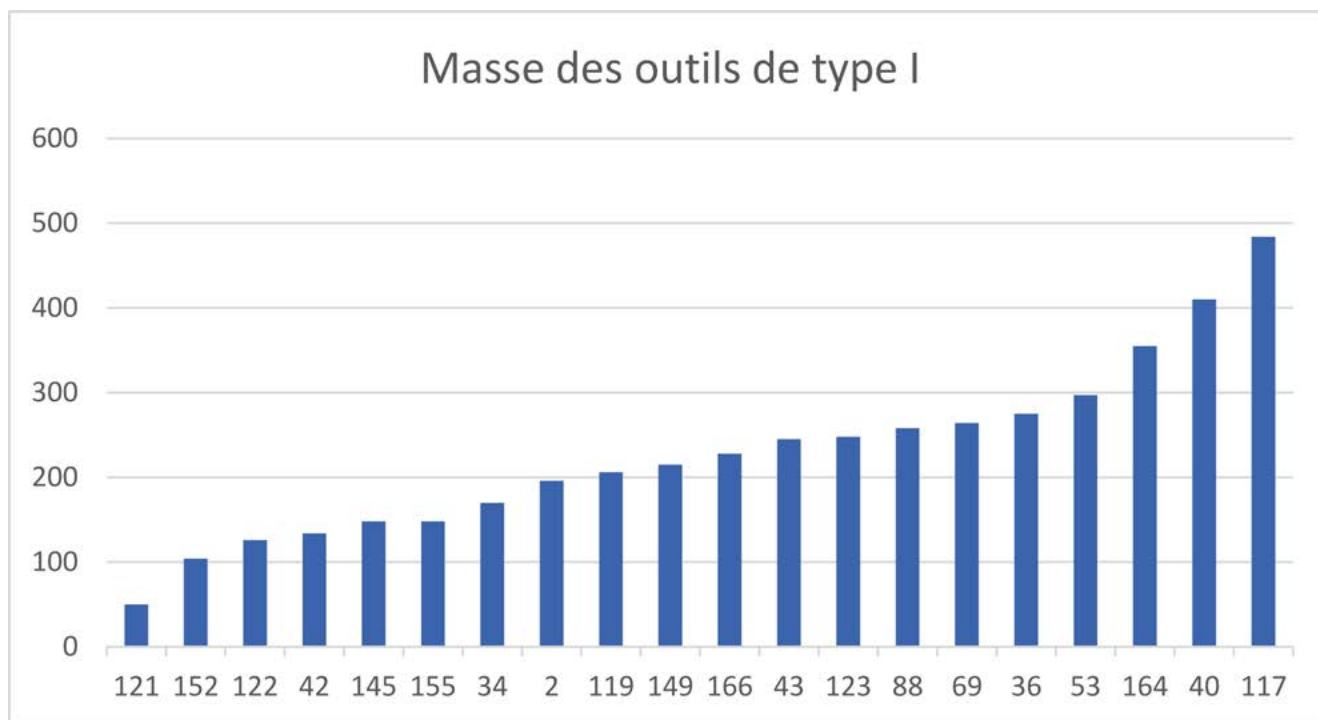


Fig. 4.15 : Les variations des différentes masses des outils de type I.

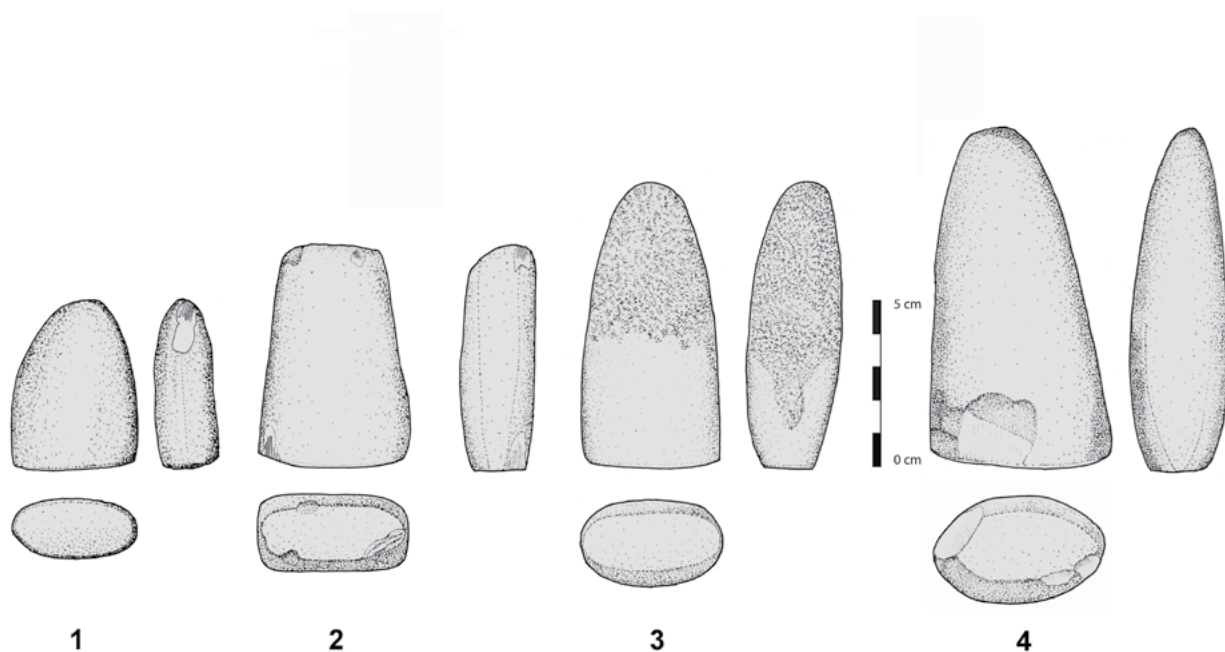


Fig. 4.16 : Différents outils de type I de masse différente : 1 – sans origine, n° 121 ; 2 – Ploemel, Morbihan, n° 42 ; 3 – Erdeven, Morbihan, n° 34 ; 4 – « Pont d'Angle » Chantonay, Vendée, n° 88 (D.A.O. L. Boutoille).

mesurent 74 mm de longueur pour le plus petit et 110 mm pour le plus grand. Ces outils sont en quartzite; leurs masses ne sont pas précisées, mais étant donné leurs longueurs assez proches de l'exemplaire d'Eext, ils doivent être relativement lourds. Ces deux outils proviennent du site de « Fuente Álamo » à Cuevas del Almanzora et sont donc attribuables au II<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. (*ibid.*, 239).

Au Pérou, Joël Grossman a identifié, sur le site de Waywaka, prov. Andahuaylas, un ensemble de quatre outils dé-

couverts dans un même vase dotés de surfaces de travail de formes circulaires, planes et relativement larges tout à fait comparables aux outils précédents (GROSSMAN 1972, 274). L'ensemble se compose d'un outil de grande taille mesurant 101 mm de longueur pour une masse de 359,5 g, interprété comme une enclume, et de trois outils plus petits mesurant 58, 40 et 45 mm de longueur pour des masses de 102, 65,5 et 58,5 g considérés comme des marteaux. Des roches différentes ont été utilisées pour la réalisation de cet ensemble :

l'enclume est en porphyre, les autres outils en basalte, en cornéenne et en grès. Il s'agit dans tous les cas de roches tenaces. Pour l'auteur, tout cela suggère que les outils ont été employés au sein d'une même séquence du travail de l'or, mais dans un ordre croissant, du plus léger au plus lourd. En suivant son raisonnement, il est ainsi possible de saisir qu'elle était l'échelle de grandeur dont disposaient les orfèvres au Pérou. L'écart entre les deux plus petits outils n'est que de 7 g. Cela témoigne aussi de la complémentarité entre des outils de type fonctionnel identique, mais de dureté différente. La phase d'occupation de l'habitat à laquelle appartiendraient les outils est attribuée au II<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. (GROSSMAN 1972, 272).

À l'instar des outils découverts en France, ces quelques exemples illustrent l'existence d'outils disposant d'une gamme de masses assez variée de 50 g à 650 g et confectionnés dans diverses roches tenaces.

La morphologie de la surface de travail très large de ces outils lithiques permet de comprimer le métal en engendrant un faible déplacement de matière. De ce fait, ils sont assimilables au type 3 des marteaux métalliques d'Albrecht Jockenhövel (JOCKENHÖVEL 1982; MOHEN 1990, 132; ARMBRUSTER 2001, 14; *eadem* 2008A, 53). Ces derniers possèdent une surface de frappe de forme circulaire, large et plane, voire légèrement bombée (Figs. 4.7 et 4.18).

Pour l'âge du Bronze, les marteaux métalliques de type 3 ne sont pas fréquents (Figs. 4.17 et 4.18), mais on connaît plusieurs exemplaires en France notamment à Grésine en Savoie (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 14, fig. 3), dans le dépôt de La Croix-Saint-Ouen « La Haute Queue » dans l'Oise (BLANCHET 2001, 172, 174, fig. 1, n° 9), dans celui de « La Petite Laugère » à Gévelard en Saône-et-Loire (THEVENOT 1998, 128, fig. 3, n° 1) et un autre conservé au Musée d'Archéologie Nationale dont l'origine est inconnue (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 13, fig. 1). Valentin Rychner signale au moins deux exemplaires à Auvernier, canton de Neuchâtel en Suisse (RYCHNER 1979, fig. 125, n° 1; *idem* 1987, fig. 29, n° 6) et il est possible que deux marteaux provenant d'Allemagne correspondent également à ce modèle (KIBBERT 1984, 195–198, pl. 70, n° 980–986). Celui d'Eschollbrücken, Kr. Darmstadt, Hesse, daté du Chalcolithique, se différencie par son système d'emmanchement à œil central et ses deux surfaces de travail opposées; il pèse 500 g pour une longueur de 87 mm (KIBBERT 1984, 196, n° 980). En revanche, aucun objet en métal n'est identifié sur la façade occidentale française (BRIARD 1984A, 158–161, fig. 10, 11, 12, 13; GOMEZ 1984, 176–177, fig. 1, 2, 3). Dans ce secteur géographique, seuls les types 1, 4 et 5 d'Albrecht Jockenhövel ont été reconnus (GOMEZ 1984, 177). De même, aucun marteau de type 3 n'est mentionné pour le Nord de l'Europe (JANTZEN 2008, 240–242) ou en Irlande et en Grande-Bretagne (EVANS 1882, 191–193; ÓFAOLÁIN 2004, 47, 193–195). De ce fait, il paraît probable que ces marteaux devaient être dans une autre matière que le métal, en pierre ou en bois par exemple; ce qui renforce l'idée de complémentarité entre ces différentes industries, mais illustre aussi de possibles différences culturelles quant au choix des outils entre ces différentes régions.

Le type 3 des marteaux métalliques apparaît donc assez spécifique au domaine oriental de l'Europe où on le ren-

contre aussi bien dans les dépôts métalliques (La Croix-Saint-Ouen, Oise; Gévelard, Saône-et-Loire) que dans les habitats (Grésine, Savoie). L'exemplaire le plus occidental est actuellement celui du dépôt de La Croix-Saint-Ouen dans l'Oise qui, par sa morphologie très trapue (58 × 32 mm), s'apparente beaucoup aux marteaux orientaux. L'exemplaire de Gévelard par sa forme atypique se distingue très nettement des autres (THEVENOT 1998, 128, fig. 3, n° 1) (Fig. 4.16, n° 6), sans autre exemplaire comparable.

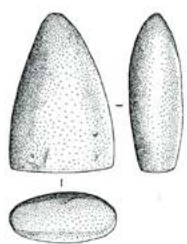
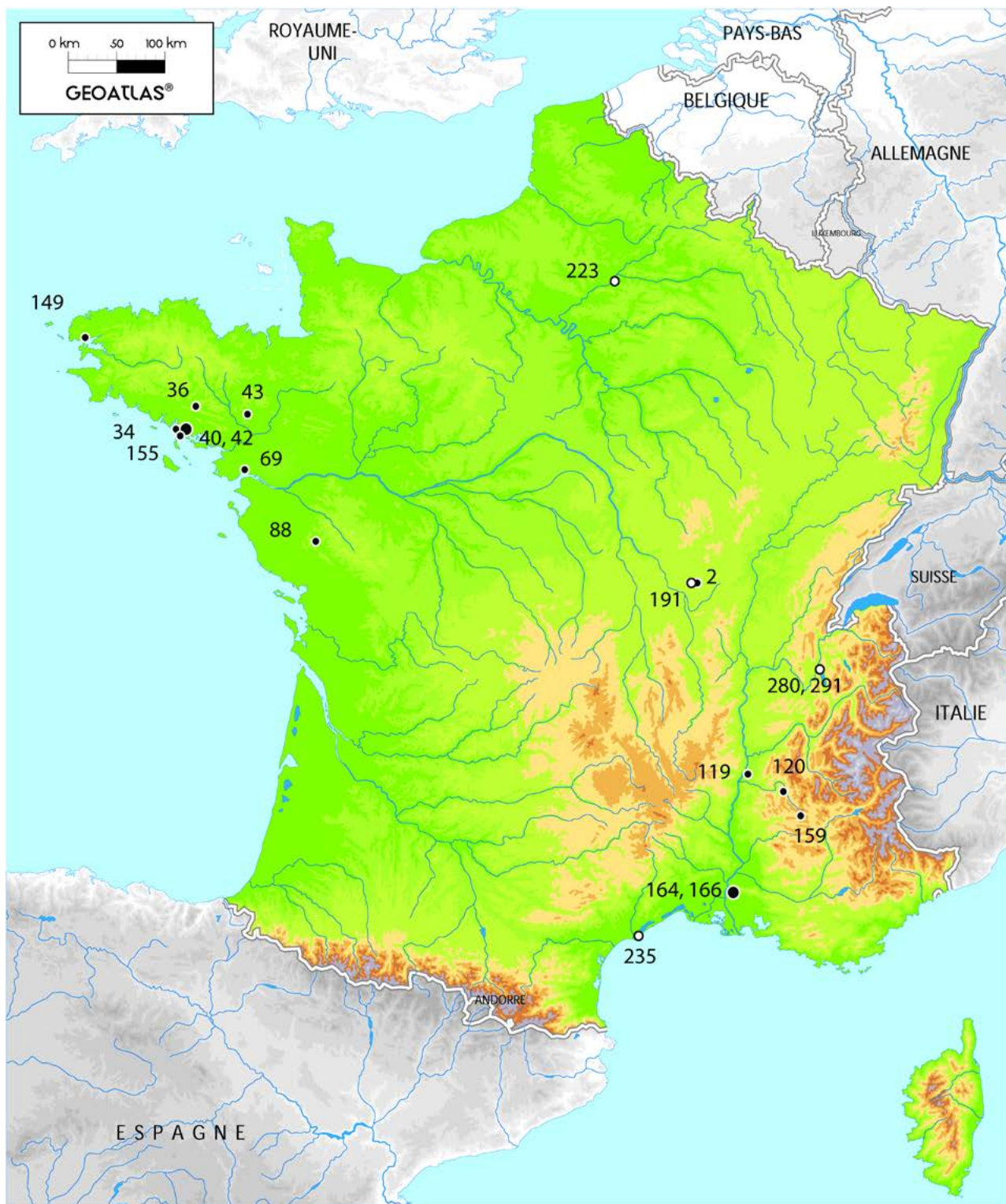
En règle générale, ce type de marteau métallique apparaît assez peu fréquent pour l'âge du Bronze européen. À l'exception de l'exemplaire atypique de Gévelard mesurant 91 mm pour une masse de 196 g (THEVENOT 1998, 128, fig. 3, n° 1), les rares exemplaires sont de tailles réduites : 58 mm avec une masse de 150 g pour le marteau de La Croix-Saint-Ouen dans l'Oise (BLANCHET 2001, 172, 174, fig. 1, n° 9), 60 mm pour le marteau conservé au Musée d'Archéologie Nationale (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 13, fig. 1) et entre 30 et 60 mm pour les exemplaires de « Rochelongue » à Agde dans l'Hérault (CHARDENOUX, COURTOIS 1979, pl. 79–80). En Suisse, le marteau n° 5 découvert à Auvernier mesure 67,5 mm de longueur pour une masse 208 g (RYCHNER 1987, 166, pl. 29). Il semble être le plus grand exemplaire de sa catégorie. À l'exception de celui à œil d'Eschollbrücken en Allemagne (KIBBERT 1984, 196, n° 980), tous ces marteaux sont présents dans des contextes de l'extrême fin du Bronze final et du premier âge du Fer pour les exemplaires de Rochelongue (GUILAINE *et al.* 2017, 206, fig. 17).

Pour les époques moderne et contemporaine, ces outils de type I (lithique) et 3 (métallique) seraient comparables aux marteaux « à planer » ou « à étirer » utilisés pour régulariser l'épaisseur et mettre en forme les tôles avant de les travailler; ils sont également utilisés à la fin de la mise en forme pour effacer les traces de coup (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 312).

La masse et la taille des marteaux varient en fonction de la spécialisation de l'artisan. Ainsi le batteur d'or, dont le but est d'obtenir à partir d'un lingot des feuilles d'or les plus fines possibles, développe une activité qui consiste à étirer et planer le métal. Pour cela, il utilise principalement cinq marteaux dit à « forger », « chasser », « commencer », « achever » et « dégrossir » pesant de 1,38 à 6,8 kg (COLLECTIF 1782, 207–209, 211, fig. 22–24).

Les outils de l'orfèvre seront beaucoup plus petits et plus légers. Actuellement l'orfèvre et le dinandier travaillent avec des marteaux dont la masse ne dépasse pas un kilogramme (ART ET MÉTAL 2010; FISCHER 2012). On retiendra que les masses proposées dans ces catalogues sont de 170, 250, 300, 375 et 500 g. Elles apparaissent relativement cohérentes par rapport à celles des outils de pierre étudiés. Le marteau métallique du dépôt de La Croix-Saint-Ouen dans l'Oise (BLANCHET 2001, 172, 174, fig. 1, n° 9), celui de Gévelard en Saône-et-Loire (THEVENOT 1998, 128, fig. 3, n° 1) ainsi que celui d'Auvernier (RYCHNER 1987, 166, pl. 29) pèsent respectivement 150, 196 et 208 g, ce qui est cohérent avec les outils lithiques et plus particulièrement avec les quatre outils dont la masse est comprise en 145 et 200 g.

Le marteau de ciseleur est un outil particulier bien que présentant une partie active semblable aux outils à planer. Il n'est pas utilisé directement sur le métal, mais il sert à



Outil lithique de type I

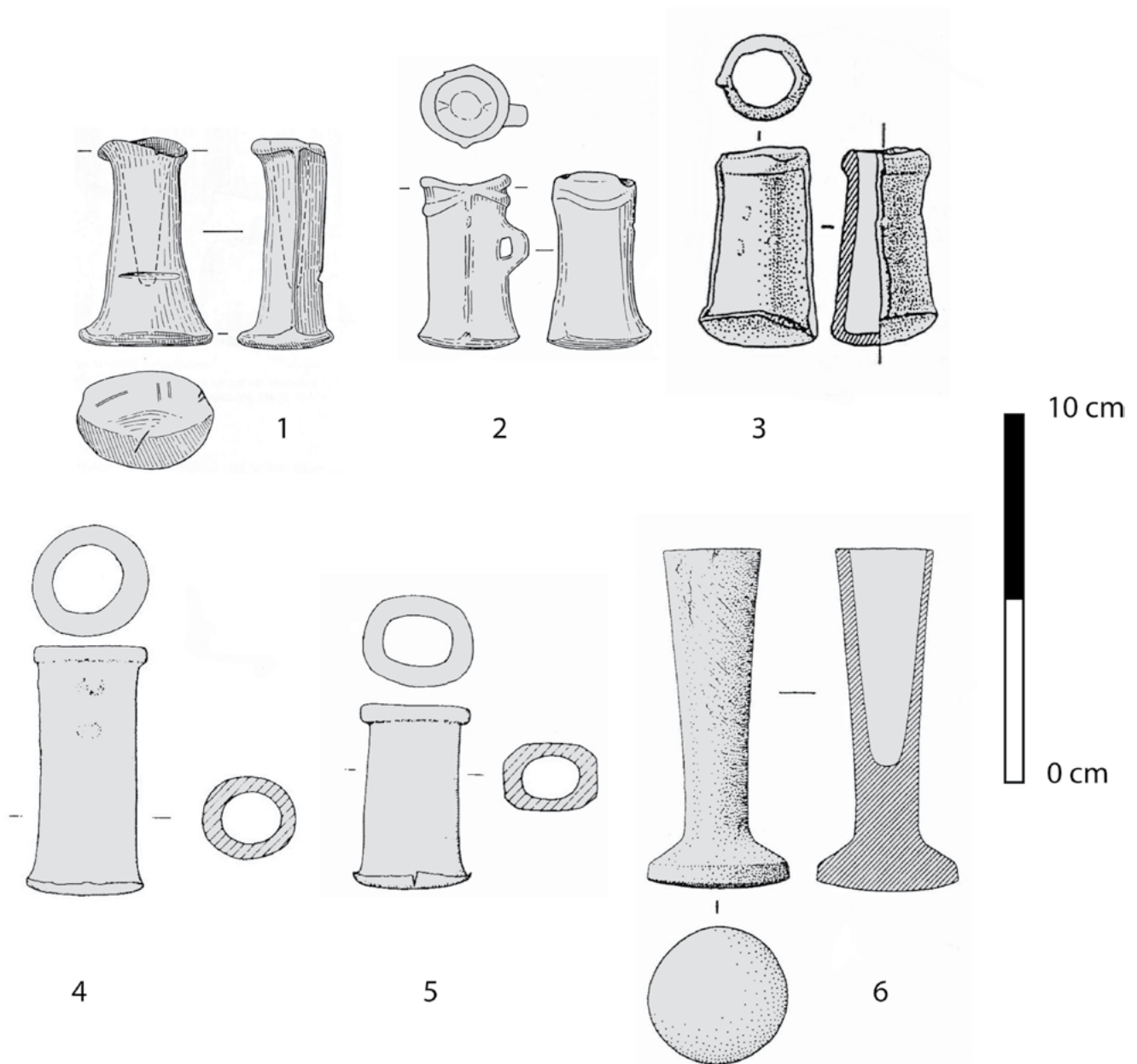
- 1 outil
- 2 outils



Marteau métallique de type 3

- 1 outil

Fig. 4.17 : Carte de répartition des outils de type I et des marteaux métalliques de type 3 qui apparaissent avoir eu des fonctions semblables (D.A.O. L. Boutoille).



**Fig. 4.18** : Quelques marteaux de type 3 : 1 – sans origine ; 2 – « Grésine » à Brison-Saint-Innocent, Savoie ; 3 – La Croix-Saint-Ouen, Oise ; 4, 5 – Auvernier, Suisse ; 6 – dépôt de « La Petite Laugère » à Gévelard, Saône-et-Loire (1, 2 – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 13, fig. 1 et 14, fig. 3 ; 3 – BLANCHET 2001, fig. 1, n° 9 ; 4, 5 – RYCHNER 1979, fig. 125, n° 1 ; *idem* 1987, fig. 29, n° 6 ; 6 – THEVENOT 1998, fig. 3, n° 1 ; D.A.O. L. Boutoille).

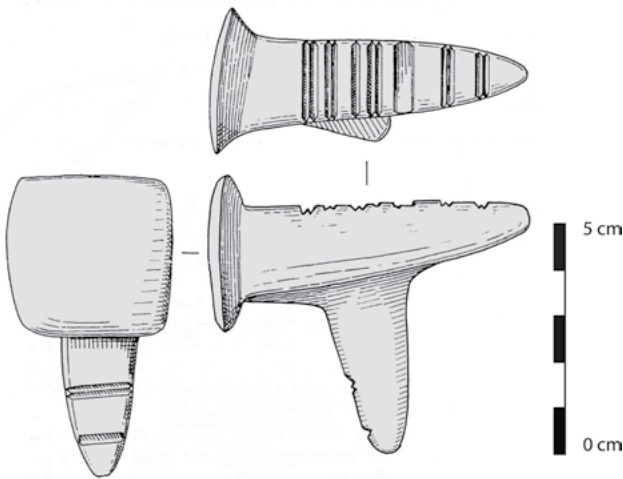
pousser par petits coups successifs le ciselet (ROBERT 1984, 11). Il ne pèse que quelques dizaines de grammes comme le premier outil de pierre. Cependant, à l'image des outils découverts au Pérou, des marteaux de quelques dizaines de grammes ont pu être employés pour le travail de l'or (GROSSMAN 1972, 274). Les outils très légers apparaissent, de ce fait, fonctionnels.

#### 4.2.1.2.2 Les outils passifs

Comme le suppose Joël Großman pour l'outil péruvien le plus lourd, ces exemplaires lithiques peuvent également être utilisés en position dormante comme table de travail (GROSSMAN 1972, 274). Plusieurs enclumes métalliques de l'âge du Bronze possèdent des tables de travail proches

des surfaces actives des outils lithiques. Ces enclumes ne montrent pas de points communs ; elles peuvent être de morphologie très simple comme celles réalisées sur des culots de fonte du dépôt du « Jardin des Plantes » à Nantes<sup>7</sup> en Loire-Atlantique (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 24, fig. 7). Albrecht Jockenhövel signale également une enclume sur un déchet de fonte provenant du dépôt de Maintal-Hochstadt en Hesse

<sup>7</sup> En France, il existe une autre enclume sur culot de fonte découverte dans le dépôt de Pontpoint « La Cave Vilaine », Oise (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 24). Cette dernière a cependant un angle, entre sa table de travail et le bord, inférieur à 90°. De ce fait, cet outil a pu entrer en fonction, entre autres, dans la réalisation des bijoux à section cruciforme (ARMBRUSTER 2008A, 55, 144). Ce qui n'est pas le cas de nos outils qui ont un angle plus ou moins équivalent à 90°.



**Fig. 4.19** : Enclume découverte dans la Seine à Bardouville, Seine Maritime. La table de travail plane permet de planer des tôles tandis que les rainures permettent de réaliser des fils (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 30, fig. 2; D.A.O. L. Boutoille).

(JOCKENHÖVEL 1983, fig. 1). Dans ces deux cas, les déchets de fonte n'ont subi aucune transformation et seule la présence de traces de martelage sur le sommet de la masselotte témoigne d'une utilisation comme enclume. La taille très réduite, quelques centimètres, de ces outils évoque les enclumettes des orfèvres (BOUTOILLE, MILCENT 2006, 306) utilisées pour des travaux de précision comme la mise en forme de petits éléments.

Les enclumes métalliques peuvent également présenter une morphologie plus complexe, comme celle du dépôt de Gênelard en Saône-et-Loire, et en général toutes les enclumes dites du type « de Gray » ou « cruciforme » (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 33–34; THEVENOT 1998, 138–139, fig. 8). Elles disposent chacune d'une table de travail qui se dégage du tenon (Fig. 4.19), assez large, plane ou très légèrement convexe et généralement de forme quadrangulaire. Disposée perpendiculairement à la première, une autre table de travail, plus petite, de forme rectangulaire, plus ou moins plane ne se dégage pas du tenon. L'angle entre la table de travail et son bord est égal à 90°.<sup>8</sup> Les tenons opposés aux tables de travail peuvent être de section circulaire ou rectangulaire et avoir servi comme bigorne.

Les tables de travail, pour les plus grandes, ont pu servir à régulariser ou planer des tiges, des rubans ou des tôles; les plus petites à battre les tranchants ou rouler les rebords. Les bigornes de formes circulaires ont pu servir pour cintrer et étirer des baguettes; celles de forme rectangulaire à plier (THEVENOT 1998, 139).

L'outil de Gênelard, évoqué précédemment, a également pu être utilisé comme enclume, il dispose en effet d'une table de travail circulaire, très légèrement convexe, tout à fait adaptée pour travailler des tôles.

#### 4.2.1.2.3 En conclusion

Au sein du corpus étudié, le type I totalise 23 outils soit 13,29% du corpus. Il regroupe 20 outils sur lames polies et trois probablement sur bloc dont la partie active, élaborée sur la section transversale la plus épaisse du support, est large, plane, voire légèrement convexe et de forme ovale. La table est généralement parfaitement polie. Ces outils mesurent entre 50 et 119 mm de longueur pour des masses variant de 50 à 484 g.

Les outils lithiques disposant d'une table de travail de forme ovale, assez large et plane sont également présents aux Pays-Bas, en Espagne, ainsi qu'au Pérou, mais ils restent néanmoins forts rares. À la différence des outils de notre corpus, ces derniers outils découverts en dehors du territoire français sont tous confectionnés sur des blocs et pas sur des lames polies. Ils mesurent entre 40 et 110 mm de longueur pour des masses de 58,5 à 650 g. La gamme de masses est donc assez variée, indice probable d'utilisations distinctes.

D'un point de vue morphologique, les outils lithiques du type I semblent s'apparenter aux outils métalliques du type 3 de la typologie d'Albrecht Jockenhövel (1982) dont les tables de travail sont des formes circulaires, planes, voire faiblement bombées. Ils sont utilisés pour planer et élargir les tôles. Pour l'âge du Bronze, les outils de type 3 sont assez rares et actuellement ils ne sont présents que dans l'Est de la France ce qui laisse penser que dans certaines régions, ils devaient être remplacés par des outils en pierre, voire en bois ou qu'ils n'ont tout simplement pas été conservés.

↳

<sup>8</sup> Ce qui, entre autres, semble les distinguer des enclumes de type de « Fresné-la-Mère », comme celle de Bardouville (Seine-Maritime) ou celle de Coray « Keranfinit » (Finistère) qui possèdent un angle inférieur à 90°. Ce type d'angle entre en fonction, notamment, dans la réalisation de bijoux de section cruciforme et en règle générale les objets creux ou dont l'angle dépasse les 90° (ARMBRUSTER 2008A, 55, 144).

#### 4.2.2 Type II : les outils à table ovale ou biconvexe, plane, voire très légèrement convexe

##### 4.2.2.1 Les outils de type II en France

Ce type II regroupe 77 outils sur lames polies et sur blocs adoptant une forme de lame polie. Sur les 173 outils, les objets de type II, les plus nombreux, représentent 44,5 % de l'effectif. À l'exception, des deux exemplaires du site de la ZAC de « La Fontaine Margot » à Brest dans le Finistère réalisés sur des galets de grès, ces outils sont tous confectionnés à partir de lames polies néolithiques dont l'extrémité distale, tranchante, a été modifiée en un méplat poli. La surface active est le plus souvent rectiligne de face comme de profil, voire dans certains cas très légèrement convexes. La table est de forme ovale parfois biconvexe en fonction de la section de l'outil (Fig. 4.20). Le rapport entre la longueur et la largeur de la table se situe aux environs de 4,8 ; il est donc bien supérieur à celui des outils de type I et indique que la longueur de la table est ainsi quatre fois plus grande que la largeur. Toujours à l'exception d'un des outils du site de la ZAC de « La Fontaine Margot » à Brest dans le Finistère<sup>9</sup> et de l'outil découvert dans le Vaucluse appartenant également au type I, ces outils ne présentent qu'une seule surface active.

Bien représenté dans l'Ouest de la France, ce modèle se rencontre également à l'Est et surtout dans le Sud (Fig. 4.21) où ses représentants se retrouvent sur plusieurs sites depuis le Campaniforme / Chalcolithique (Montredon, hypogée du Castelet, Capitelle du Broum). En moyenne, ces outils mesurent 85 mm pour une masse de 205 g (Fig. 4.22 et Fig. 4.23). De ce fait, ils sont un peu moins lourds que les outils de type I dont la masse moyenne avoisine les 228 g. Une grande majorité apparaissent être en dolérite (34) ce qui ne surprend pas, puisque beaucoup d'outils proviennent de l'Ouest de la France où cette roche trouve son origine ; environ 24 outils sont en roches alpines (jadéites, écloélite...) et on notera encore trois outils en fibrolite originaire de la Bretagne, deux en grès. Environ 15 outils sont réalisés dans diverses roches indéterminées.

Parmi cet ensemble, nous insisterons sur deux objets : Le premier outil, signalé pour la première fois en 1964 par Gérard Long, provient du site de « L'Herm de Canteloup » à Cournonterral dans l'Hérault, un petit plateau dominant une plaine viticole (MONTJARDIN 1980 ; 1984 ; RICQ-DE-BOUARD 1996, 194). Le site qui correspondrait à un habitat de type Ferrières se divise en deux secteurs. Le premier, le plus vaste, qui a fait l'objet d'une prospection ainsi que d'un petit sondage a livré une quantité importante de mobilier lithique. Le second secteur, plus petit, est enclos par un mur de pierres sèches correspond à l'Herm proprement dit et a fait l'objet de plusieurs sondages par Gérard Long et Raymond Montjardin. Si aucune structure n'a réellement pu être reconnue, la présence de nombreux blocs ainsi que d'un dallage suggèrent leur existence (MONTJARDIN 1980 ; 1984, 1346). La lame polie proviendrait du second secteur et les analyses de Monique Ricq-de-Bouard ont déterminé une cornéenne à biotite probablement d'origine régionale (MONTJARDIN 1984, 1347 ; RICQ-DE-BOUARD 1996, 194-195). Il s'agit d'une petite lame de forme trapézoïdale à la section ovale de 88,1 mm de longueur pour une masse de 202 g (Fig. 4.24). La lame est fracturée en deux dans le sens lon-

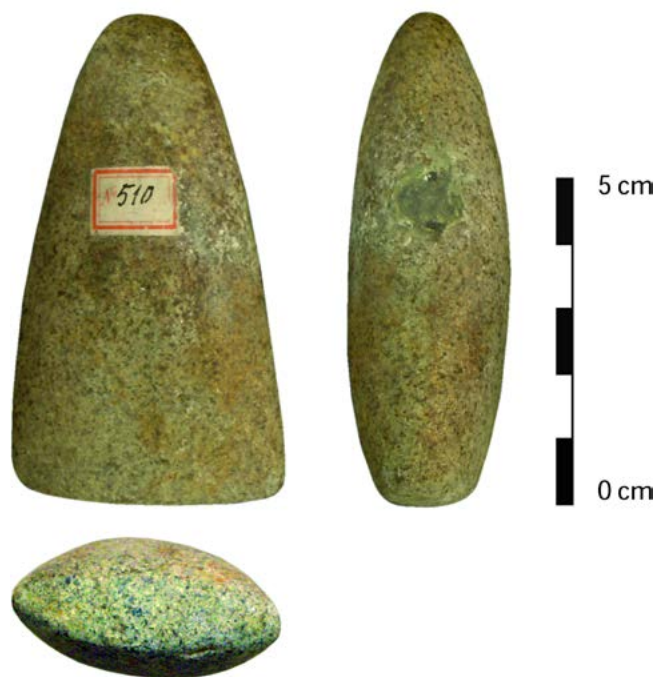


Fig. 4.20 : Outil en dolérite à table biconvexe (type II) découvert à Dissais en Vendée, n° 98 (D.A.O. L. Boutoille).

gitudinal. L'extrémité distale est non tranchante et se présente sous la forme d'un méplat de forme biconvexe finement percuté et apparaît correspondre à une reprise de l'extrémité par bouchardage plutôt que d'une utilisation comme marteau suggérée par Monique Ricq-de-Bouard (*ibid.*). Cette fine percussion de l'extrémité pourrait correspondre à une reprise de la lame dans le but d'aménager une surface plane qui puisse par la suite être polie. Cette reprise aurait été interrompue par le bris de la hache. La lame de « L'Herm de Canteloup » apparaît de ce fait comme un élément important dans la compréhension de la réalisation de marteaux de métallurgiste.

Le second objet, une petite lame polie en dolérite, est une découverte isolée, à Clohars-Carnoët dans le Finistère. De forme trapézoïdale et de section ovale, de 94 mm de longueur pour une masse de 178 g, elle porte des enlèvements au talon ainsi que sur la partie distale. L'une des faces est recouverte par de petits encroûtements gris-beige situés au centre d'une zone noircie qui après analyse se sont révélés être des oxydes de plomb (Fig. 4.25). Ce dernier se forme lors du contact entre le plomb en fusion et l'oxygène de l'air ambiant, par exemple, lorsque que l'on fait fondre du plomb argentifère. Le plomb, qui a une température de fusion inférieure à l'argent, surnage au-dessus du métal précieux et il s'oxyde au contact de l'oxygène. Il arrive parfois, surtout lors des manipulations, que le métal en fusion éclabousse les objets entourant le foyer. Ces oxydes de plomb attestent donc

<sup>9</sup> Par leur morphologie et la présence des deux surfaces actives, ces deux outils se distinguent clairement du reste du corpus. Néanmoins, en l'absence d'autres outils similaires nous avons ne pas les individualiser en créant un nouveau type d'outil. Cependant, ce travail sera à envisager si d'autres objets sont mis au jour.



Fig. 4.21 : Carte de répartition des outils lithiques de type II et des outils métalliques de type 3 (D.A.O. L. Boutoille).

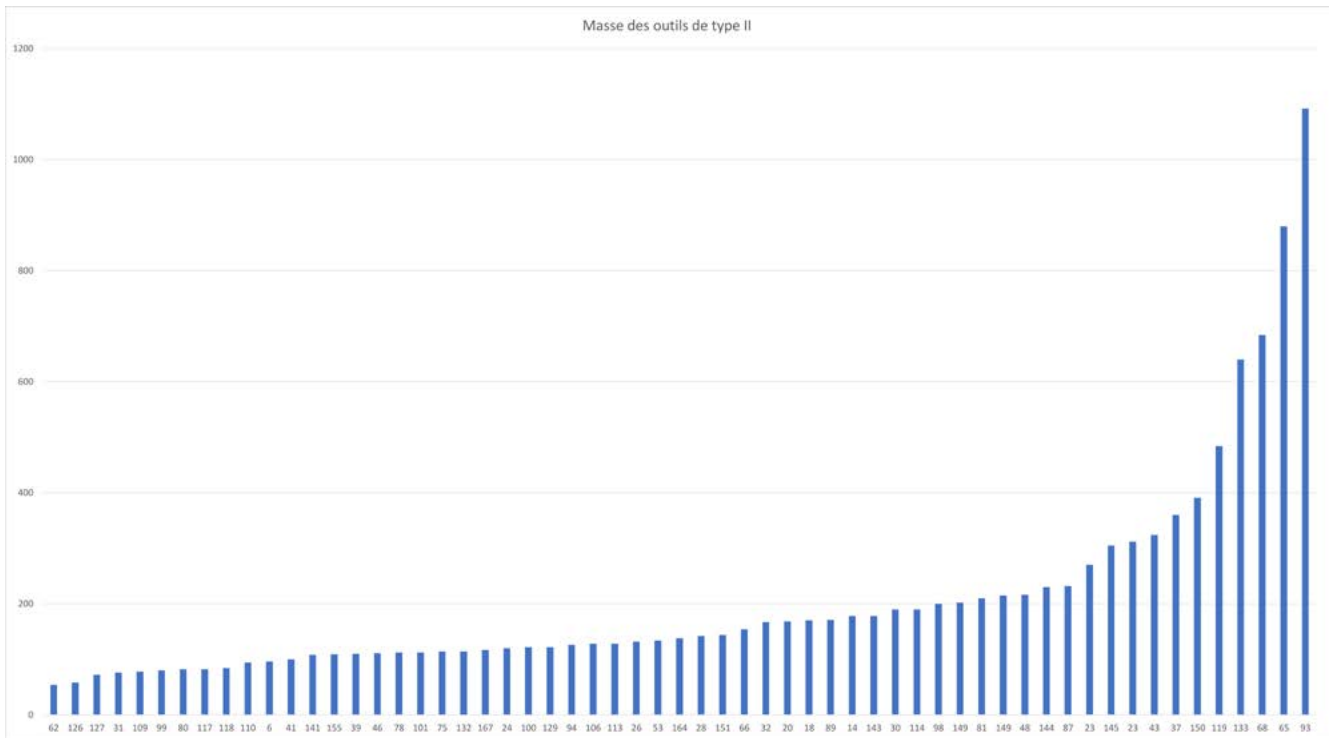


Fig. 4.22 : Les variations des différentes masses des outils de type II.

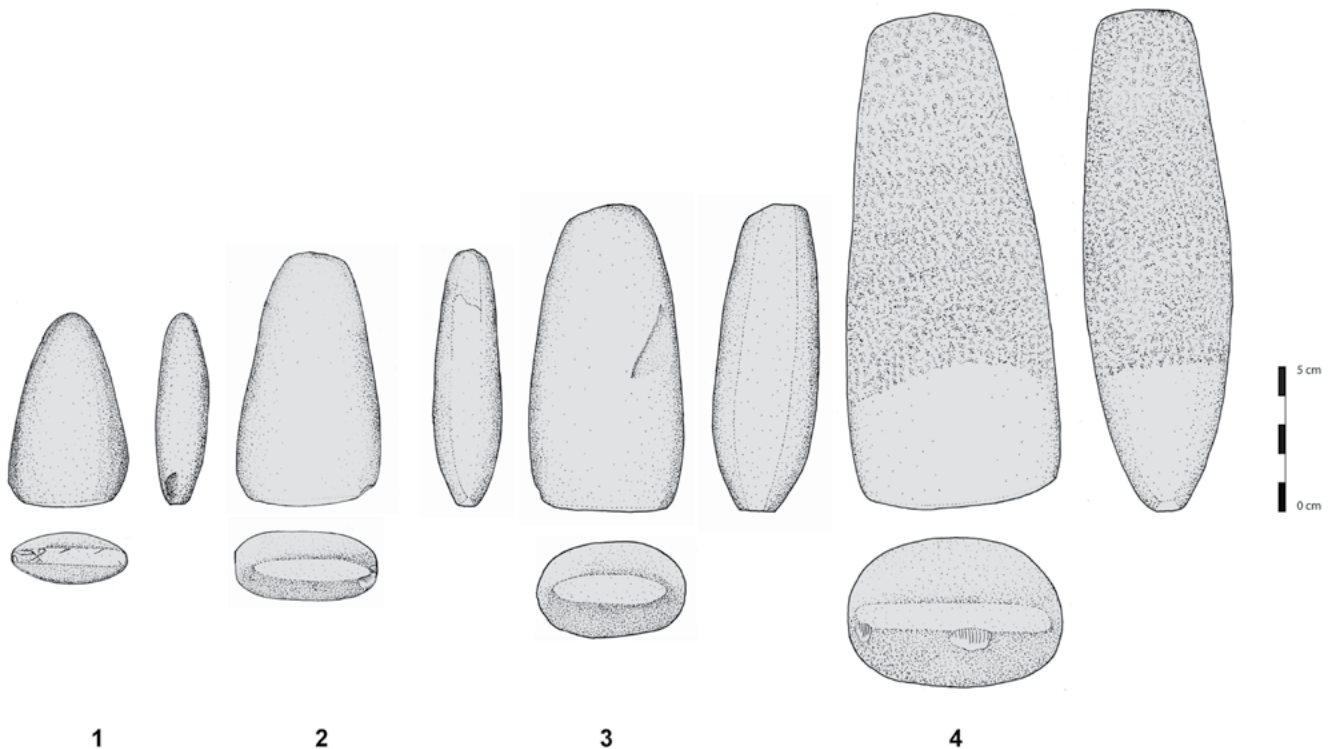


Fig. 4.23 : Typologie des objets de type 2 en fonction des masses : 1 – Le Gallet, Oise, n° 116; 2 – « École Claude Chappe » Le Mans, Sarthe, n° 112; 3 – Ploemel, Morbihan, n° 41; 4 – Chauché, Vendée, n° 91 (D.A.O. L. Boutoille).

de la présence de l'objet à proximité immédiate d'un foyer de métallurgiste. Il indique également que lors de « l'incident », l'objet n'était pas emmanché.

À ce jour, aucune autre trace tangible de métal n'est signalée sur une lame polie; en règle générale, les traces de métal sur les outils en pierre sont peu communes. Il existe



Fig. 4.24 : Possible petit marteau en cours de réalisation découvert sur le site de « L'Herm de Canteloup » à Cournonterral, Hérault, n° 147 (D.A.O. L. Boutoille).

cependant des traces sur plusieurs « *cushion stones* » et certains marteaux des pays d'Europe orientale et centrale. Ce sont principalement des traces d'or, de cuivre et d'argent qui ont été analysées. Selina Delgado-Raack signale aussi des traces d'argent sur l'outillage en pierre de Tira del Lienzo à Totana dans la province de Murcie en Espagne (DELGADO-RAACK *et al.* 2016). Il y a aussi des indices de cuivre sur l'enclume de Tešetice en Moravie ainsi que d'or et de cuivre sur le marteau de la sépulture de Turovice (BÁTORA 2002, 199–200). Ces traces sont également présentes sur la « *cushion stone* » de Groß Sarau en Allemagne où des analyses ont déterminé la présence de cuivre et de fer, plutôt interprétées comme des traces de pyrite. Elles seraient naturelles et auraient pu être engendrées par le frottement d'un minerai de fer pyriteux sur l'enclume (FREUDENBERG 2009, 343–344). En Espagne, les traces de fer présentes sur l'outil de Murviedro à Lorca, prov. Murcie, permettent d'aboutir à la même conclusion (DELGADO-RAACK, RISCH 2008, 241). Il n'y a aucune trace métallique signalée sur les « *cushion stones* » de Lunteren et Soesterberg des Pays-Bas (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 72).

Contrairement aux traces métalliques de Clohars-Carnoët résultats d'une opération de fusion, les indices métalliques découverts sur les « *cushion stones* » témoignent du travail de forge.

#### 4.2.2.2 Les outils de type II : éléments de comparaison

D'autres outils de type II ont déjà été signalés, en Espagne par exemple, une lame polie dont le tranchant est remplacé par un méplat provient du « Cerro de la Virgen » à Orce dans la province de Grenade ; elle mesure 66 mm de longueur et

est confectionnée en microgabbro (DELGADO-RAACK, RISCH 2008, 239, fig. 5, n° 3). Une seconde a été découverte sur le site du « Cabezo del Moro » à Antas, prov. Almería. Cette dernière, en diorite, de forme trapézoïdale avec une section ovale mesure 106 mm de longueur ; sa partie active est de forme ovale et apparaît (en dessin) plane (DERAMAIX 1992, 61, fig. 42, n° 2). Les deux objets seraient attribuables au Chalcolithique.

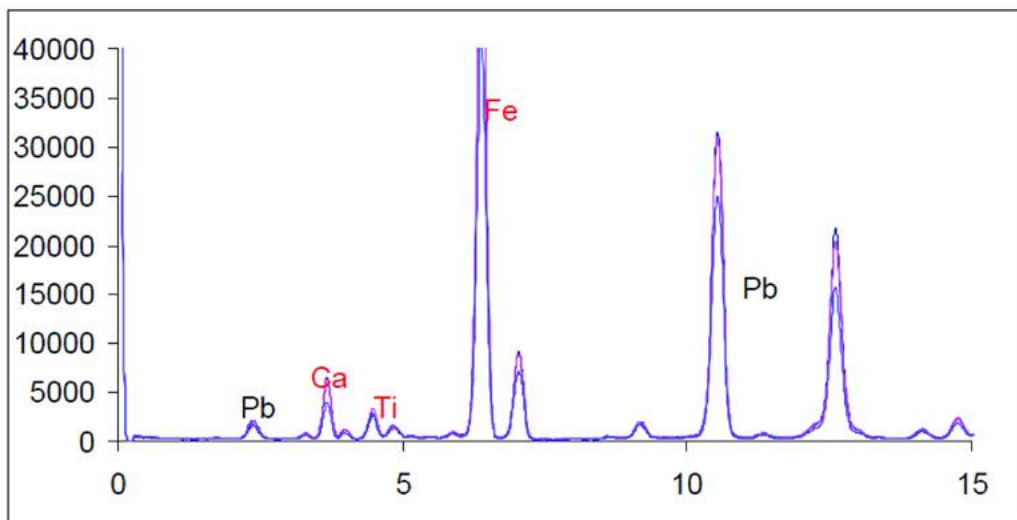
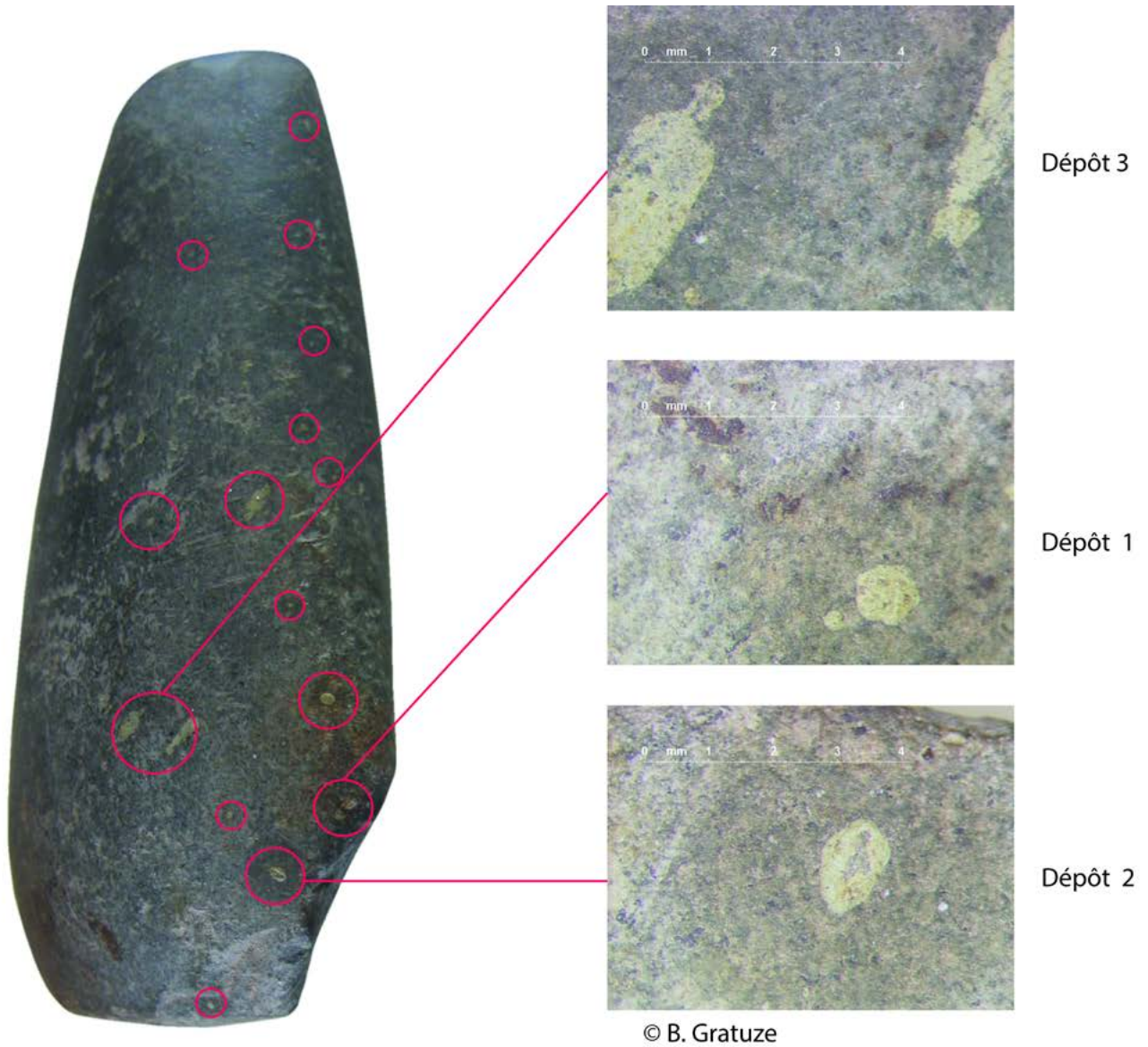
Plusieurs autres outils sont signalés en Turquie, notamment à Éphèse et Hacilar Vilayet (HUNDT 1975, 116, fig. 30, n° 1, 4). Celui d'Éphèse, de forme trapézoïdale avec des bords légèrement convexes et un talon arrondi, mesure 122,5 mm de longueur. Le second de forme triangulaire aux bords légèrement convexes ne mesure que 52,5 mm de longueur. Un autre objet signalé en Autriche à Seewalchen, Bez. Vöcklabruck (*ibid.*, FIG. 30, n° 5), est de forme trapézoïdale avec un talon arrondi pour 108 mm de longueur. Un autre encore en Suisse, dans le canton de Berne, de forme triangulaire avec des bords convexes et une section biconvexe mesure 91,3 mm de longueur (*ibid.*, FIG. 30, n° 2).

Néanmoins, la plus grande concentration actuellement connue d'outils, en dehors de la France, semble être en Italie. Plusieurs appartiendraient au mobilier provenant des Terramare, mais dans des contextes incertains liés à des fouilles anciennes ou des récupérations de surfaces (OCCHI 1997, 320). De ce fait, une attribution au Chalcolithique ne serait pas à exclure et seuls deux outils se rapporteraient avec certitude aux occupations du Bronze moyen (*ibid.*).

Parmi les vingt « haches » en pierre polie, sept ont fait l'objet d'un réemploi comme « marteau / percuteur » et présentent une partie distale non tranchante. Dans ce groupe, cinq pourraient appartenir au type II (Fig. 4.26, n° 1–4, 6). Le n° 5 de la figure 4.26 avec des traces de percussion pourrait être en effet un percuteur. Ces objets mesurent entre 59 et 86 mm de longueur, leurs masses ne sont pas précisées. La forme de ces lames polies peut être trapézoïdale ou triangulaire avec une section ovale ; une seule est rectangulaire et de forme triangulaire. Tous ces exemplaires sont en roches « vertes », c'est-à-dire alpines (OCCHI 1997, 320–323). Deux autres outils italiens proviennent l'un du Lago di Ledro (HUNDT 1975, 116, fig. 30, n° 5 ; SALZANI 1996, 241) (Fig. 4.26, n° 7) et l'autre du site de Bor di Pacengo (OCCHI 1997, 320). Le premier, de forme trapézoïdale aux bords droits avec un talon convexe, mesure 68,7 mm de longueur, sa partie active est de forme biconvexe. Le second est une lame en écolite de section biconvexe de 76 mm de longueur pour une largeur de 44 mm.

Par leur taille, les outils découverts en dehors du territoire français ne se démarquent pas de leurs homologues provenant de l'hexagone. Ce type II apparaît être le plus fréquent, ou seulement peut-être le mieux représenté actuellement, en Europe. Si les datations italiennes s'avéraient confirmées, ces outils auraient donc une durée d'utilisation très longue du Chalcolithique à la fin du Bronze moyen. En Italie, Luciano Salzani note que les instruments en « pierre verte » sont présents pendant tout le Bronze moyen, mais qu'ils deviennent cependant plus rares à la fin de la période (SALZANI 1996, 239).

Les outils lithiques de type II semblent correspondre au type 4 défini par Albrecht Jockenhövel (1982) caractérisés



Spectre de fluorescence X obtenue sur les dépôts n° 1, 2 et 3. En rouge, éléments probablement liés à la roche sous-jacente, en noir les éléments des dépôts d'aspect terreux.

Fig. 4.25 : Outil de Clohars-Carnoët dans le Finistère présentant des traces d'oxydes de plomb sur une face, n° 12 (D.A.O. L. Boutoille).

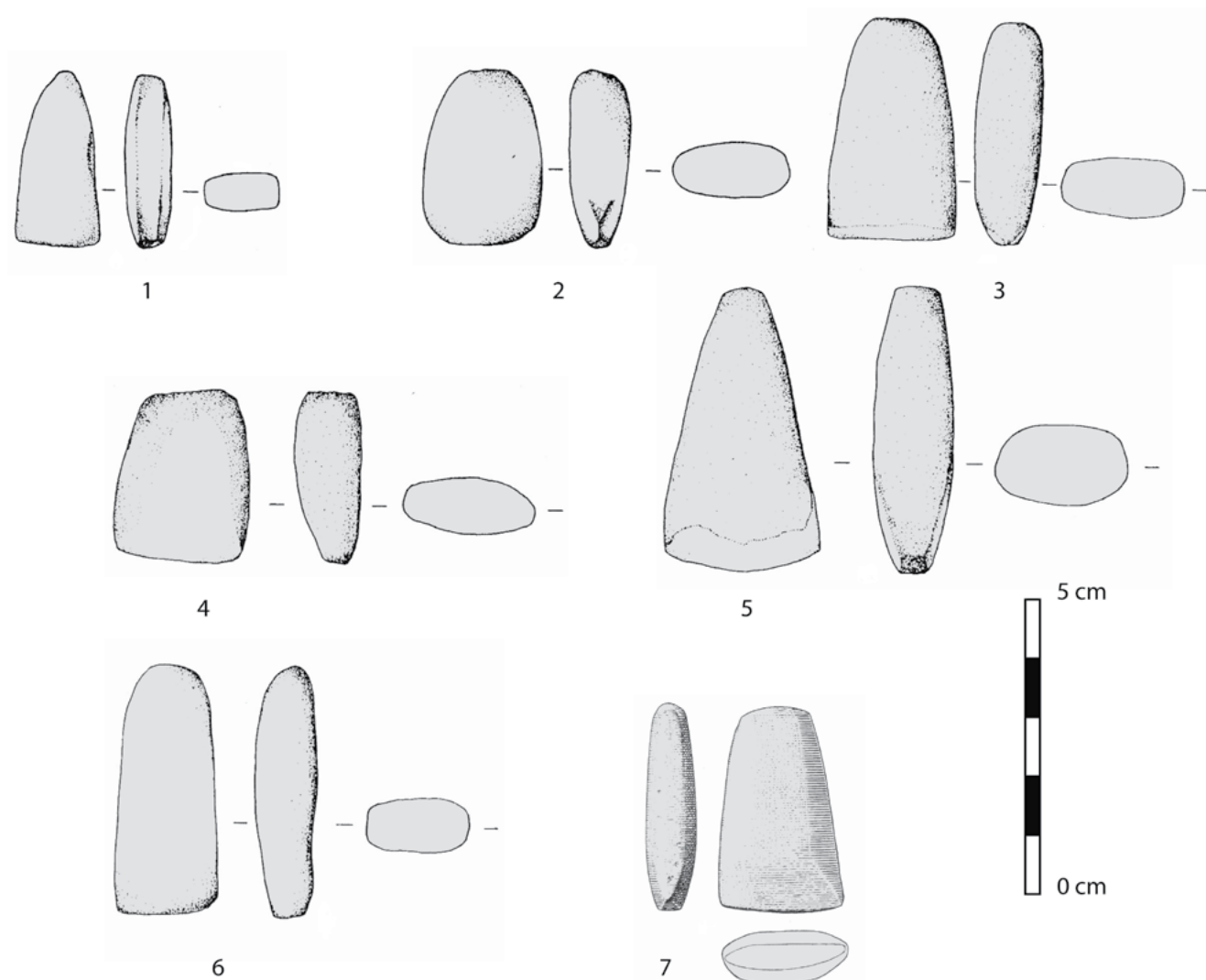


Fig. 4.26 : Probables marteaux italiens sur lame polie provenant des Terramare : 1 – Poviglio « Santa Rosa » ; 2, 6 – Montata dell’Orto di Alseno ; 3 – Campo Pianelli ; 4 – Montale ; 5 – Gorzano ; 7 – Lago di Ledro (1–6 – OCCHI 1997, fig. 292, n° 1–11 ; 7 – HUNDT 1975, fig. 30, n° 5 ; D.A.O. L. Boutoille).

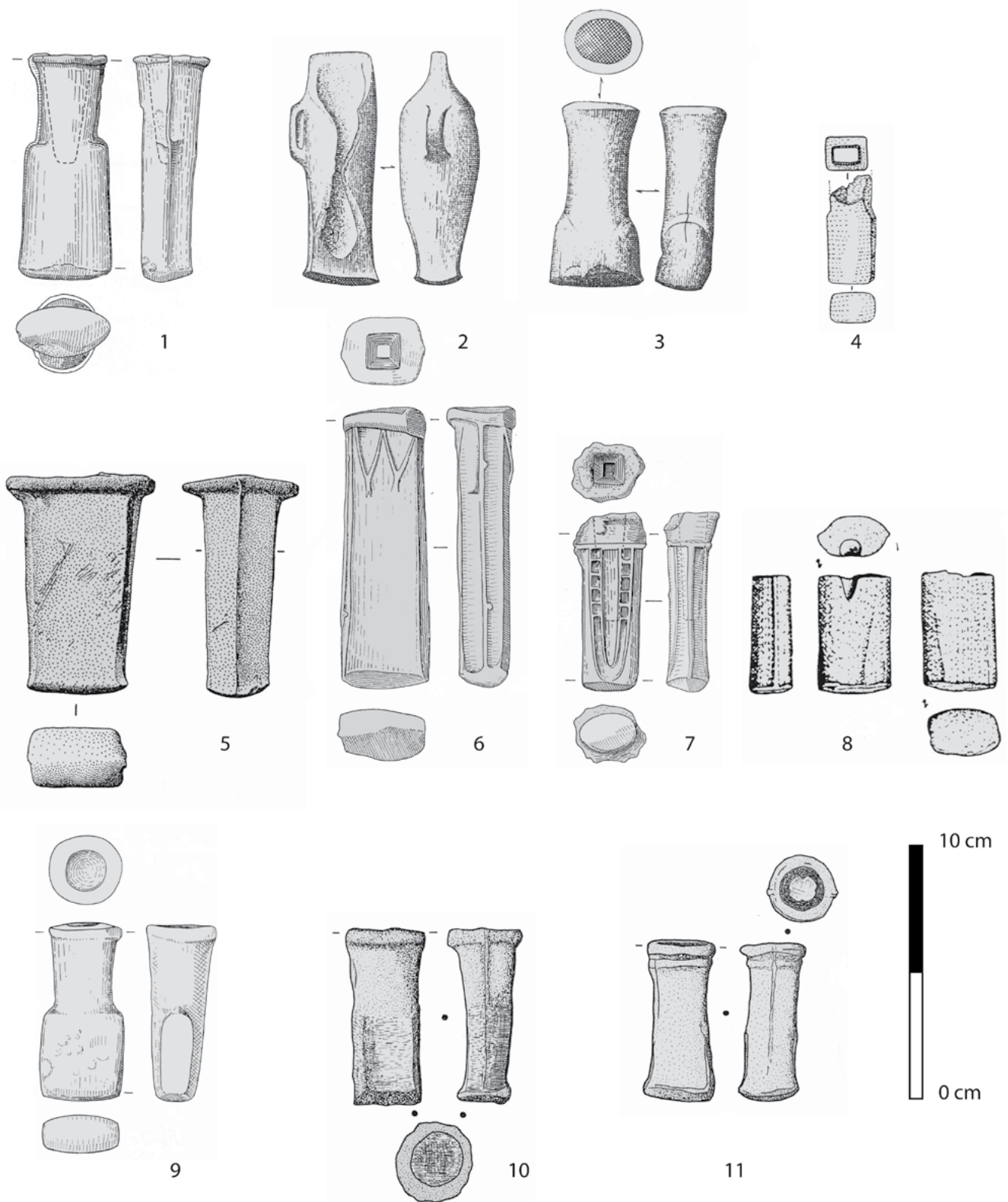
par une table de travail allongée ou rectangulaire plate ou très légèrement convexe (MOHEN 1990, 152 ; ARMBRUSTER 2000, 49 ; *eadem* 2008A, 52).

La partie active des outils métalliques semble montrer une grande variabilité de taille et de forme, très certainement liée aux différentes utilisations et besoins de l’artisan (Fig. 4.27). On passe ainsi d’une forme fine, ovalaire tendant vers le quadrangulaire (5 mm de largeur, dépôt de Larnaud, Jura) à une forme plus large (20 mm de largeur, Pont-Remy dans la Somme) (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 15–16, fig. 1–3). Ce sont les outils dont la table est large qui semblent le mieux correspondre à nos outils de pierre. Néanmoins, l’identification du type fonctionnel à partir de la bibliographie n’est pas toujours aisée. Le dessin décisif de la table de travail n’étant malheureusement pas toujours systématique.

Pour l’âge du Bronze français, plusieurs marteaux métalliques de type 4 sont mentionnés dans différents contextes. Ils se rencontrent dans les dépôts (dépôt de Larnaud, Jura ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 15–16, fig. 3), dans les habitats (« Camp de Cordie » à Marignac, Charente-Maritime ; Go-

MEZ 1984, 177) ou en découverte isolée comme à Pont-Remy dans la Somme (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 15–16, fig. 1). Ils semblent apparaître à la fin du Bronze moyen notamment dans le dépôt de Kermengouès à Plouvorn dans le Finistère (BRIARD 1984A, 158), puis se développer au Bronze final dans les dépôts métalliques (Génélard, Saône-et-Loire ; THEVENOT 1998, fig. 2, n° 2 ; – Durtal, Maine-et-Loire ; CORDIER, GRUET 1975, fig. 35, n° 6, fig. 37, n° 4). On les rencontre aussi bien à l’Ouest qu’à l’Est de la France avec peut-être cependant une petite préférence pour l’Est (Fig. 4.21 et Tab. 4.4).

Au moins quatre exemplaires sont mentionnés en Autriche, deux autres en Suisse ainsi que trois en Irlande (MAYER 1977 ; RYCHNER 1979, fig. 125 ; Ó FAOLÁIN 2004, 47). En Autriche, sur les quatre marteaux métalliques de type 4, trois sont sans origine, le quatrième provient de Schiltern, BH Krems (MAYER 1977, fig. 89, n° 1330–1332, fig. 90, n° 1338). En Suisse, les deux exemplaires proviennent d’Auvonnier, canton de Neuchâtel ; l’un est à douille et l’autre à œillet (RYCHNER 1979, fig. 125). En Irlande, les deux outils proviennent de Dowris, Co. Offaly, de Lusmagh, Co.



**Fig. 4.27** : Marteaux métalliques de type 4 découverts en France : **1** – Pont-Remy, Somme; **2, 3** – dépôt de Durtal, Maine-et-Loire; **4** – « Camp de Cordie » à Mariganc, Charente-Maritime; **5** – dépôt de « La Petite Laugère » à Gévelard, Saône-et-Loire; **6** – vallée de la Saône; **7** – Orange, Vaucluse; **8** – dépôt de « Kermengouès » à Plouvorn, Finistère; **9** – berges de la Saône près de Chalon-sur-Saône, Saône-et-Loire; **10** – « Grotte du Roc de Buffens » à Caunes-Minervois, Aude; **11** – dépôt de « Rieu Sec » à Cazouls-les-Béziers, Hérault (**1, 6, 7, 9** – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 10, fig. 3 et fig. 4, 15, fig. 1 et fig. 2; **2, 3** – CORDIER, GRUET 1975, fig. 37, n° 4 et fig. 35, n° 6; **4** – GOMEZ 1984, fig. 2, n° 6; **5** – THEVENOT 1998, fig. 2, n° 2; **8** – BRIARD 1984A, fig. 10, n° 9; **10, 11** – GUILAINE 1972, fig. 110, n° 13 et fig. 112, n° 3; D.A.O. L. Boutoille).

**Tableau 4.4** : Inventaire des marteaux métalliques de type 4 découverts en France.

Identification	Longueur / masse	Forme de la table	Datation	Bibliographie	Cat.
« Kermengouès », Plouvorn (Finistère)	incomplet : 43 mm / ?	quadrangulaire	Bronze moyen II	BRIARD 1984A, 159, fig. 10, n° 9	n° 176
« Camp de Cordie », Marignac (Charente-Maritime)	incomplet	quadrangulaire	Bronze final	GOMEZ 1984, 177, fig. 2, n° 6	n° 268
Pont-Remy (Somme)	89 mm / ?	ovalaire	non précisée	NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 15, fig. 1	n° 281
Durtal (Maine-et-Loire)	71 mm / ?	ovalaire	Bronze final IIIb	CORDIER, GRUET 1975, fig. 35, n° 6, fig. 37, n° 4	n° 219
Durtal (Maine-et-Loire)	89 mm / ?	ovalaire	Bronze final IIIb	CORDIER, GRUET 1975, fig. 35, n° 6, fig. 37, n° 4	n° 220
« La Petite Laugère », Gévelard (Saône-et-Loire)	87 mm / 677 g	quadrangulaire	Ha A2	THEVENOT 1998, fig. 2, n° 2	n° 190
« Berges de la Saône », Châlon-sur-Saône (Saône-et-Loire)	69 mm / ?	quadrangulaire	non précisée	NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 15, fig. 2	n° 282
« Grotte du Roc de Buffens », Caunes-Minervois (Aude)	70 mm / ?	quadrangulaire	Bronze final III	GUILAINE 1972, fig. 110, n° 12	n° 195
« Rieu Sec », Cazouls-lès-Béziers (Hérault)	66 mm / ?	quadrangulaire	Bronze final III	GUILAINE 1972, fig. 112, n° 3	n° 258

Offaly, et de Garden Hill, Co. Fermanagh (Ó FAOLÁIN 2004, 47, fig. 3.23, D, E, F). Ces deux représentants irlandais sont d'ailleurs très proches par leur forme à l'outil de Chalon-sur-Saône. Tous les trois disposent d'une douille circulaire qui se rattache à un corps quadrangulaire par un épaulement. En Allemagne, les masses de deux des trois marteaux métalliques sont de 160 et 200 g. Le troisième avec une masse de 25 g est probablement incomplet (JANTZEN 2008, 242). Ces valeurs correspondent sensiblement à l'échelle de masse de la majorité des outils lithiques.

Ces marteaux de type 4 peuvent servir à de multiples travaux de forgeage et peuvent également être, en position dormante, utilisés pour cambrer (MOHEN 1990, 131 ; ARMBRUSTER 2008A, 52).

#### 4.2.2.3 En conclusion

Les outils de type II sont confectionnés sur des lames polies, plus rarement des galets, dont l'extrémité distale est formée par un méplat poli de forme ovale ou biconvexe. La table est beaucoup moins large que pour le type I. Le type II regroupe des modèles dont les masses varient de 50 g à 1 kg, mais dont la majorité ne dépasse pas 150 g. Ce type mesure en moyenne 85 mm de longueur pour une masse de 205 g.

Avec 77 outils, il s'agit du type le plus fréquent à ce jour en France, mais il est également présent en Espagne, en Turquie, en Autriche ainsi que dans les Terramare italiennes où ils sont datés du Bronze moyen. En France, les repères chronologiques attestent de leur emploi également dès le Néolithique final dans l'Hérault. Ce sont donc des outils communs à toute l'Europe et utilisés sur une longue durée du Néolithique final au Bronze moyen.

La petite lame de « L'Herm de Canteloup » dans l'Hérault est un élément important du corpus, car elle apparaît être un outil en cours de réalisation. Avant leur transformation, il est probable que les lames polies devaient être soigneuse-

ment choisies en fonction de leur résistance au choc. Ainsi, il est probable que les lames de haches polies devaient être prises complètes ou peu endommagées. Un léger petit coup sur la lame permet en effet de déterminer si elle est saine ou au contraire avec des fissures ; ces dernières seraient un problème en cas d'utilisation en percussion avec un risque de fracture. Après sélection d'une lame saine, l'extrémité distale devait probablement être finement retravaillée par bouchardage, puis polissage.

Cependant, les outils du site de la ZAC de « La Fontaine Margot » à Brest ainsi que l'outil du Vaucluse attestent également de l'emploi de galet dont la forme n'est pas sans évoquer les haches polies. Le choix étant probablement dicté par une morphologie générale facilement prise en main, car aucune trace d'un système d'emmanchement n'a été observé sur ces outils. La particularité de ces trois outils sur galets est en outre de disposer de deux surfaces actives dont la fonction est différente et complémentaire : une pour mettre en forme et planer les tôles, la seconde pour forger des objets en tôle.

La découverte de traces d'oxydes de plomb sur l'exemplaire de Clohars-Carnoët est un indice qui atteste de la présence de l'outil, dépourvu de manche, à proximité d'un foyer de métallurgiste tourné vers le travail du plomb ou de l'argent. Or, ces deux métaux très malléables n'ont pas obligatoirement besoin d'outils emmanchés pour être travaillés.

D'un point de vue morphologique, la table des outils lithiques, plus longue que large, plane et de forme ovale ou biconvexe, semble s'apparenter à celles des outils métalliques de type 4 de la typologie d'Albrecht Jockenhövel (1982). Ces derniers possèdent une partie active allongée ou rectangulaire, plate ou légèrement convexe. Comme pour les exemplaires lithiques, ces outils sont présents dans toute l'Europe où ils font leur apparition au Bronze moyen. La morphologie de la table de travail indique qu'ils ont dû être employés à de multiples travaux de forgeage.

### 4.2.3 Type III : les outils à table fine et convexe

#### 4.2.3.1 Les outils de type III en France

Les douze exemplaires présentés ici sont tous confectionnés à partir de lames polies, onze sont complets. Ils forment un type d'outil dont la partie active prend la forme d'un méplat poli, plus ou moins convexe de face et très fin de profil. La convexité de la partie distale est parfois assez dissymétrique (3 cas sur 12). Elle semble avoir respecté la courbure initiale du tranchant de la lame polie néolithique. Les lames peuvent être de forme trapézoïdale, c'est la majorité des cas, ou triangulaire (Fig. 4.28). La longueur des objets varie de 65 à 168,7 mm de longueur pour une masse de 42 à 264 g, la masse de la plus grande lame étant inconnue. Ils représentent 6,9 % du corpus.

On dénombre trois exemplaires de 40 à 100 g (n° 82, 83, 140). Un objet est en pyroxénite sodique, un autre en dolérite, le dernier n'a pas été déterminé. Ce sont donc des petites lames ne mesurant pas plus de 69 mm de longueur, généralement de forme trapézoïdale avec une section ovale. Cinq exemplaires ont des masses de 140 à 200 g (n° 31, 81, 90, 113, 136). L'un est en fibrolite, les quatre autres en dolérite. De forme généralement trapézoïdale, ces outils ont des longueurs qui avoisinent les 80 à 85 mm. Enfin, pour les trois exemplaires de 250 à 300 g (n° 38, 68, 128), l'un est en fibrolite et les deux autres en dolérite. Ce sont des outils qui mesurent entre 100 et 140 mm de longueur.

Pour finir, la grande lame en silex bergeracois découverte à Beaupouyet en Dordogne compte tenu de sa taille 168,7 mm (CHEVILLOT *et al.* 2013, 19–20, fig. 4) a probablement une masse plus importante. À l'exception de cette dernière pièce, ce sont donc des objets de masses très réduites (Fig. 4.29).

La morphologie de la table, très convexe parfois asymétrique comme celle de Saint-Crespin-sur-Moine, rend difficile le contrôle de la frappe. De ce fait, l'utilisation comme outil de métallurgiste reste à démontrer. Cette morphologie de table très convexe pourrait aussi correspondre soit à des outils utilisés pour déformer des tôles convexes de l'intérieur soit à des outils très usés.

Actuellement, ce type est surtout représenté dans l'Ouest de la France. Ce modèle se rencontre surtout du Morbihan à la Vendée (Fig. 4.31). D'ailleurs sur les douze objets, sept sont en dolérite, deux en fibrolite, un en probable jade alpin et enfin un en silex bergeracois. C'est-à-dire que sur les douze objets, neuf sont en roches dont les gisements se situent en Bretagne.

Au sein de ce groupe seulement trois outils ont été découverts à proximité d'un site archéologique reconnu.

L'objet de Le Champ-Saint-Père en Vendée (n° 90) est une petite lame polie en dolérite A (analysée par C.-T. Le Roux<sup>10</sup>) de 85 mm de longueur et de forme triangulaire pesant 148 g (Fig. 4.30). La section est ovale. L'objet se termine par une extrémité distale, non tranchante, plane et très largement convexe. Ce méplat est extrêmement fin, de 3–4 mm de largeur. On notera deux petits enlèvements localisés sur la partie distale, l'un à l'extrémité supérieure gauche et l'autre sur la zone médiane. Ils sont tous les deux dirigés vers le talon et pourraient être le résultat d'une utilisation en percussion. On constate assez rapidement que les méplats fins sont assez



Fig. 4.28 : Outil de type III découvert à Saint-Crespin-sur-Moine, Maine-et-Loire, n° 113 (D.A.O. L. Boutoille).

fragiles et de ce fait à la moindre percussion de petits enlèvements sautent. La commune de Le Champ-Saint-Père en Vendée a également livré un bloc poli, ou « cushion stone », qui sera traité ultérieurement.

Les autres outils ne possèdent pas de contexte de découverte plus précis. L'un découvert sur le site de « Le Lizo » à Carnac dans le Morbihan est constitué d'un fragment distal d'une lame polie en dolérite. Dans l'état actuel, il mesure 65,5 mm de longueur pour une masse de 182 g (Fig. 4.32). La lame polie de forme trapézoïdale possède une section ovale; des fractures anciennes ont abîmé le talon ainsi que la partie distale qui n'est qu'en partie conservée. Cette dernière est cependant très convexe de face, plane et très fine de profil; le méplat est lisse presque poli. Aucune mention de notre objet n'a été retrouvée et ce dernier est très certainement une découverte de surface ou provient d'une fouille ancienne. En tous cas, il semble impossible de pouvoir lui rattacher un contexte stratigraphique.

Un autre objet proviendrait du tumulus de Dissignac à Saint-Nazaire en Loire-Atlantique, mais il a sans doute été découvert lors d'une prospection ou d'un décapage (Fig. 4.33). Il s'agit d'une lame en dolérite de forme trapézoïdale et de section ovale entièrement polie. L'extrémité distale, de 5 mm de largeur, est très largement convexe, plane de profil, son poli est plus foncé que le reste de l'outil. L'objet mesure 81 mm de longueur pour une masse de 196 g.

Ces outils ne présentent donc peu, voire aucun contexte convaincant permettant de leur attribuer une datation précise.

<sup>10</sup> Je remercie M<sup>l</sup> Jean-Marie Jauneau de m'avoir transmis le résultat de l'analyse (LE ROUX, JAUNEAU *inédit*).

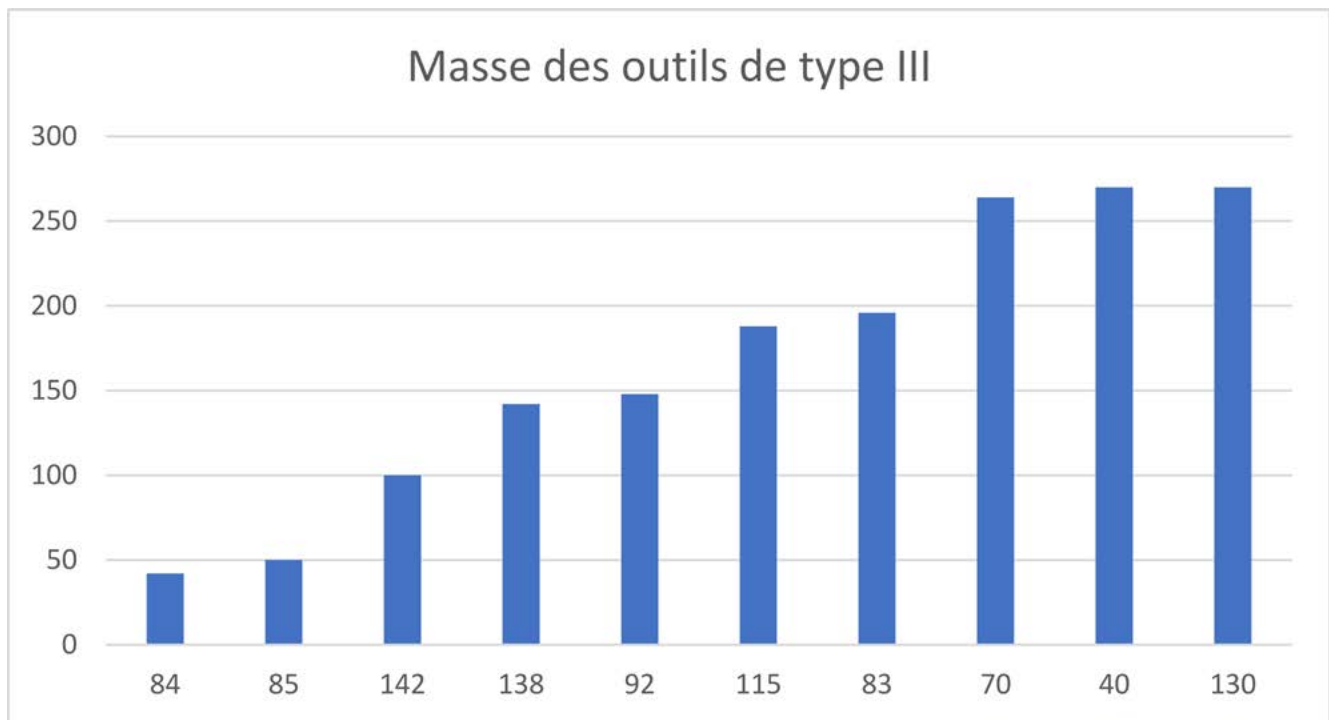


Fig. 4.29 : Répartition des masses des outils de type III.

#### 4.2.3.2 Les outils de type III : éléments de comparaison

Dans sa typologie des marteaux métalliques, Albrecht Jockenhövel (1982) ne considère pas ce type de marteau. Les exemplaires métalliques à douille de l'âge du Bronze ne pré-

sentent que très rarement une table adoptant cette morphologie fine, très convexe et parfois asymétrique.

Les exemplaires qui s'avèrent les plus proches semblent être les marteaux confectionnés sur des haches plates signalés par Hans-Jürgen Hundt (HUNDT 1975, fig. 31, n° 1-4), celui d'Autun (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 18, fig. 5) confectionné sur une hache à douille (Fig. 4.6, n° 7), celui du dépôt de Maisons dans le Calvados (BRIARD, VERNEY 1996, fig. 5, n° 3) confectionné sur une hache plate (Fig. 4.6, n° 2), deux outils du Sud de la France également confectionnés sur des haches à douille (Castelnau-de-Lévis, Tarn; Fabrègues, Hérault; CHARDENOUX, COURTOIS 1979, pl. 80, n° 1580, 1583). Trois autres outils confectionnés sur des haches à douille proviennent du dépôt de Rochelongue à Agde (*ibid.*, pl. 80, n° 1585-1587). Majoritairement, il s'agit donc de haches réutilisées qui devaient être à divers degrés d'usure. Ce dernier point pourrait expliquer la morphologie de la table. On aurait transformé un tranchant abîmé, usé en un méplat. Signalons également, que les outils présentés par Hans-Jürgen Hundt (1975, fig. 31, n° 1-4) ainsi que celui d'Autun (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 18, fig. 5) ont une partie active convexe et symétrique, ce qui n'est pas le cas des exemplaires du Sud de la France qui sont eux convexes mais asymétriques (Fig. 4.34). Ils pourraient être à un degré d'usure plus important.

Cependant, ce type de table semble assez inadapté au travail du métal qui nécessite une surface très régulière permettant de parfaitement contrôler la frappe. Donc en tant qu'outil actif de métallurgiste, ce type lithique apparaît assez douteux et surtout ceux qui sont asymétriques. Sur des pièces lithiques du Sud de la France, Éric Thirault a remarqué que cette forme de partie active, qui respectait la forme initiale du tranchant des lames polies, était systématiquement

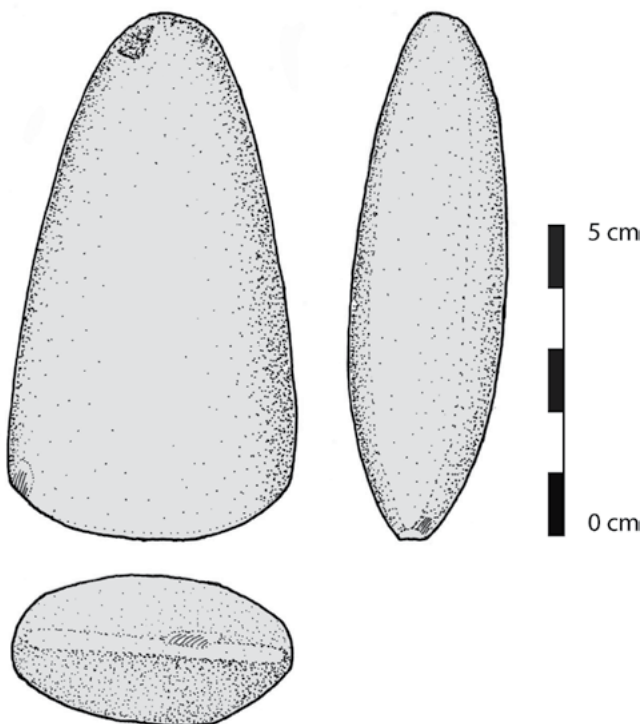
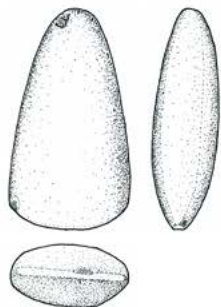
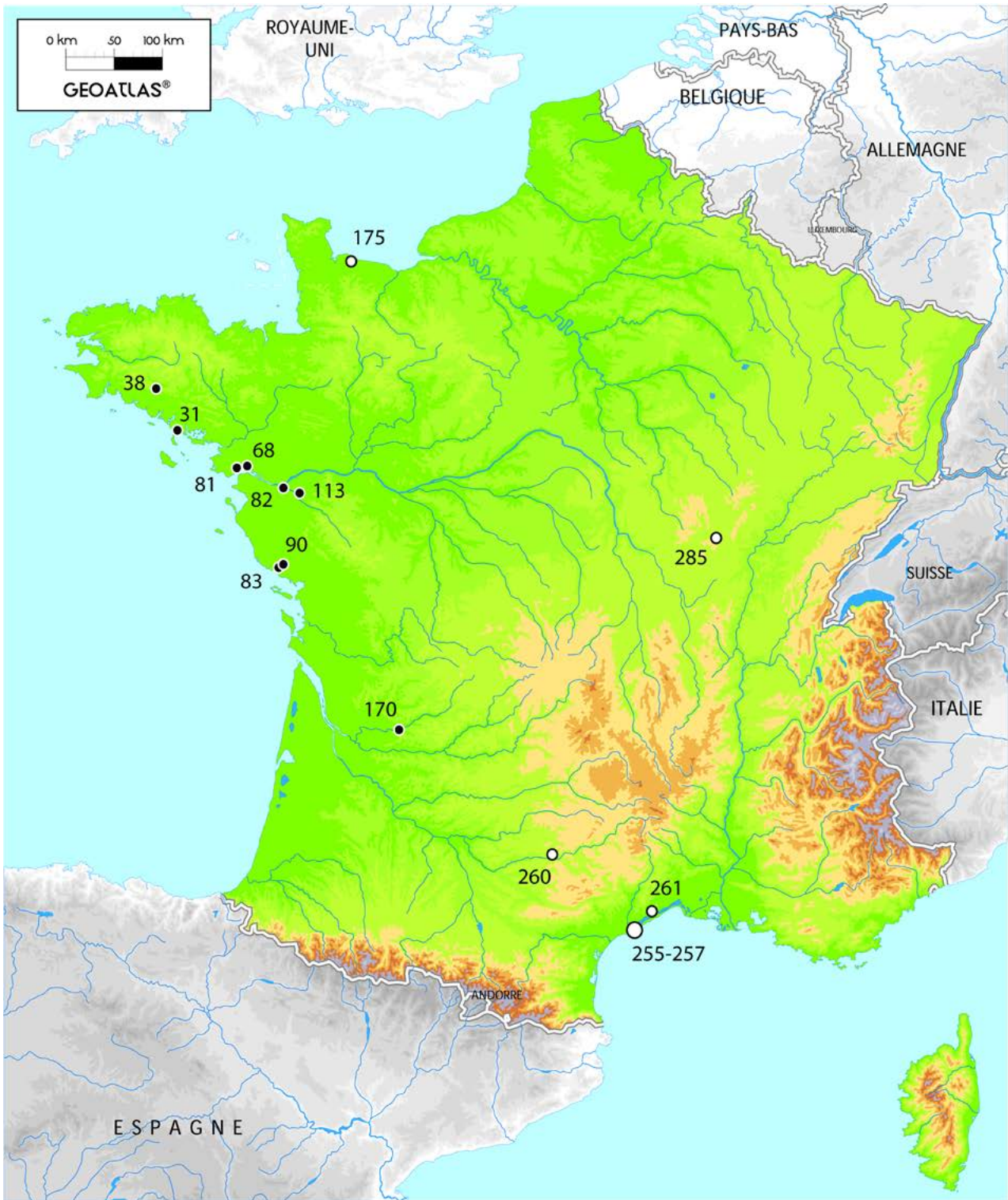
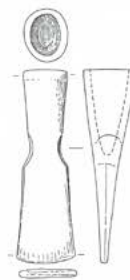


Fig. 4.30 : Outil de Le Champ-Saint-Père, Vendée, n° 90 (D.A.O. L. Boutoille).



Outil lithique de type III

● 1 outil



Marteau à table convexe et fine réalisée sur hache métallique

○ 1 outil

○ 3 outils

Fig. 4.31 : Carte de répartition des outils de type III et des marteaux métalliques réalisés sur hache (D.A.O. L. Boutoille).

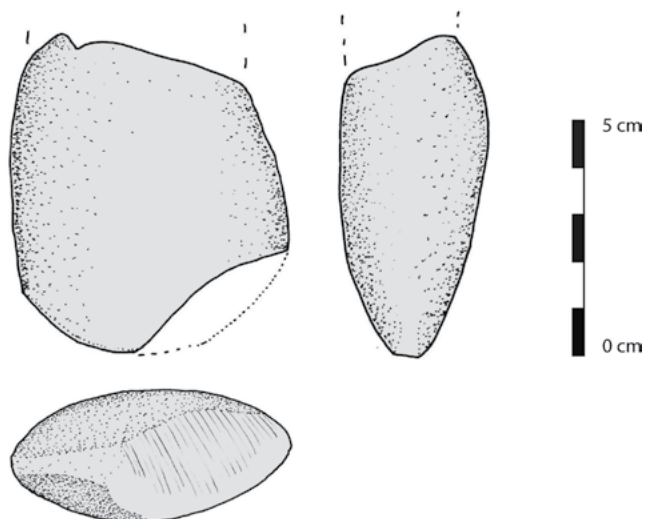


Fig. 4.32 : Outil découvert sur le site de « Le Lizo » à Carnac, Morbihan, n° 31 (D.A.O. L. Boutoille).

postérieure à un éclatement, voire un émoussé du tranchant. Pour lui, c'est un indice qui plaiderait en faveur d'un mode de réfection des tranchants. On aurait, par abrasion, tenté de recréer une surface saine (THIRAULT 2001, 281).

Nous avons testé la réfection d'un tranchant de lame polie par abrasion. Le but était à partir d'une lame polie abîmée en silex de créer une lame à méplat utilisable comme marteau de métallurgiste. Des enlèvements importants affectaient la partie active et la rendait asymétrique. L'abrasion du tranchant s'est faite, dans un mouvement de va-et-vient, perpendiculaire à l'axe longitudinal de la lame sur un bloc de

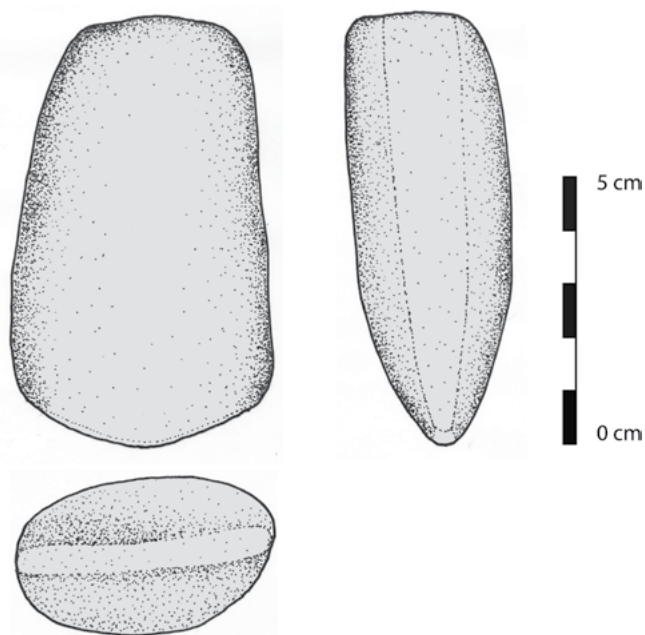


Fig. 4.33 : Outil découvert à proximité du tumulus de Dissignac à Saint-Nazaire, Loire-Atlantique, n° 81 (D.A.O. L. Boutoille).

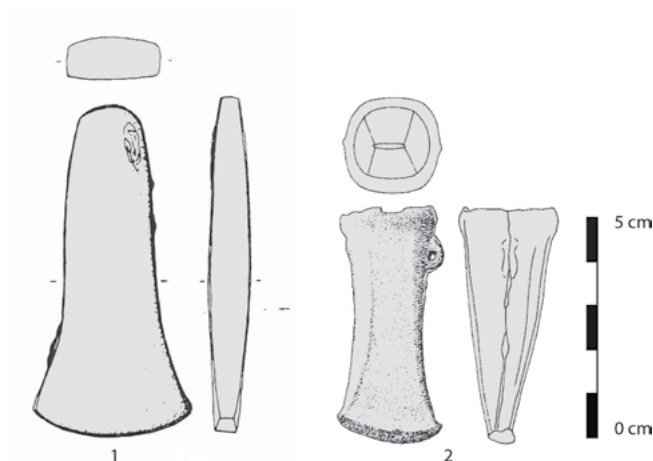


Fig. 4.34 : Deux marteaux confectionnés sur des haches métalliques, l'un (1) a une table convexe et symétrique et l'autre (2) convexe mais asymétrique : 1 – Maisons, Calvados ; 2 – Fabrègues, Hérault (1 – BRIARD, VERNEY 1996, fig. 5, n° 3 ; 2 – CHARDENOUX, COURTOIS 1979, pl. 80, n° 1583 ; D.A.O. L. Boutoille).

grès granuleux associé à de l'eau et du sable fin. La lame était tenue de profil ; la zone abîmée dirigée en avant. Il s'est très vite formé un petit méplat qui épousait la forme générale de la partie active. Plat au départ, le profil est devenu convexe en épousant la forme de la section de la rainure qui c'était formée sur le bloc de grès. Le méplat s'est également élargi avec l'avancement de l'abrasion. Certains enlèvements n'ont pas pu être « rattrapés », à cet endroit la lame était moins épaisse et il s'est formé un « petit pincement » du méplat. Ce « pincement » de la table se retrouve dans dix cas sur les outils de pierre de tous types confondus (Fig. 4.35).

Qu'en est-il alors pour les haches en bronze ? Il est intrigant de constater que ce type de marteaux métalliques est systématiquement associé à la réutilisation de haches en bronze. Celle-ci est intervenue aussi bien au Bronze moyen I (BRIARD, VERNEY 1996, fig. 5, n° 3) qu'au Bronze final (CHARDENOUX, COURTOIS 1979, pl. 80, n° 1580, 1583) et elle ne concerne donc pas que les premiers marteaux métalliques. Dans certains cas, les tables des marteaux à douille peuvent être asymétriques. Même si aucune expérimentation n'a précisé ce détail, ceci semble être dû à l'usure de l'outil et également à la façon dont l'artisan le tenait, mais ces tables ne sont jamais aussi convexes que les outils de pierre et très rarement aussi fines. Cependant, pour Hans-Jürgen Hundt, il est tout à fait possible d'utiliser les outils métalliques convexes pour travailler le métal (HUNDT 1975, 118). Ils pourraient entrer en usage dans la réalisation d'objets en tôle concave. Le marteau serait alors utilisé pour marteler depuis l'intérieur de l'objet, par exemple.

À la suite d'Éric Thirault, il serait envisageable d'y voir des outils dont le tranchant a été réaménagé par suite d'une ou plusieurs cassures. Le but de ce travail serait d'obtenir une surface saine pour créer une nouvelle partie active soit tranchante soit à méplat. Dans le premier cas, ces outils ne seraient donc pas des marteaux, mais des haches en cours de réaménagement notamment celles qui sont le plus asymétriques. Dans le second cas, ces outils pourraient correspondre à des ébauches de marteau et ils permettraient alors

d'appréhender la technique de réalisation de ces outils. Les pièces dont la table est très asymétrique pourraient, dans ce cas, correspondre ainsi à des outils dont le degré d'utilisation et d'usure serait beaucoup plus avancé.

#### 4.2.3.3 En conclusion

Les outils de type III possèdent une partie active convexe parfois dissymétrique, généralement fine et plane de profil. Les douze exemplaires sont réalisés à partir de lames polies de forme triangulaire ou trapézoïdale avec une longueur de 65 à 168,7 mm pour une masse de 42 à 264 g, voire plus pour la lame de Beaupouyet. Aucun marteau à douille de l'âge du Bronze ne possède une table de ce type qui n'est donc pas défini par Horst Ohlhaver (1939) et Albrecht Jockenhövel (1982). Cependant plusieurs haches métalliques transformées en marteau disposent d'une partie active convexe plus ou moins fine quelquefois asymétrique. Si pour les exemplaires les moins convexes, la table paraît avoir pu être utilisée pour la métallurgie et notamment pour travailler l'intérieur d'objets creux (GUILAINE *et al.* 2017, 36); cela paraît très difficile pour les exemplaires dont la convexité et l'asymétrie sont plus prononcées, mais ceci n'est peut-être que la conséquence d'une utilisation prolongée du marteau comme pour l'exemplaire du dépôt de Launac (*ibid.*, 36). Avec une surface asymétrique, il s'avère cependant difficile de parfaitement contrôler la frappe. De ce fait et en comparaison avec les haches polies, cette morphologie de table pourrait également correspondre à une méthode de réfection des tranchants abîmés. Néanmoins en tant qu'outils passifs, ils ont tout à fait pu être utilisés pour cambrer le métal.



**Fig. 4.35** : Table « pincée » d'un outil (type II) provenant de Corseul, Côtes-d'Armor, une extrémité est convexe alors que la seconde est plus resserrée, n° 4 (D.A.O. L. Boutoille).

#### 4.2.4 Le type IV : les outils à table large de forme rectangulaire

##### 4.2.4.1 Les outils de type IV en France

À l'heure actuelle, on dénombre cinq marteaux de ce type dont l'un est incomplet (n° 101) soit 2,8 % du corpus. Ils se présentent tous sous la forme d'une lame polie, soit achevée, soit à l'état d'ébauche, se terminant par un méplat poli de forme rectangulaire et plat de face comme de profil. La surface active a été réalisée sur la section transversale de l'objet, la plus importante, ce qui a permis de dégager une surface de travail la plus large possible comme pour le type I (Fig. 4.36).

Il serait évidemment illusoire de définir une morphométrie standard avec seulement 5 exemplaires et dont un est fragmenté. Notons cependant que trois exemplaires (n° 62, 100, 135) sont de taille réduite, entre 46 et 62 mm de longueur, et dont les masses varient de 50 à 104 g. Les trois exemplaires de forme trapézoïdale sont en roches alpines et parfaitement polis. Un excellent exemple de ce type est une découverte isolée provenant de Poiroux en Vendée (Fig. 4.36, n° 2) et récolté peu avant 1970 par Jean-Marie Jauneau (1970, 143). Il s'agit d'une lame polie de forme trapézoïdale et de section quadrangulaire d'une longueur de 53 mm pour une masse de 76 g. On a probablement repoli les bords et l'extrémité distale à plat. La surface active, parfaitement polie, adopte une forme quadrangulaire réalisée sur la section la plus large de l'outil.

Le dernier exemplaire, de « Le Pé de Sèvre » à Le Pallet dans la Loire-Atlantique (n° 75), est complet et de taille plus importante avec une masse de 244 g (Fig. 4.36, n° 1). De forme trapézoïdale, ce n'est pas une lame polie mais une possible ébauche restée imparfaitement polie, puis réaménagée en outil de métallurgiste. Les traces de percussion marquées par les petites cupules présentes sur la surface active témoignent de cette utilisation.

La répartition géographique de ces outils est très lâche, puisqu'un outil provient de Seine-et-Marne, un autre de Loire-Atlantique et deux de Vendée (Fig. 4.38). Le dernier outil, sans localisation, était placé dans une ancienne vitrine du Muséum d'Histoire Naturelle de Rouen consacrée aux Palafittes suisses. Il pourrait donc provenir d'un site lacustre. Les lames polies utilisées pour réaliser ces objets sont majoritairement de forme trapézoïdale et de section rectangulaire.

##### 4.2.4.2 Les outils de type IV : éléments de comparaison

Actuellement, les éléments de comparaison sont rares en dehors de la France. Un outil d'environ 55 mm de longueur (Fig. 4.37), confectionné sur une grande lame de type Puy en jadéite de Voltri (Mont Beigua) à Gênes, est mentionné à Tefont Magna dans le Sud de la Grande-Bretagne (SHERIDAN *et al.* 2010, 28, fig. 7, n° 4). Il s'agit d'un objet qui ressemble assez fortement à l'outil de Poiroux en Vendée. Ce dernier (de 53 mm) est également en roche alpine. Un outil italien, de section quadrangulaire, peut-être avec une table rectangulaire (mais rien n'est sûr), est également mentionné sur le site de Poviglio « Santa Rosa », il serait attribuable à la fin du Bronze moyen (OCCHI 1997, 320–323, fig. 292.1).



Fig. 4.36 : Outils de type IV découverts à « Le Pé de Sèvre » à Le Pallet (1), Loire-Atlantique, n° 75, et à Poiroux (2), Vendée, n° 100 (D.A.O. L. Boutoille).

De plus, si l'origine de l'objet découvert dans une vitrine illustrant les sites des lacs suisses s'avérait exacte, cela témoignerait une nouvelle fois de la présence d'outils de type IV en dehors du territoire français.

Ce type IV des outils lithiques pourrait être apparenté au type 1 des marteaux métalliques d'Albrecht Jockenhövel

(1982) (Fig. 4.7, n° 1) qui se caractérise par une surface de travail rectangulaire ou carrée, plane ou légèrement convexe avec des bords légèrement arrondis (ARMBRUSTER 2008A, 52). Ces caractéristiques se retrouvent sur plusieurs marteaux de l'âge du Bronze français (Fig. 4.39 et Tab. 4.5). Ils apparaissent à la fin du Bronze moyen, voire au tout début du Bronze final (dépôt de Pennavern à Rosnoën, Finistère; BRIARD 1984A, fig. 12, n° 1; - locus B416 du « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir; MOHEN 1990, 131). Ils se rencontrent encore au Bronze final II (dépôt de Saint-Brieuc-des-Iffs, Ille-et-Vilaine; BRIARD, ONNÉE 1972, pl. 12, n° 89) pour enfin se développer au Bronze final IIIb (2 exemplaires dans le dépôt de Vénat à Saint-Yriex, Charente; GOMEZ 1984, 177, fig. 1, n° 4 et 6; - 1 exemplaire dans le dépôt de Farébersviller, Moselle; VÉBER 2009, 66, pl. 58, n° 12; - 1 autre dans celui de Arcy-sur-Cure, Yonne; MORDANT 2001, 211). Un autre marteau provenant des Côtes-d'Armor correspondrait également à ce type (BRIARD 1984A, 162, fig. 12, n° 2). Signalons cependant que les marteaux métalliques ont majoritairement une table carrée alors que celle des marteaux lithiques est rectangulaire, mais une étude plus attentive des tables des marteaux métalliques pourrait modifier cette situation et augmenter le nombre d'exemplaires à table de travail rectangulaire.

Même si, d'une manière générale, les marteaux sont plus rares dans le domaine oriental que dans le domaine occidental, ce type semble plus fréquent sur la façade occidentale française que dans le domaine nord-alpin. On ne peut guère citer dans cette zone orientale pour ce modèle que



Fig. 4.37 : Outil à table rectangulaire confectionné sur une grande lame en jadéite de type Puy provenant de Teffont Magna, Royaume-Uni (D.A.O. L. Boutoille).

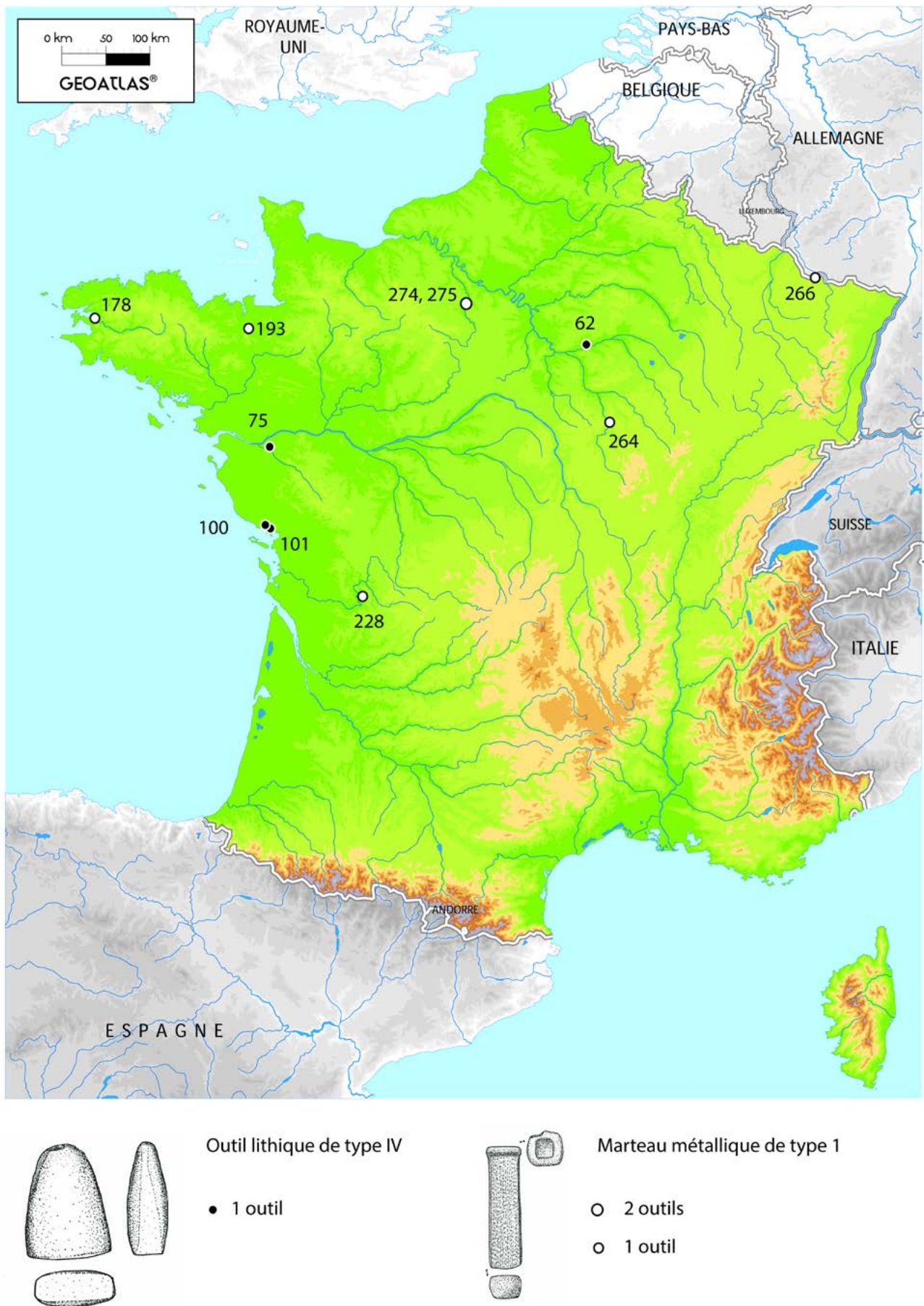
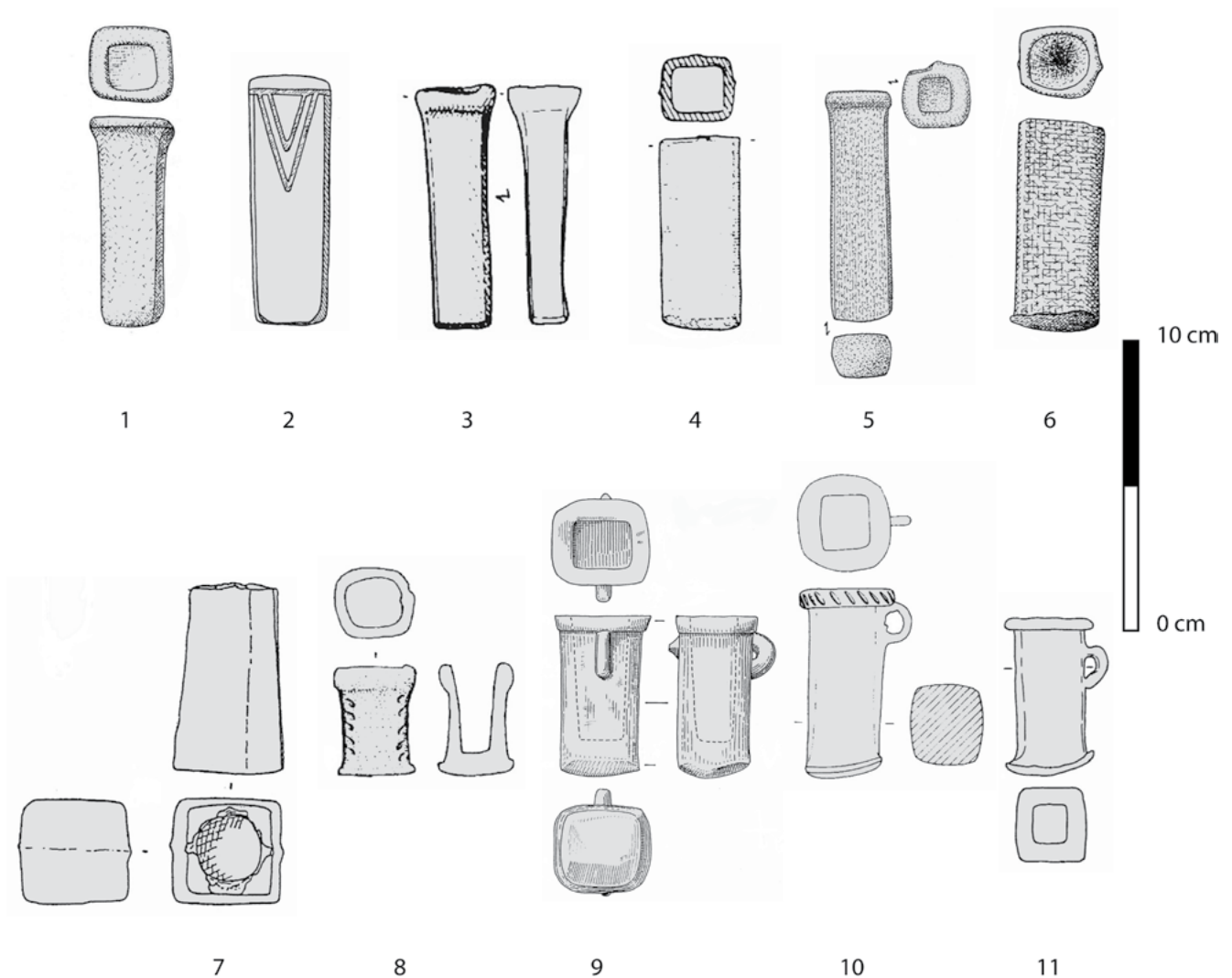


Fig. 4.38 : Carte de répartition des outils de type IV et des marteaux métalliques de type 1.



**Fig. 4.39** : Marteaux métalliques de type 1 découverts en France et en Suisse : **1** – dépôt de « Pennavern » à Rosnoën, Finistère ; **2** – Côtes-d’Armor ; **3** – « Fort-Harrouard, locus B416 » à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir ; **4** – dépôt de « Vénat » à Saint-Yrieix, Charente ; **5** – dépôt de Saint-Brieuc-des-Iffs, Ille-et-Vilaine ; **6** – dépôt de la « Prairie de Mauves » à Nantes, Loire Atlantique ; **7** – dépôt d’Arcy-sur-Cure, Yonne ; **8** – dépôt de Farébersviller, Moselle ; **9** – Lac de Neuchâtel, Suisse ; **10, 11** – Auvernier, Suisse (**1** – BRIARD 1984A, fig. 12, n° 1 ; **2** – BRIARD 1965, fig. 52, n° 2 ; **3** – BAILLOUD, MOHEN 1987, pl. 68, n° 37 ; **4** – GOMEZ 1984, fig. 1, n° 6 ; **5** – BRIARD, ONNÉE 1972, pl. 12, n° 89 ; **6** – BRIARD *et al.* 1966, pl. 11, n° 101 ; **7** – MORDANT 2001, fig. 2, n° 15 ; **8** – VÉBER 2009, pl. 58, n° 12 ; **9** – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 11, fig. 5 ; **10, 11** – RYCHNER 1979, pl. 125, n° 4 ; *idem* 1987, fig. 29, n° 7 ; D.A.O. L. Boutoille).

les marteaux d’Arcy-sur-Cure dans l’Yonne (MORDANT 2001, 211) et de Farébersviller en Moselle (VÉBER 2009, 66, pl. 58, n° 12). Deux exemplaires pourraient être également présents à Auvernier (RYCHNER 1979, pl. 125, fig. 3 ; *idem* 1987, pl. 29, fig. 7)<sup>11</sup> mais il est, par exemple, totalement absent des inventaires d’Europe du Nord (JANTZEN 2008, 240–242) et d’Allemagne (KIBBERT 1984, n° 980–988, pl. 70). Ces outils auraient également tendance à être plus trapus dans l’Est de la France que dans l’Ouest ; ce caractère serait peut-être dû à une évolution chronologique. En effet, les outils occidentaux pourraient être antérieurs aux outils orientaux (Fig. 4.39 et Tab. 4.5).

La longueur et l’épaisseur de ces outils influent évidemment sur leur masse et donc sur leur fonction ; ainsi l’outil du dépôt de Pennavern à Rosnoën dans le Finistère a une masse de 162 g pour une longueur de 71,5 mm, celui du dépôt d’Arcy-sur-Cure dans l’Yonne pèse 397 g pour une longueur

de 64,8 mm (MORDANT 2001, 211). Celui d’Auvernier n° 7 en Suisse fait 258 g pour une longueur de 65 mm. En l’absence de données, la masse des autres outils est difficile à évaluer, mais elle peut être estimée entre 100 et 400 g. Cette fourchette paraît beaucoup plus importante que pour les trois outils de pierre qui varient entre 50 et 100 g.

Les marteaux de ce type 1 d’Albrecht Jockenhövel (1982) sont utilisés pour de multiples travaux de martelage et de forgeage et ils sont également utilisés pour cambrer (ARMBRUSTER 2008A, 52). Leur surface active assez large permet aussi de planer.

Actuellement, les outils de type 1 pourraient être assimilés aux marteaux dits « postillons » ou aux marteaux de chaudronnier à grande table. Ils présentent chacun une partie

<sup>11</sup> Les dessins n’illustrent malheureusement pas la partie active et il est donc délicat d’en déterminer la forme précise.

**Tableau 4.5 :** Inventaire des marteaux métalliques de type 1 découverts en France et en Suisse.

Fig. 4.39, n°	Identification	Longueur / masse	Forme de la douille	Datation	Bibliographie	Cat.
1	« Pennavern », Rosnoën (Finistère)	71,5 mm / 162 g	quadrangulaire	Bronze final I	BRIARD 1984A, 162, fig. 12, n° 1	n° 178
2	Côtes-d'Armor	86 mm / ?	quadrangulaire ?	Bronze final I ?	BRIARD 1984A, 162, fig. 12, n° 2	n° 276
3	« Fort-Harrouard, locus B416 », Sorel-Moussel (Eure-et-Loir)	85 mm / ?	quadrangulaire	Bronze moyen / Bronze final I	MOHEN, BAILLOUD 1987, 54, pl. 68, n° 37	n° 274
4	« Vénat », Saint-Yrieix (Charente)	66 mm / ?	quadrangulaire	Bronze final IIIb	GOMEZ 1984, 170, fig. 1, n° 6	n° 227
5	Saint-Briec-des Iffs (Ille-et-Vilaine)	80 mm / ?	quadrangulaire	Bronze final II	BRIARD, ONNÉE 1972, 12, pl. 12, n° 89	n° 193
6	« Prairie de Mauves », Nantes (Loire-Atlantique)	70 mm / ?	quadrangulaire	Bronze final III	BRIARD <i>et al.</i> 1966, 20–21, pl. 11	n° 217
7	« Beugnon », Arcy-sur-Cure (Yonne)	64,8 mm / 397 g	circulaire	Bronze final IIIb	MORDANT 2001, 211, fig. 2, n° 15	n° 263
8	Farébersviller (Moselle)	40 mm / 100 g	circulaire	Bronze final IIIb	VÉBER 2009, 66, pl. 58, n° 13	n° 265
9	Lac de Neuchâtel (Neuchâtel, Suisse)	53 mm / ?	quadrangulaire	Bronze final	NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 11, fig. 5	
10	Auvernier 7 (Neuchâtel, Suisse)	65 mm / 258 g	quadrangulaire	Bronze final	RYCHNER 1987, 166, fig. 29, n° 7	
11	Auvernier (Neuchâtel, Suisse)	54 mm / ?	quadrangulaire	Bronze final	RYCHNER 1979, 255, pl. 125, n° 4	
<i>non ill.</i>	« Les Arcs », Ribécourt-Dreslincourt (Oise)	75,4 mm / 182 g	quadrangulaire	Bronze moyen / Bronze final	GUÉRIN 2015, 135, 223, ill. 82	n° 290

active carrée parfaitement plane carrée, pour le postillon, ou rectangulaire pour l'autre. Les masses varient de 200 à 500 g pour les marteaux dit « postillons » et passent à 900 g pour le marteau à grande table (ART ET MÉTAL 2010; FISCHER 2012). Ces masses sont cohérentes avec les modèles métalliques connus et un de nos outils en pierre, mais elles s'en éloignent nettement des autres petits outils lithiques.

On peut également se demander, si des objets dont la masse est inférieure à 100 g peuvent être fonctionnels comme outils actifs, car actuellement le plus petit marteau à planer disponible pour les orfèvres pèse 170 g. Pour l'âge du Bronze, les données relatives aux marteaux métalliques font cruellement défaut. Detlef Jantzen (2008, 245) mentionne plusieurs outils dont les masses sont inférieures à 100 g, mais certains semblent incomplets. De fait, il ne faut pas oublier que ces outils ont pu également être utilisés en position dormante comme d'ailleurs tous les marteaux.

#### 4.2.4.3 En conclusion

Les cinq représentants du type IV sont réalisés sur des lames polies le plus souvent de forme trapézoïdale et de section quadrangulaire dont la partie active, aménagée sur une section assez large de l'outil, est rectangulaire, plane et assez large. Ce sont majoritairement de petits outils (3 cas / 5) d'environ 60 mm de longueur pour une masse moyenne de 120 g environ. À ce jour, ce type d'outil est rare et plutôt localisé dans l'Ouest de la France, mais un exemplaire provient de Seine-et-Marne, un autre de Grande-Bretagne.



Deux autres outils, dont l'origine ou la forme sont incertaines, proviendraient d'un palafitte suisse du Bronze final pour l'un et d'une Terramare italienne de la fin du Bronze moyen pour le second.

Les outils lithiques de type IV semblent pouvoir s'apparenter au type 1 des marteaux métalliques d'Albrecht Jockenhövel (1982). Ces derniers disposent d'une table de travail rectangulaire ou carrée, plane ou légèrement convexe avec des bords légèrement arrondis. Ces marteaux métalliques se rencontrent aussi bien dans l'Ouest que dans l'Est de la France où, néanmoins, ils pourraient être plus récents et de forme plus trapue. Utilisables aussi bien comme outils actifs que passifs, ils sont employés dans le cadre de multiples travaux de forgeage, de martelage et de cambrage. Leur table de travail très large et plane permet également de planer les tôles.

#### 4.2.5 Type V : les outils à table rectangulaire fine

##### 4.2.5.1 Les outils de type V en France

Parmi le groupe des objets dont l'extrémité distale est de forme rectangulaire, celui d'Er à Donges en Loire-Atlantique (n° 67) se distingue des outils de type IV par une morphologie particulière, beaucoup plus fine (Fig. 4.40). Ce détail, déjà utilisé pour différencier les types I et II, conduit à envisager l'existence d'un autre type. La différence entre types IV et V viendrait du fait que les parties actives sont réalisées, pour le premier, sur une section médiane la plus large possible de la lame et pour le second sur l'extrémité distale. Les surfaces des tables sont donc plus larges dans le premier que dans le second cas.

Le marteau d'Er à Donges apparaît pour la première fois dans le « *Dictionnaire archéologique de la Loire inférieure* » de Pitre de Lisle du Dréneuc qui le décrit comme « *une hache en diorite aplanie sur les côtés et le tranchant* » longue de 10 cm (LISLE DU DRÉNEUC 1882, 125, n° 23). Elle proviendrait d'Er ce qui est confirmé par l'inscription de l'étiquette. Le village d'Er ou Île d'Er, surtout connu par un dépôt de haches à douille en plomb associées à 18 pierres à affûter découvert en 1879, se situe non loin de la mine de plomb de Pont-du-Gué (BRIARD 1965, 21, 315, n° 357) et est tout proche de Donges et de Saint-Nazaire au bord de la Loire. Des découvertes, souvent isolées, de l'âge du Bronze proviendraient également de Donges mais leur description « *un plein panier d'objets en bronze* » reste floue (*ibid.*, 315, n° 356).

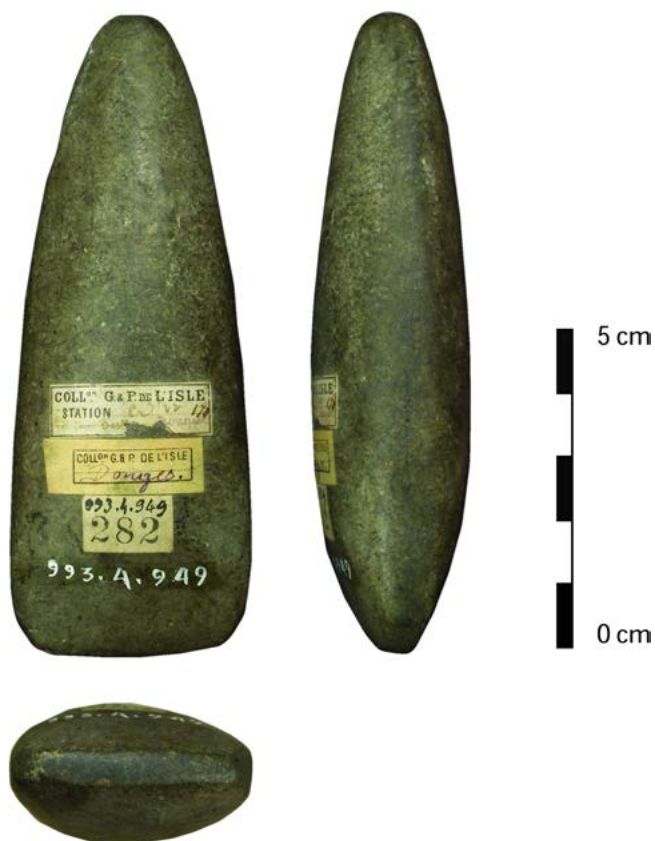


Fig. 4.40 : Lame polie d'Er près de Donges en Loire-Atlantique à table rectangulaire et fine, n° 67 (D.A.O. L. Boutoille).

L'inventaire des lames polies à méplat comprend trois autres lames polies non tranchantes provenant de Donges. L'une de type I a un méplat large probablement destiné à planer (n° 69), la seconde montre une extrémité mousse et concave (n° 70), la dernière possède une extrémité très fine (n° 68).

L'objet est réalisé sur une lame polie en dolérite parfaitement polie, de forme trapézoïdale et de section quadrangulaire formée par des bords droits à méplat (Fig. 4.40). L'objet, de 160 g, mesure 101 mm de longueur, pour une largeur de 38 mm et une épaisseur de 25 mm.

La partie distale, non tranchante, montre également un méplat aux angles tronqués. Ce méplat ainsi que l'extrémité distale présentent un poli plus foncé que celui du reste de la lame. Le méplat distal de la lame de Donges mesure 4 mm de largeur alors que celui des outils à table rectangulaire de type IV dépasse un centimètre. La faible largeur de la partie active empêche donc son utilisation comme outil à planer. Cette morphologie engendre sur le métal un écrasement et également un important déplacement de matière. Il s'agit donc d'un marteau utilisé pour la mise en forme des bronzes et étant donné sa faible masse, probablement de petits objets.

Un second exemplaire du type V provenant de Morieux dans les Côtes-d'Armor n'est connu que par une ancienne publication (LEMOINE 1886B, 172–173, fig. 43–44, n° 22). Il semble également présenter deux petits méplats latéraux similaires au marteau d'Er. Dans l'état actuel de la recherche, la répartition de ces outils est limitée à la Bretagne et aux Pays-de-la-Loire (Fig. 4.41).

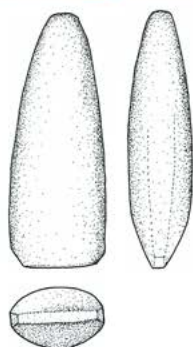
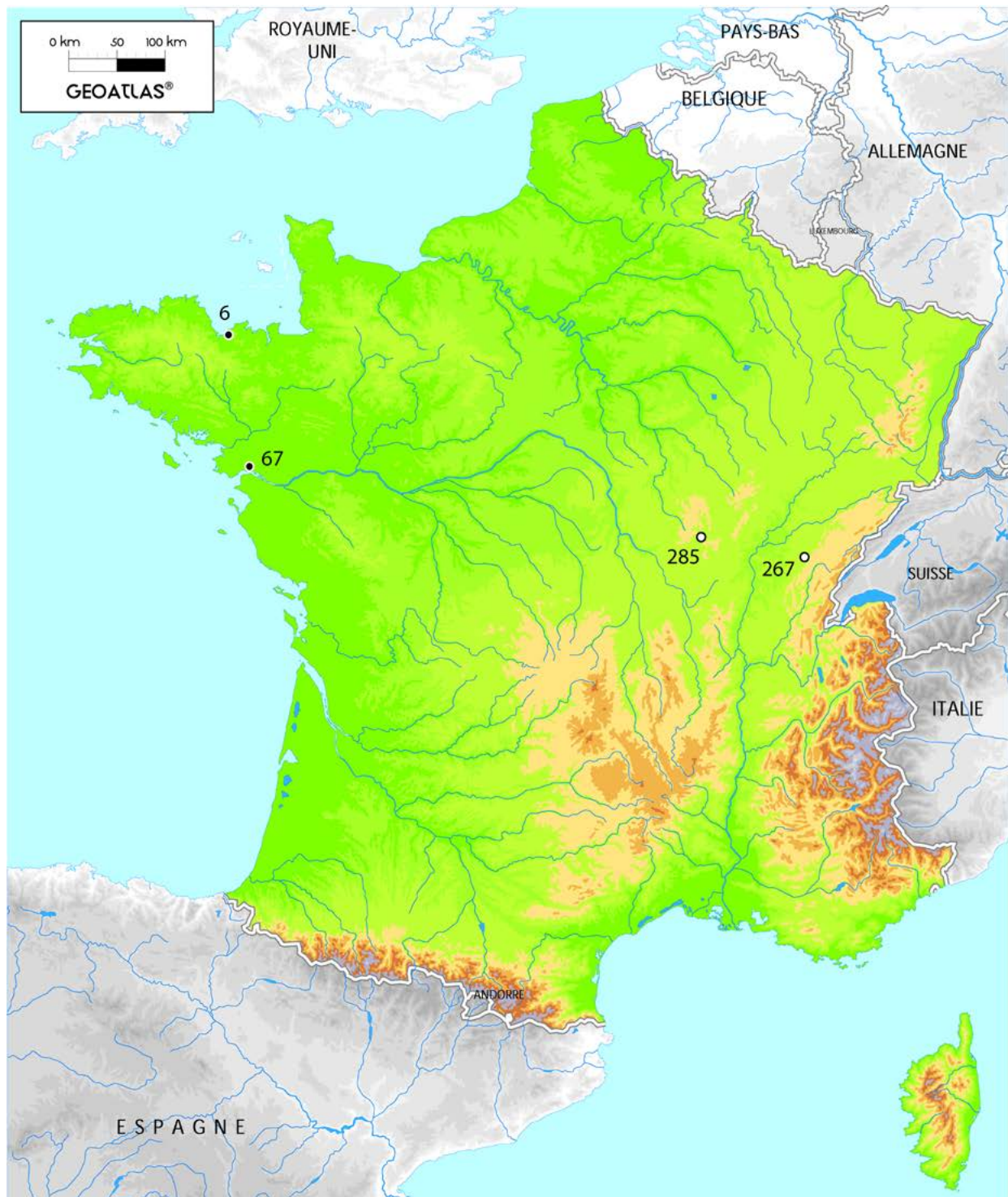
##### 4.2.5.2 Les outils de type V : éléments de comparaison

À l'âge du Bronze, les marteaux dont la table est assez fine existent, mais ils ne sont pas courants; ils appartiennent tous au type 4 des marteaux métalliques d'Albrecht Jockenhövel (*cf.* outils de type III). Deux marteaux sont connus en France, l'un dans le dépôt de Larnaud dans le Jura, et l'autre à Autun en Saône-et-Loire (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 16, fig. 3 et 18, fig. 5).

Celui de Larnaud dans le Jura était associé à plusieurs outils de métallurgistes comme un dé à emboutir ainsi qu'une série de ciselets utilisés pour découper des tôles ou les décorer (ARMBRUSTER 2008A, 38–39). Ce petit marteau, de 51 mm, possède une douille ronde et un épaulement. La table est de forme grosso modo quadrangulaire avec une largeur de 5 mm pour une longueur de 20 mm (environ 0,8 cm<sup>2</sup>). Elle est rectiligne, mais enfoncée à une extrémité (Fig. 4.42, n° 1).

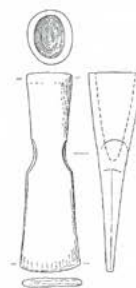
Le second exemplaire d'Autun en Saône-et-Loire est confectionné sur une hache à douille ovale et à constriction médiane (Fig. 4.42, n° 3). La partie active de forme subovale à quadrangulaire, mesure 4 mm pour la largeur et 35 mm pour la longueur (environ 1,4 cm<sup>2</sup>). Contrairement à celui de Larnaud, la partie active est légèrement convexe.

Avec une superficie de 1,2 cm<sup>2</sup>, l'outil de Donges se situe entre les deux. En Grande-Bretagne, le marteau de Taunton appartient également à ce type d'outil dont la table est rectangulaire et fine (JOCKENHÖVEL 1982, fig. 2, n° 12). Pour Albrecht Jockenhövel, ce type de marteau métallique est à placer dans le type 4 où se retrouvent des outils dont la table est allongée ou rectangulaire et qui servent à mettre en forme



Outil lithique de type V

• 1 outil



Marteau métallique à table fine

○ 1 outil

Fig. 4.41 : Carte de répartition des outils de type V et des marteaux métalliques de type 4 à table fine.

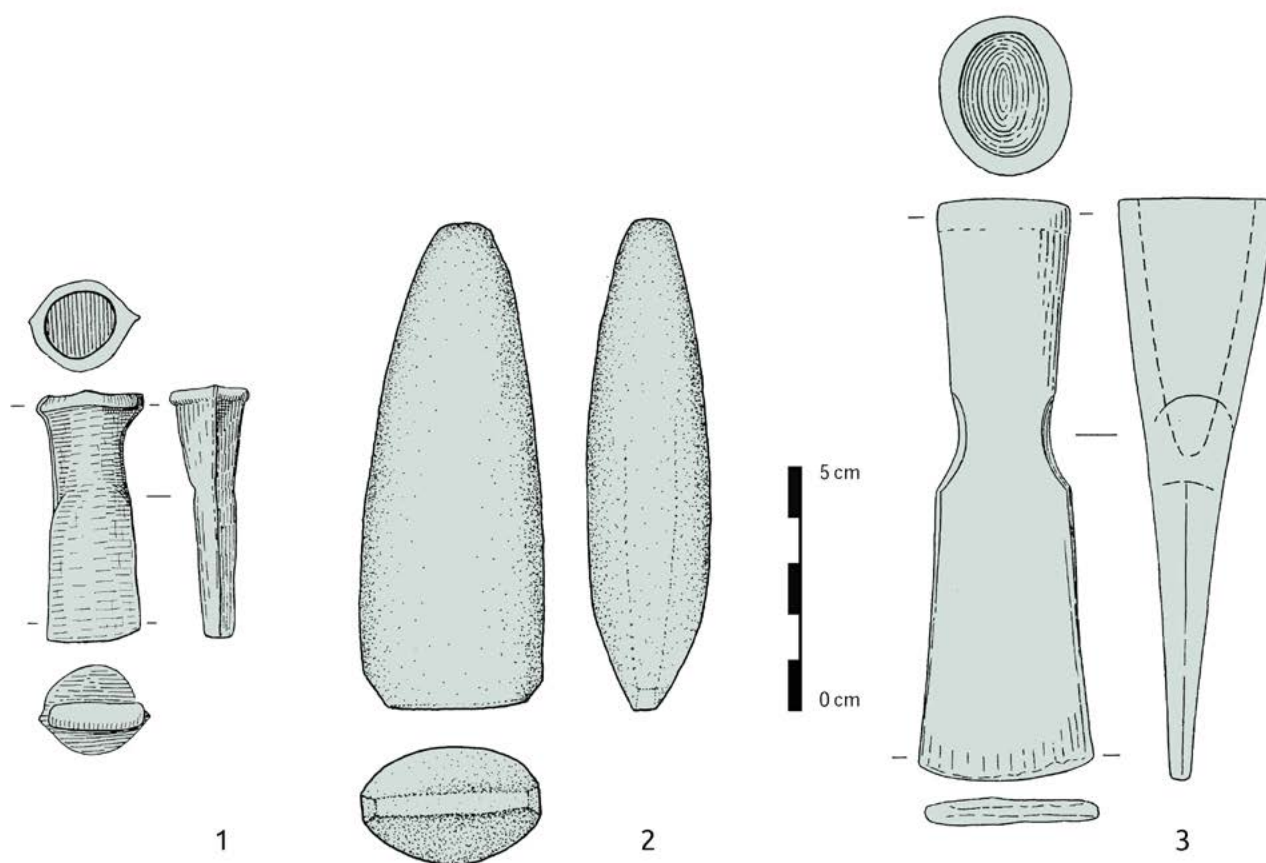


Fig. 4.42 : Marteaux à table fine : 1 – Larnaud, Jura; 2 – Donges, Loire-Atlantique; 3 – Autun, Saône-et-Loire (1, 3 – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 16, fig. 3 et 18, fig. 5; D.A.O. L. Boutoille).

des récipients à col haut ou étroit et à travailler les bords (cf. ARMBRUSTER 2008A, 52).

#### 4.2.5.3 En conclusion

L'exemplaire qui illustre le type V se distingue des outils de type IV, car la partie active de forme rectangulaire est réalisée sur l'extrémité distale de la lame polie. Elle est de ce fait beaucoup plus fine. L'outil sur lame polie est de forme trapézoïdale et de section quadrangulaire aux faces convexes, il mesure 101 mm de longueur pour une masse de 160 g.

À ce jour, il n'existe qu'un seul autre élément lithique de comparaison, mais qui n'est malheureusement connu que par un dessin ancien. Plusieurs outils métalliques possèdent également une table rectangulaire, assez fine. Selon la typologie des marteaux métalliques d'Albrecht Jockenhövel, ces outils correspondent au type 4 dont la table est allongée ou rectangulaire. Ils servent à mettre en forme des récipients à cols haut ou étroit et à travailler les bords.

On ne connaît pas d'enclume présentant ce type de surface de travail.

#### 4.2.6 Type VI : les outils à table en « bandeau »

##### 4.2.6.1 Les outils de type VI en France

Le type VI regroupe cinq outils (n° 8, 15, 25, 80, 144) et à l'exception d'un exemplaire (connu seulement par un dessin) dont l'extrémité est rectiligne avec des angles très arrondis (n° 8), ils sont confectionnés sur des lames polies dont l'extrémité distale très convexe se présente sous la forme d'un « bandeau » de quelques millimètres de largeur qui se poursuit jusqu'aux bords de la lame (Fig. 4.44). La convexité de la partie active est généralement très régulière et symétrique contrairement au type III. Les objets mesurent de 65 à 160 mm de longueur pour une masse de 82 à 530 g. Parmi les cinq exemplaires, deux sont en roches alpines, un en dolérite et les deux derniers en roches indéterminées; ils se concentrent dans l'Ouest de la France (Fig. 4.43). Ils représentent 2,8 % du corpus.

L'exemplaire numéroté 70.1589 du Musée Départemental de l'Oise à Beauvais est une petite lame polie de forme triangulaire en goutte d'eau (Fig. 4.44). Elle mesure 65 mm de longueur, pour une largeur de 41 mm et une masse de 82 g. L'extrémité distale de la lame est très convexe et symétrique de face et, plane de profil. Il ne semble pas y avoir de rupture entre la table et les bords, car le poli reste le même; ce dernier y est cependant plus soutenu que sur le reste de la lame.

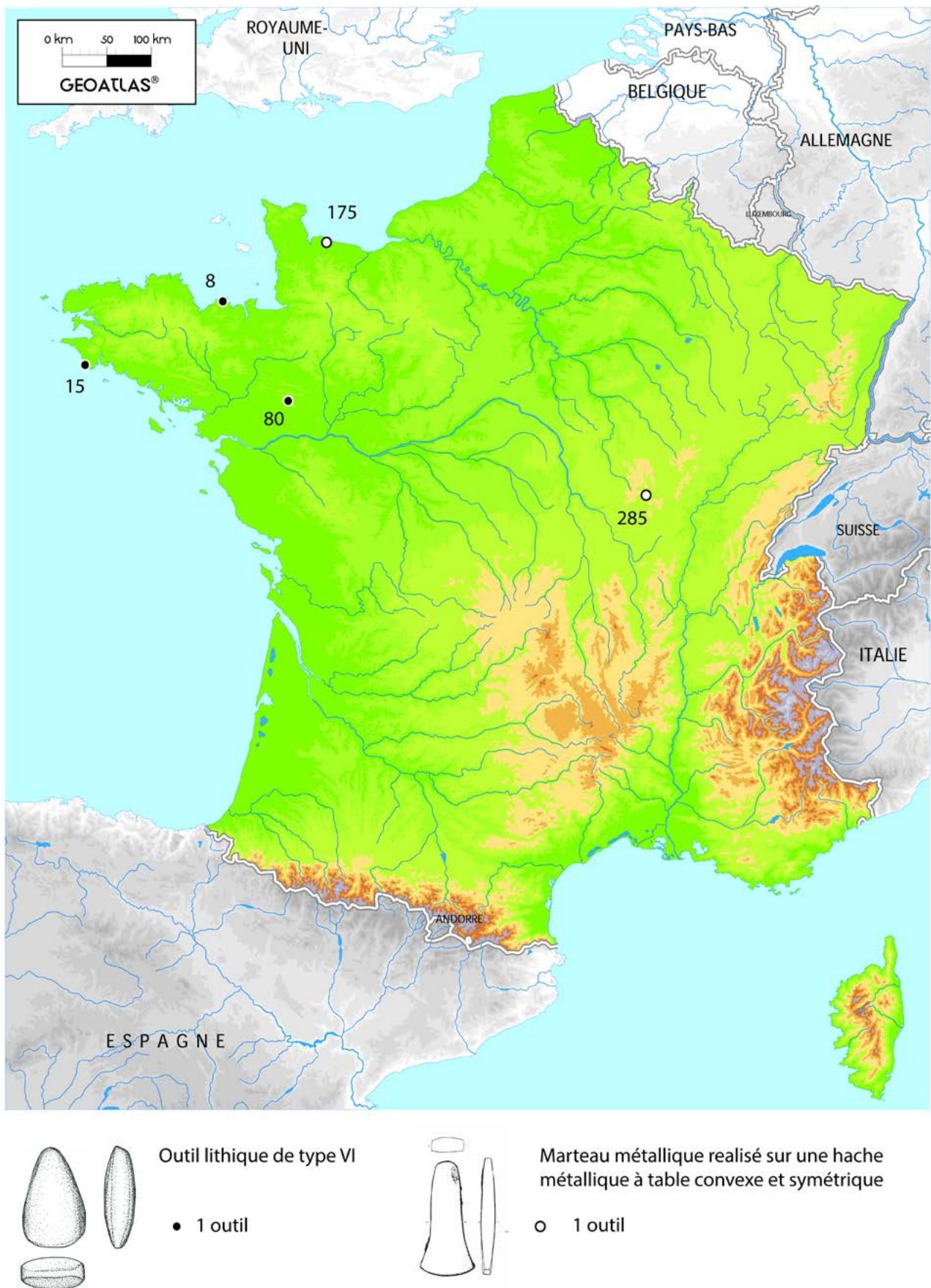
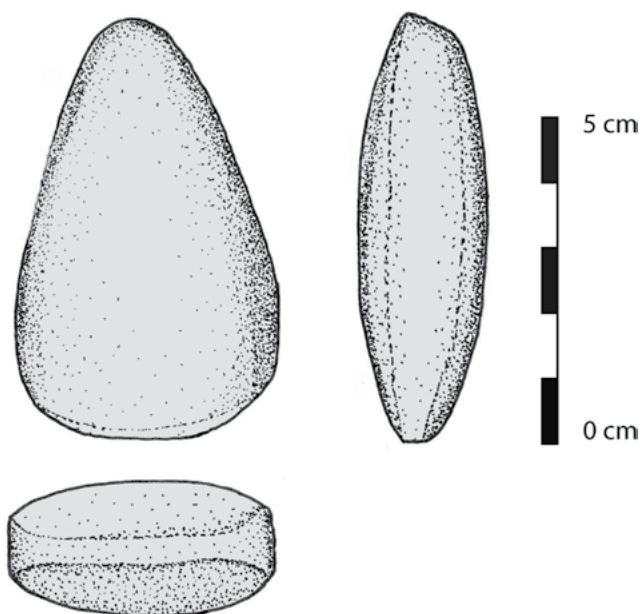


Fig. 4.43 : Carte de répartition des outils de type VI et des marteaux métalliques à table convexe (D.A.O. L. Boutoille).



**Fig. 4.44** : Outil à table en bandeau, sans origine, conservé au Musée Départemental de l'Oise à Beauvais, n° 144. La table plane se distingue très bien, elle se poursuit sur les bords de l'outil (D.A.O. L. Boutoille).

Celui de Saint-Mars-la-Jaille en Loire-Atlantique, confectionné sur une grande lame polie en roche alpine verte claire, probablement une jadéite (Fig. 4.45) est de forme trapézoïdale aux bords convexes. Il mesure 160 mm de longueur pour une masse de 530 g ; son épaisseur maximale est de 28 mm. Il s'agit d'une grande lame en roche alpine probablement de type Puy (PÉTREQUIN *et al.* 2012, 689) dont l'extrémité distale se termine par une partie distale convexe à méplat qui est oblique de profil contrairement à ce qui s'observe sur l'objet précédent.

Ce critère le rapproche du type X. Le méplat est parfaitement poli, mais ne montre pas de coupure, ni de séparation avec celui des bords. Le poli est homogène sur la partie active ainsi que sur les faces latérales ; la surface active semble avoir été aménagée en même temps que les bords et les faces n'ont pas été modifiées.

Au sein de ce groupe, on ne connaît aucun contexte de découverte précis. On retiendra simplement que l'un des outils a été découvert à Plomeur « Lestiala » (n° 15), sur ce site connu pour avoir livré un ensemble d'objets métalliques du Bronze final IIIb dont un moule de fondeur en bronze (BRIARD 1965, 310, n° 220). À proximité, est aussi signalé la présence d'un habitat à « La Torche » également à Plomeur (*ibid.*, 294).

Actuellement aucun objet présentant ce type d'extrémité distale n'est connu en bibliographie en dehors de la France.

#### 4.2.6.2 Les outils de type VI : éléments de comparaison

À l'âge du Bronze, aucun marteau métallique à douille, ni aucune enclume ne présentent ce type de table parfaitement convexe. On constate également que la zone polie s'étend de la partie active jusqu'aux bords et toute cette zone a été

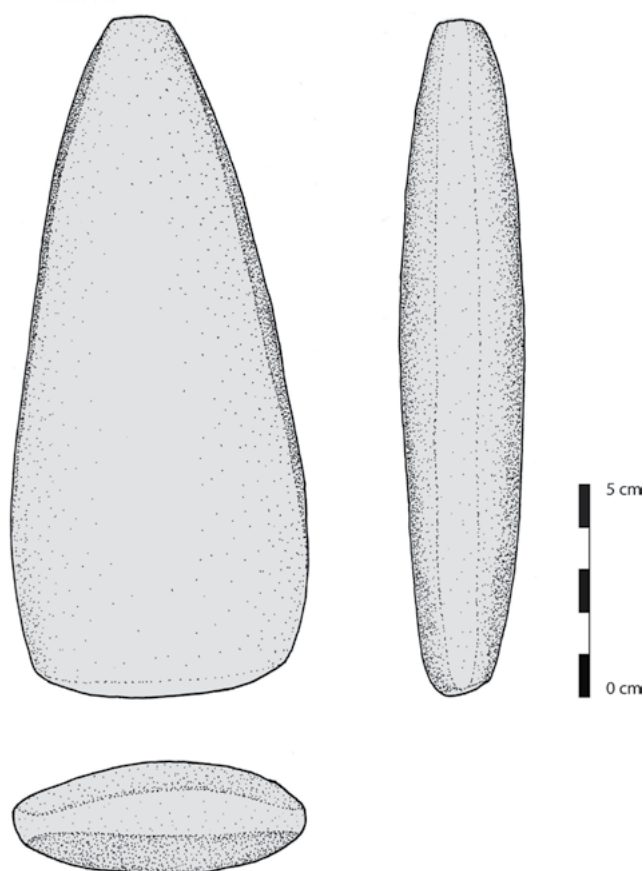
aménagée dans un but très probablement fonctionnel. À l'inverse du type III, la convexité de la partie active résulte d'une action délibérée.

La morphologie de ces objets évoque celle des marteaux métalliques confectionnés sur des haches métalliques (Fig. 4.46, n° 1) à l'image de celui du dépôt de Maisons dans le Calvados. Pour Hans-Jürgen Hundt, ce type d'outil pourrait être utilisé dans le cadre d'opération de forgeage et notamment, pour étirer les plaques (HUNDT 1975, 118).

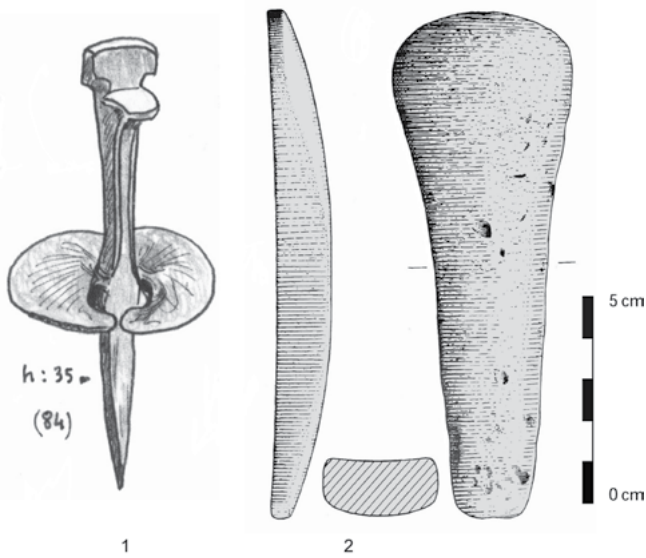
Ils semblent pouvoir être utilisés comme outils actifs dans des travaux de forgeage, mais également en position dormante comme enclume. En effet, plusieurs outils modernes ou contemporains présentent des parties actives de morphologies similaires à nos outils. Il s'agit le plus souvent de petites enclumettes qui permettent de courber le métal. D'autres présentant également ce type de table de travail sont encore utilisées pour affûter les faux (Fig. 4.47, n° 2).

#### 4.2.6.3 En conclusion

Les six outils regroupés sous le type VI sont tous confectionnés sur des lames polies dont la partie active est convexe de face, mais fine et plane de profil. Il n'y a pas de séparation bien définie entre le méplat distal et les bords. Contrairement au type III, la convexité de la surface de travail est régulière et symétrique. Les exemplaires mesurent de 65 à



**Fig. 4.45** : Outil à table en bandeau de Saint-Mars-la-Jaille en Loire-Atlantique, n° 80. Il s'agit d'une grande lame en roche alpine (type Puy ?) transformée en outil de métallurgiste (D.A.O. L. Boutoille).



**Fig. 4.46** : 1 – Tas ou enclume métallique contemporaine dont la table de travail est convexe; 2 – marteau métallique de Milzau-Burgstaden à Bad Lauchstädt, Saalekreis en Allemagne (1 – BOURCARD 2003, 266; 2 – HUNDT 1975, pl. 31, n° 1; D.A.O. L. Boutoille).

160 mm pour des masses de 82 à 530 g. À ce jour, aucun outil ne possède de contexte de découverte bien précis; de même en dehors de la France, il n'existe aucun élément bibliographique de comparaison connu.

Les seules parallèles possibles s'observent actuellement avec les marteaux métalliques sur haches identifiés par Hans-Jürgen Hundt, mais qui n'ont pas été pris en compte par Horst Ohlhaber (1939) et par Albrecht Jockenhövel (1982) dans le cadre de leur typologie. À l'instar des outils lithiques, les exemplaires métalliques disposent d'une partie distale très convexe qui ne se différencie pas des bords. Ce sont des outils qui ont pu être employés en position dormante ou comme outil actif, ils sont utilisés pour forger, étirer des plaques ainsi que pour courber.

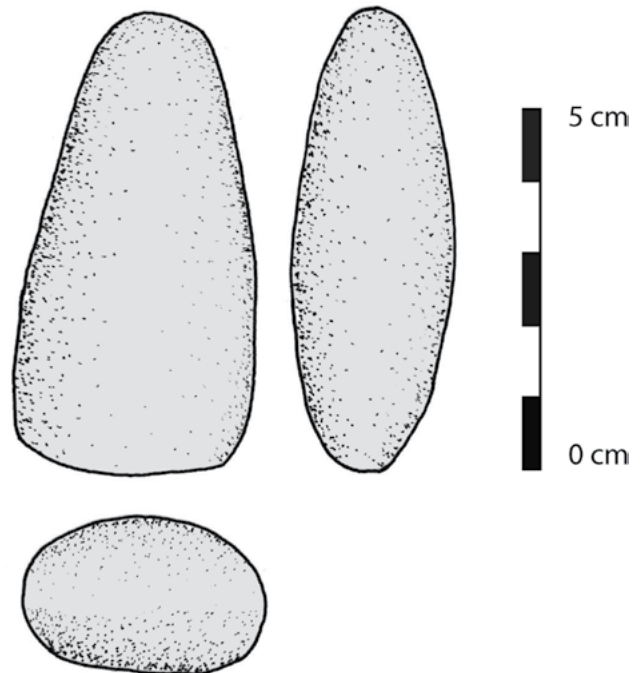
#### 4.2.7 Type VII : les outils à table mousse

##### 4.2.7.1 Les outils de type VII en France

Les 17 outils présentés ici sont confectionnés sur des lames polies dont l'extrémité distale se termine par une extrémité mousse le plus souvent rectiligne et dont l'épaisseur varie de quelques millimètres à un centimètre (Fig. 4.47). Dans le cas des lames dont l'épaisseur de l'extrémité est de quelques millimètres, la fonction comme outil de métallurgiste demande encore à être validée et comme pour le type III, il pourrait s'agir d'un mode de réfection des tranchants de lame polie néolithique. Un seul objet présente une partie active concave. En moyenne, ces outils mesurent 69 mm pour une masse de 97 g, mais un exemplaire atteint une longueur de 190 mm et une masse de 754 g; c'est le seul outil dont la masse dépasse les 200 g. Ils représentent 9,8 % du corpus.

Malgré le faible nombre d'individus, on notera que quatre objets (n° 27, 49, 72, 106) ont une masse échelonnée de 44 à 70 g (Fig. 4.48 et 4.49, n° 1). À l'exception d'un seul exemplaire, leur extrémité distale est assez épaisse. Elle peut parfois présenter une patine d'une couleur différente du reste de l'objet. Les quatre exemplaires sont en dolérite.

Les masses de dix individus (n° 17, 46, 50, 70, 86, 103, 110, 114, 138, 146) varient de 75 à 140 g (Fig. 4.48 et Fig. 4.49, n° 2). À l'exception d'un exemplaire qui pourrait être en roche alpine (n° 46), tous les autres semblent être en dolérite. L'épaisseur de l'extrémité distale peut varier de quelques millimètres à un peu plus d'un centimètre. Si assez souvent l'extrémité distale ne se distingue pas du reste de l'objet, dans certains cas, elle possède un poli légèrement plus foncé.



**Fig. 4.47** : Outil à table mousse sans origine provenant du Maine-et-Loire conservé au Musée départemental de Préhistoire d'Île-de-France à Nemours, n° 114. L'extrémité distale mousse est épaisse (D.A.O. L. Boutoille).

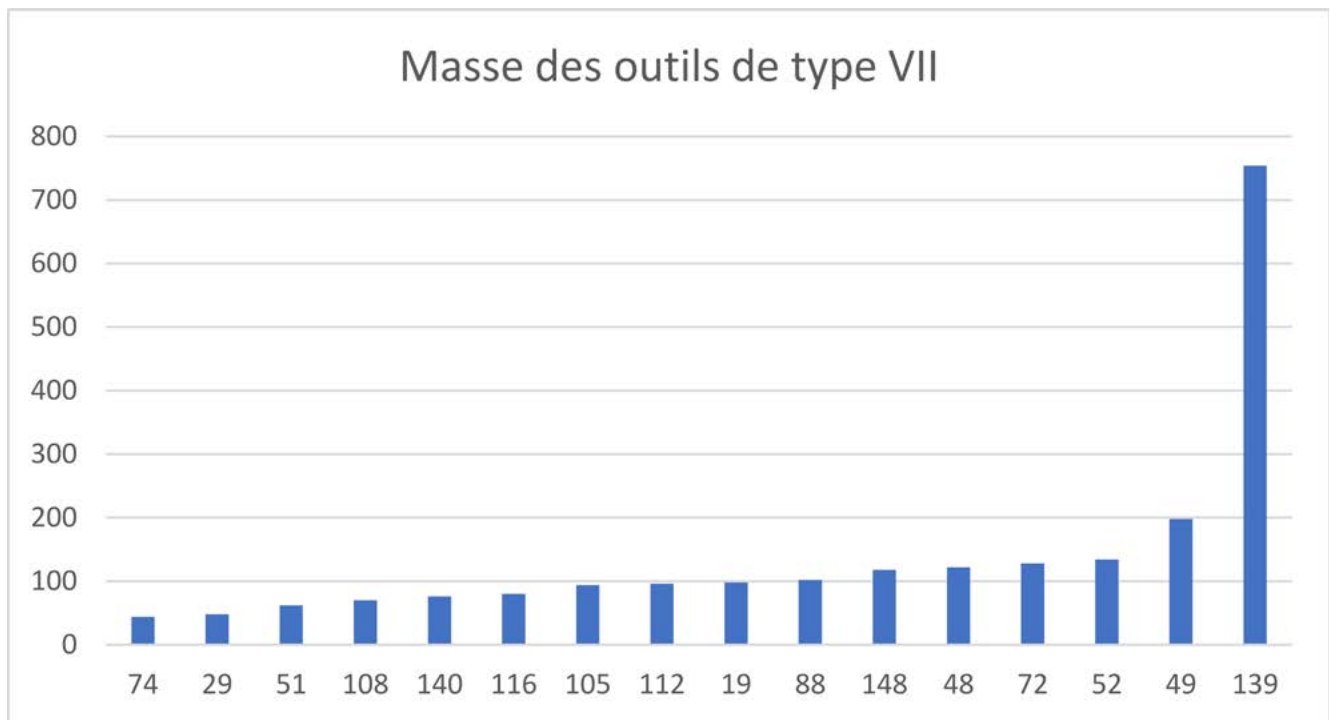


Fig. 4.48 : Variations des masses des outils de type VII.

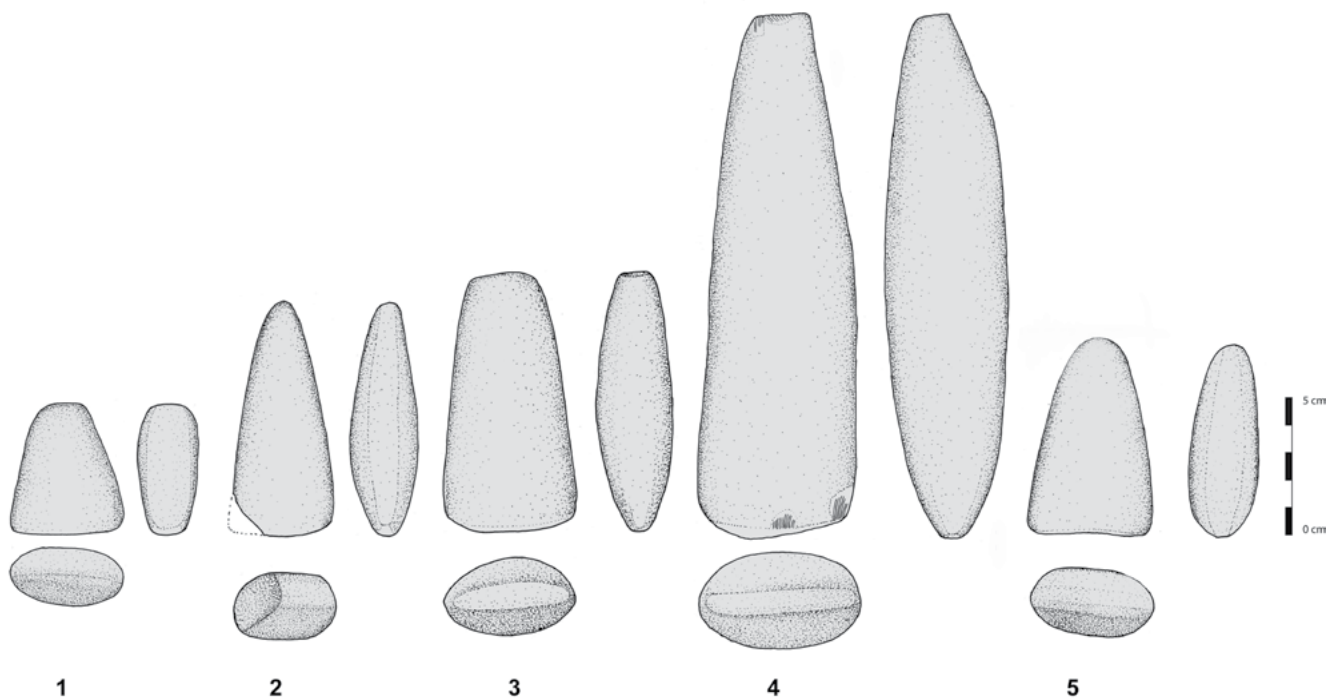


Fig. 4.49 : Typologie des outils à table mousse : 1 – Treize-Vents, Vendée, n° 106 ; 2 – Les Lucs-sur-Boulogne, Vendée, n° 94 ; 3 – Luitré, Ille-et-Vilaine, n° 47 ; 4 – sans origine, n° 137 ; 5 – « Canzac » à Donges, Loire-Atlantique, n° 70 (D.A.O. L. Boutoille).

Un outil en dolérite (n° 47) a une masse de 198 g (Fig. 4.48 et Fig. 4.49, n° 5). De forme trapézoïdale, la lame est parfaitement polie et l'extrémité distale mousse se démarque du reste de l'objet par un poli plus foncé.

Enfin, un outil (n° 137) possède une masse plus importante que les autres exemplaires, 754 g (Fig. 4.48 et Fig. 4.49, n° 4). Cette longue lame (190 mm) en dolérite de forme trapé-

zoïdale montre une extrémité distale endommagée par plusieurs enlèvements dirigés vers le talon.

Pour finir, nous avons choisi d'individualiser (Fig. 4.48 et Fig. 4.49, n° 5), une petite lame en dolérite (n° 70) en provenance de Donges en Loire-Atlantique mesurant 71,2 mm de long pour une masse de 128 g ; l'extrémité distale est convexe de profil, mais légèrement concave de face.

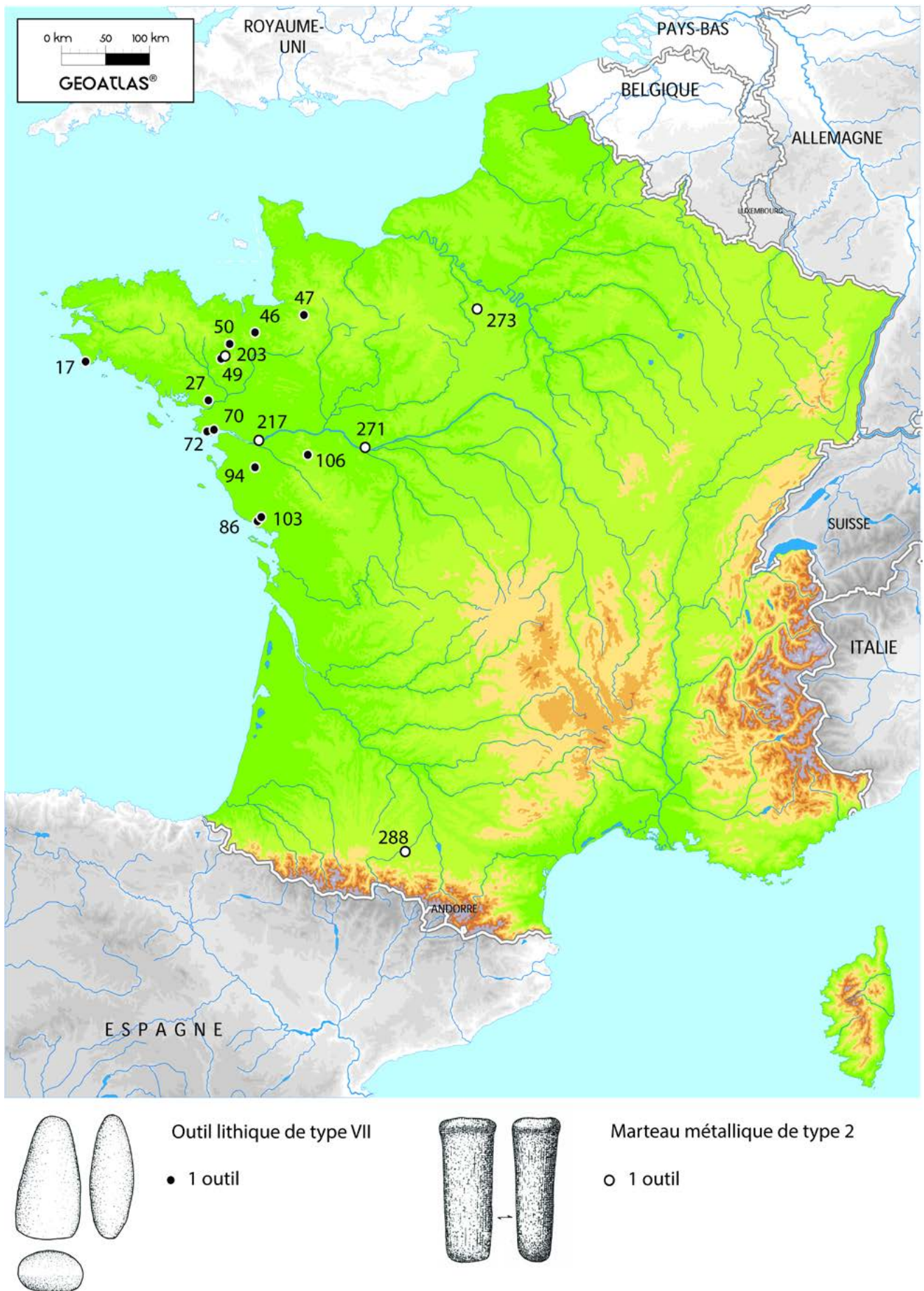
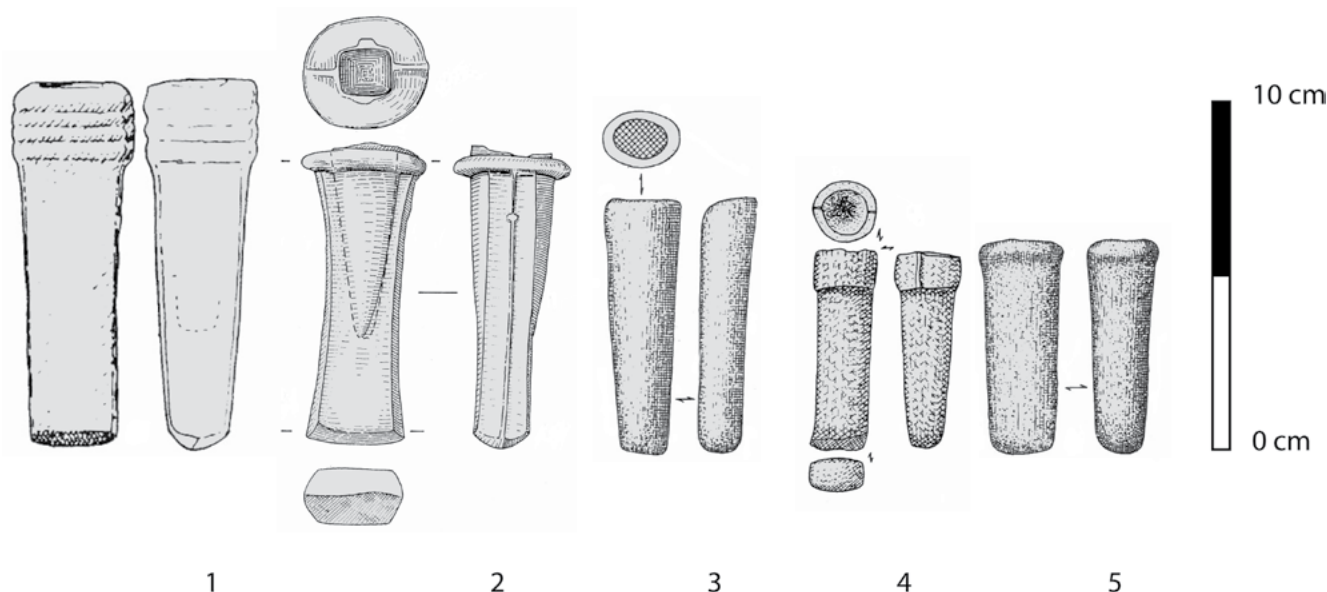


Fig. 4.50 : Carte de répartition des outils lithiques de type VII et des outils métalliques de type 2 (D.A.O. L. Boutoille).

**Tableau 4.6 :** Inventaire des marteaux métalliques de type 2 découverts en France.

Fig. 4.39, n°	Identification	Longueur	Forme de la douille	Datation	Bibliographie	Cat.
1	« Fort-Harrouard, locus B246 », Sorel-Moussel (Eure-et-Loir)	90 mm	quadrangulaire	Bronze final I ?	MOHEN, BAILLOUD 1987, pl. 52	n° 272
2	Plélan-le-Grand (Ille-et-Vilaine)	87 mm	quadrangulaire	Bronze final IIIb	NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 1	n° 202
3	Anjou	64 mm	circulaire	non daté	CORDIER, GRUET 1975, 225, fig. 41, n° 19	n° 270
4	« Prairie de Mauves », Nantes (Loire-Atlantique)	60 mm	circulaire	Bronze final IIIb	BRIARD <i>et al.</i> 1966, pl. 11, n° 100	n° 216
5	région de Saumur (Maine-et-Loire)	55 mm	circulaire	non daté	CORDIER, GRUET 1975, 225, fig. 41, n° 21	n° 289
<i>non ill.</i>	« Gué de Bax », Carbonne (Haute-Garonne)	60 mm	circulaire	Bronze final II	MILCENT 2012B, 133, 136, fig. 6, n° 6	n° 287



**Fig. 4.51 :** Marteaux métalliques de type 2 découverts en France : 1 – « Fort-Harrouard, locus B246 » à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir; 2 – dépôt de Plélan-le-Grand, Ille-et-Vilaine; 3 – Anjou; 4 – dépôt de la « Prairie de Mauves » à Nantes, Loire-Atlantique; 5 – région de Saumur, Maine-et-Loire (1 – MOHEN, BAILLOUD 1987, pl. 52; 2 – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 1; 3, 5 – CORDIER, GRUET 1975, fig. 41, n° 19 et 21; 4 – BRIARD *et al.* 1966, pl. 11, n° 100; D.A.O. L. Bouteille).

Actuellement, ces outils se concentrent en marge du Massif Armoricaïn dans les départements de la Loire-Atlantique, de l'Ille-et-Vilaine, à l'est des Côtes-d'Armor et la Vendée (Fig. 4.50).

#### 4.2.7.2 Les outils de type VII : éléments de comparaison

Les outils du type VII à table rectiligne et mousse semblent être apparentés au type 2 défini par Albrecht Jockenhövel (1982) qui possède aussi une table mousse. Plusieurs marteaux métalliques à douille de l'âge du Bronze de ce type 2 sont connus en France (Fig. 4.51 et Tab. 4.6). Le plus ancien semble être celui découvert dans le locus B246 au « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel dans l'Eure-et-Loir (MOHEN, BAILLOUD 1987, pl. 52, n° 15; MOHEN 1990, 131). Découvert en association avec un fragment de céramique

décorée au peigne, il pourrait être attribuable au Bronze final II, mais l'ensemble du locus n'est absolument pas homogène (MOHEN, BAILLOUD 1987, 51, 210, n° 246). Deux autres marteaux de type 2 appartiennent à des dépôts du Bronze final IIIb (Fig. 4.51, n° 2 et 4). Il s'agit des dépôts de « La Prairie de Mauves » à Nantes en Loire-Atlantique (BRIARD *et al.* 1966, pl. 11, n° 100.) et celui de Plélan-le-Grand en Ille-et-Vilaine (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 1). Le marteau de Nantes le plus menu des trois mesure 60 mm de longueur pour une largeur de 18 mm; il se termine par un très large bourrelet proximal et une extrémité distale convexe aux angles mous (Fig. 4.51, n° 4).

Deux marteaux de ce type ont également été découverts dans le centre de la France, sans que l'on puisse préciser les contextes de découverte. Le premier provient de la région de Saumur et le second de l'Anjou (CORDIER, GRUET 1975, 225,



Fig. 4.52 : Deux outils à table en forme de « toit » : 1 – sans origine, n° 126 ; 2 – sans origine, n° 133 (D.A.O. L. Boutoille).

fig. 41, n° 19 et 21), ils présentent tous deux une morphologie assez allongée avec une extrémité distale mousse aux angles très arrondis (Fig. 4.51, n° 3 et 5).

Ces outils semblent spécifiques à l'Ouest de la France (Tab. 4.6). On ne connaît aucun outil de ce type dans l'Est de la France, en Allemagne (KIBBERT 1984, n° 980–988) ou en Suisse. Trois outils sont seulement mentionnés par Detlef Jantzen pour le Nord de l'Europe (JANTZEN 2008, 242, n° 365, 366, 367). Il apparaît également ici que la morphologie de la douille semble dépendre de la taille de l'outil et donc très certainement de la masse du marteau (Fig. 4.51). Le choix de la forme de la douille pourrait donc répondre à un choix technique.

Les outils métalliques de type 2 définis par Albrecht Jockenhövel (1982) sont utilisés pour rectifier, élargir et polir des surfaces (ARMBRUSTER 2008A, 52). Actuellement, ils semblent coïncider aux marteaux « à rétreindre » ou « à gorge » (UNTRACHT 1968, 433 ; BOUCARD 2003, 447–448). Ce sont des marteaux utilisés dans les toutes premières étapes de fabrication ; ils frappent sur la surface extérieure de l'objet. Leur profil convexe permet de déplacer le métal plus délicatement que des marteaux dont la table montre un profil plat (UNTRACHT 1968, 433). En position dormante, ils peuvent également être utilisés comme support de frappe pour courber.

#### 4.2.7.3 En conclusion

Le type VII regroupe 17 outils sur lames polies dont la partie distale polie est rectiligne de face et mousse de profil. L'épaisseur de la table peut être de quelques millimètres

à un centimètre. En moyenne, ces outils mesurent 70 mm de longueur pour une masse de 100 g. Dans certains cas, l'aspect la partie distale peut faire penser à un tranchant émoussé ou à une réfection ; pour les exemplaires les plus larges, elle a pu servir dans le cadre de la métallurgie.

Cette morphologie de partie active (mousse) correspond à celle des marteaux métalliques du type 2 d'Albrecht Jockenhövel (1982). Ces outils sont utilisés pour rectifier et élargir les surfaces métalliques et en position dormante, ils peuvent également servir à courber.

#### 4.2.8 Type VIII : les outils à table en forme de toit symétrique

##### 4.2.8.1 Les outils de type VIII en France

On dénombre actuellement neuf objets (n° 5, 45, 59, 84, 126, 133, 148, 154, 158) dont deux ne sont connus que par des dessins soit 5,2 % du corpus. Ce sont des lames polies avec un biseau poli non tranchant au niveau distal (Fig. 4.52). Ce biseau symétrique dégage deux surfaces de travail de taille égale ; l'angle entre les deux faces peut être plus ou moins mousse et il varie de 100 à 130°. Ces marteaux conservés pèsent : 130, 148, 160, 186, 346 et 776 g. On remarque l'utilisation de la dolérite et des roches alpines dans trois cas chacun et probablement d'une fibrolite pour le dernier. Les outils sont confectionnés sur des lames, le plus souvent de forme trapézoïdale parfaitement polies, sauf pour un exemplaire.

À l'exception de l'outil de Champagnole dans le Jura attribuable au Bronze final, aucun autre outil n'a de contexte précis. La grande lame en jade alpin (n° 160) provient d'un dragage de la Marne au niveau de Dormans. Deux outils proviennent du Morbihan, un de Vendée et le dernier du « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel en Eure-et-Loir (Fig. 4.53). À ce jour en dehors de la France, aucune lame polie avec ce type d'extrémité distale n'est connue en bibliographie.

##### 4.2.8.2 Les outils de type VIII : éléments de comparaison

###### 4.2.8.2.1 Les outils actifs

La morphologie de la table des outils de type VIII semble les apparenter au type 5 des marteaux métalliques défini par Albrecht Jockenhövel (1982) qui se caractérise également par une table de travail à double plan de frappe formant une arête longitudinale. On parle également d'outils à extrémité dièdre (THEVENOT 1998, 124 ; VÉBER 2009, 66, 271, fig. 4). Ils offrent une importante variabilité de formes (Fig. 4.54, n° 1–10) : certains possèdent une extrémité très anguleuse avec une arête bien définie séparant deux tables de travail de taille égale (exemplaire de Frouard, Meurthe-et-Moselle ; VÉBER 2009, 66, 271, fig. 4 ; – marteau de Porcieu-Amblagnieu, Isère ; BOCQUET 1969B, 303 ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 2) ; à l'opposé, d'autres ont une arête mousse séparant deux tables de travail de tailles inégales (marteau de Généralard, Saône-et-Loire ; THEVENOT 1998, fig. 2, n° 1 ; – marteau de Vénat à Saint-Yrieix, Charente ; COFFYN *et al.* 1981, pl. 22, n° 1).

En France, ces marteaux métalliques semblent assez répandus (MOHEN 1990, 132) (Fig. 4.53, Fig. 4.54 et Tab. 4.7). Ils seraient apparus dans le groupe de Rosnoën, au début du Bronze final I en zone atlantique (dépôt de Plougoum « Toul-an-Nouch » ou « Toul-an-Ouch », Finistère ; BRIARD *et al.* 1980, 59) et en France orientale (dépôt de Porcieu-Amblagnieu, Isère ; BOCQUET 1969B, 303 ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 2). Dans le dépôt de Plougoum, le marteau est associé à des épées, des rasoirs ainsi que des fragments de bracelets de type Pully qui attestent de contacts avec l'Est de la France (BRIARD *et al.* 1980, 59).

Dans le courant du Bronze final, ces marteaux se généralisent et deviennent abondants au Bronze final IIIb. Citons notamment : pour l'Ouest de la France, le marteau du « Bois

du Roc » à Vilhonneur en Charente et celui du dépôt de Vénat à Saint-Yrieix (GOMEZ 1984, 175, fig. 3, n° 5 ; fig. 1, n° 5), pour le Bassin Parisien et la Picardie, les outils du dépôt de Thiais dans le Val-de-Marne (MOHEN 1977, fig. 554) et celui de Marlers dans la Somme (BLANCHET 1984, 289, fig. 161, n° 35), pour le Centre de la France, l'exemplaire du dépôt de Saint-Genouph en Indre-et-Loire (CORDIER 1976, 553, fig. 5, n° 15) et enfin pour l'Est de la France, ceux des dépôts de « La Petite Laugère » à Généralard en Saône-et-Loire (THEVENOT 1998, 124, fig. 1, n° 3) et de Frouard en Meurthe-et-Moselle (VÉBER 2009, 66, 271, fig. 4).

Contrairement à la Suisse où ce type d'outil semble inconnu (RYCHNER 1987 ; 1979), dans le Nord de l'Europe, Detlef Jantzen signale une dizaine d'exemplaires (JANTZEN 2008, 240–241, n° 349–364) et trois sont signalés en Allemagne par Kurt Kibbert (JOCKENHÖVEL 1982, 463, fig. 2, n° 4 ; KIBBERT 1984, 195–199) ainsi que plusieurs autres en Irlande et en Grande-Bretagne (JOCKENHÖVEL 1982, fig. 2, n° 8–10, 13). Les trois marteaux de différentes tailles du dépôt irlandais de Bishopsland appartiennent à ce modèle, ainsi que celui d'Oxford (JOCKENHÖVEL 1982, fig. 2, n° 8–10, 13). On en compte encore un autre en Belgique (ARMBRUSTER 2008A, 50–51, fig. 31). En grande majorité, ces outils pèsent entre 95 et 400 g ; à l'exception de l'exemplaire de 776 g, avec des masses de 130, 148, 160, 182, 346 g, nos outils de pierre s'intègrent bien dans ces modules.

Au vu du tableau 4.7, il ne semble pas y avoir de corrélations entre la masse, et l'angle de l'objet. Les choix de la masse ainsi que de l'angle sont donc probablement régis par une contrainte ou un besoin technique spécifique. Ces outils ont de multiples fonctions notamment aiguïser les tranchants, mettre en formes des tiges et des tôles et en position dormante, ils servent à cambrer (MOHEN 1990, 131 ; ARMBRUSTER 2008A, 52).

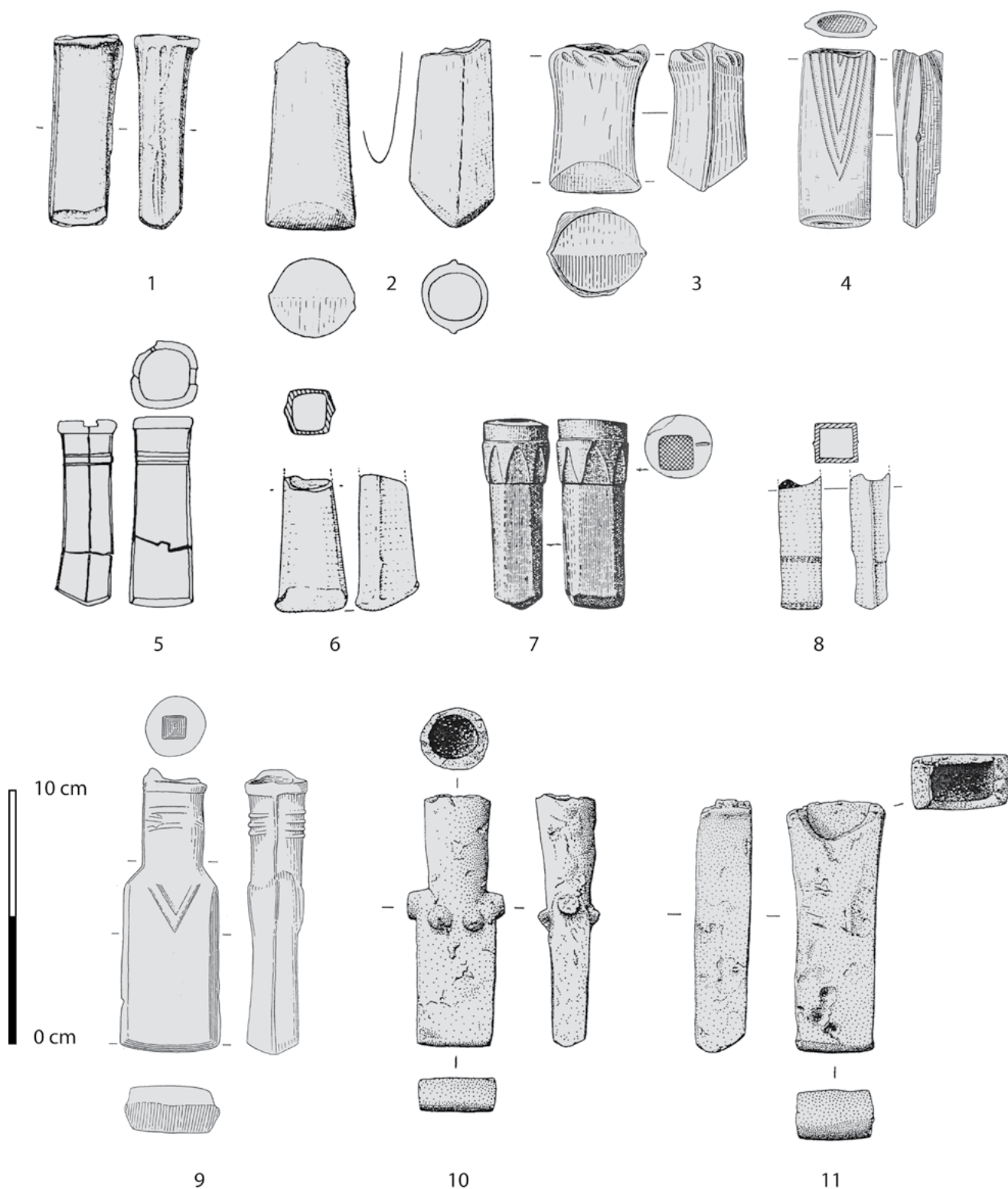
###### 4.2.8.2.2 Les outils passifs

Il est tout à fait probable que certains outils en pierre aient pu être utilisés en position dormante fichés dans un billot. Certaines enclumes métalliques possèdent une table de travail à double plan de frappe de taille égale (Fig. 4.55, n° 1–3). Elles ne sont pas fréquentes, quatre seulement dispersées en Europe, notamment celle de Lusmagh, Co. Offaly, en République d'Irlande (EOGAN 1983, 321, fig. 105b), celle du dépôt de Valdevimbre, prov. León, en Espagne, avec un angle entre les deux tables de 80–83° (ARMBRUSTER 2008A, 54–55, fig. 36–37–38), celle de Lichfield, Staffordshire, dont l'angle entre les deux tables de 135–140° (ARMBRUSTER 2008A, 54–55, fig. 36–38) et enfin celle de Corbeil dans l'Essonne en France (MOHEN 1977, 161, 178, n° 647). Cette dernière, la seule enclume à positions multiples, offre la particularité d'avoir deux possibles tables de travail toutes deux dièdres et opposées. La plus importante à un angle d'environ 130° ; l'autre dispose de cinq cannelures permettant la réalisation des fils (ARMBRUSTER 2008A, 57).

Comme pour les marteaux, ces enclumes ont très certainement été utilisées pour plier, cambrer ou réaliser des angles, mais chaque table de travail prise individuellement peut être utilisée pour de menus travaux de martelage (ARMBRUSTER 2008A, 54). L'enclume est alors fichée dans un billot



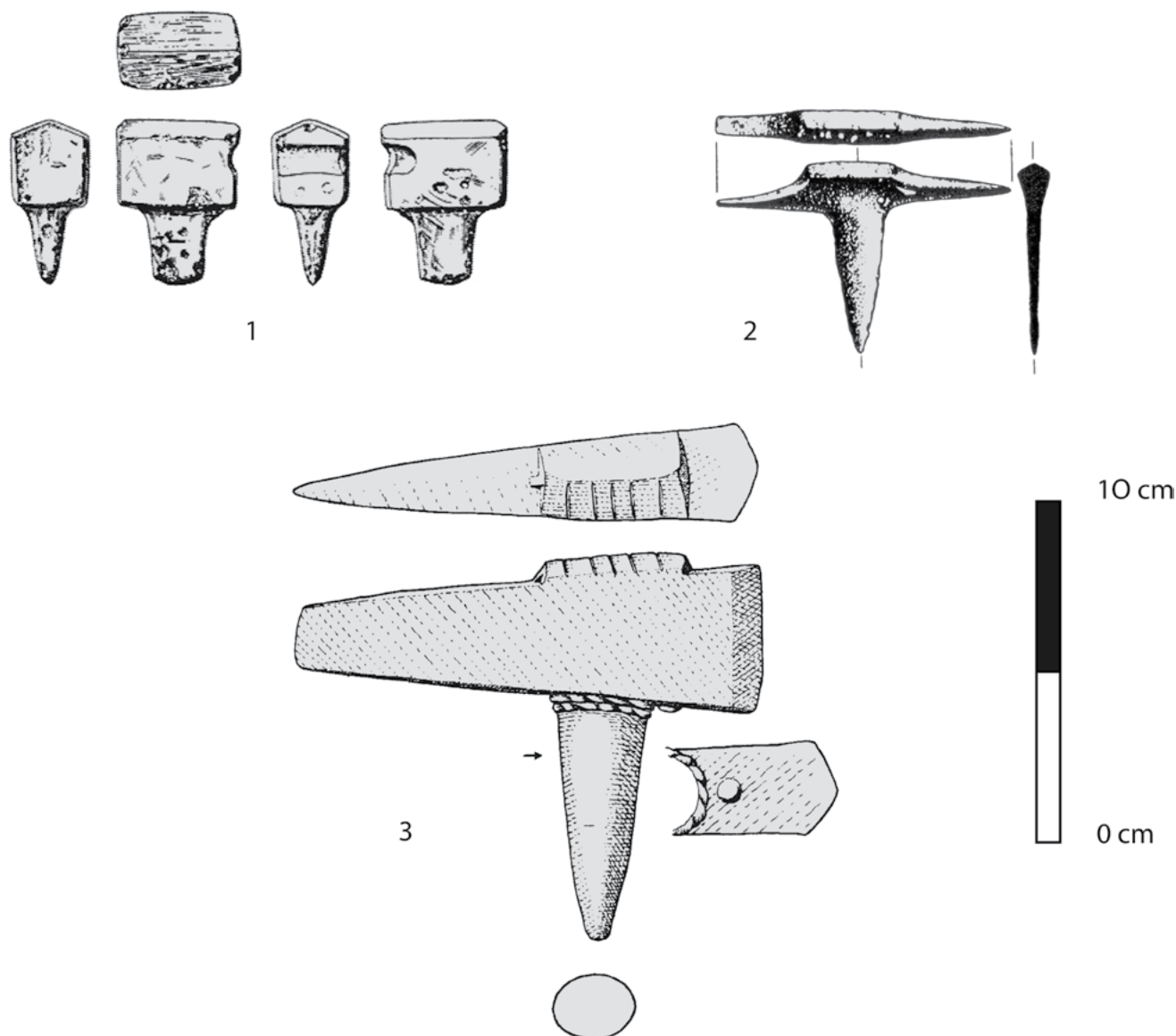
Fig. 4.53 : Carte de répartition des outils lithiques de type VIII et des outils métalliques de type 5 (D.A.O. L. Boutoille).



**Fig. 4.54 :** Différents marteaux métalliques de type 5 : **1** – dépôt de Plougoulm, Finistère; **2** – dépôt de Thiais, Val-de-Marne; **3** – dépôt de Frouard, Meurthe-et-Moselle; **4** – dépôt de Porcieu-Amblagnieu, Isère; **5** – dépôt de Marlers, Somme; **6** – dépôt de « Vénat » à Saint-Yrieix, Charente; **7** – dépôt de Saint-Genouph, Indre-et-Loire; **8** – « Bois du Roc » à Vilhonneur, Charente; **9** – Vienne, Isère; **10, 11** – dépôt de « La Petite Laugère » à Gênelard, Saône-et-Loire (**1** – BRIARD *et al.* 1980, fig. 2, n° 7; **2** – MOHEN 1977, fig. 554; **3, 4** – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 2, et 13, fig. 2; **5** – BLANCHET 1984, fig. 161, n° 35; **6** – COFFYN *et al.* 1981, pl. 22; **7** – CORDIER 1976, fig. 5, n° 15; **8** – GOMEZ 1984, fig. 3, n° 5; **9** – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 17, fig. 4; **10, 11** – THEVENOT 1998, fig. 1, n° 3 et fig. 2, n° 1; D.A.O. L. Boutoille).

**Tableau 4.7** : Inventaire des marteaux métalliques de type 5 et des marteaux lithiques de type VIII découverts en France et en Europe du Nord ; comparaisons des différents angles (repris et modifié de JANTZEN 2008, fig. 87 ; D.A.O. L. Boutoille).

	Identification	Angle										Masse (g)	Bibliographie	Cat.
		90°	95°	100°	105°	110°	115°	120°	125°	130°	135°			
outils lithiques étudiés	sans origine (n° inv. musée 882,1,401)			X								186		n° 126
	Avrillé (Vendée)					X						776		n° 84
	sans origine (n° inv. musée 56,1240)							X				346		n° 133
	Surzur (Morbihan)									X		160		n° 45
outils métalliques français	Plougoum (Finistère)		X									?	BRIARD <i>et al.</i> 1980, 59, fig. 2, n° 7	n° 180
	Thiais (Val-de-Marne)			X								?	MOHEN 1977, 165, n° 554	n° 211
	Frouard (Meurthe-et-Moselle)				X							97	VÉBER 2009, 66 ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 13, fig. 3	n° 264
	Saint-Genouph (Indre-et-Loire)					X						?	CORDIER 1976, fig. 5, n° 15	n° 207
	Porcieu-Amblagnieu (Isère)						X					?	NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 2	n° 174
	« Grésine » Brison-Saint-Innocent (Savoie)						X						KEROUANTON 2002, fig. 26, n° 3	n° 292
	Vilhonneur (Charente)							X				?	GOMEZ 1984, fig. 3, n° 5	n° 269
	Génélard (Saône-et-Loire)							X				275	THEVENOT 1998, fig. 3, n° 2	n° 188
	Vienne (Isère)								X			?	NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 17, fig. 4	n° 283
	Génélard (Saône-et-Loire)								X			399	THEVENOT 1998, fig. 2, n° 1	n° 189
	« Vénat », Saint-Yrieix (Charente)									X		?	COFFYN <i>et al.</i> 1981, pl. 22, n° 1	n° 226
	Marlers (Somme)									X		229	BLANCHET 1984, fig. 16, n° 35	n° 225
outils métalliques nord européens	sans origine	X										335	JANTZEN 2008, pl. 65, n° 355	
	sans origine			X								225	JANTZEN 2008, pl. 65, n° 356	
	Sandager (Odense, Danemark)						X					150	JANTZEN 2008, pl. 66, n° 359	
	Oster Hassing (Ålborg, Danemark)						X					95	JANTZEN 2008, pl. 67, n° 364	
	Magstrup (Haderslev, Danemark)							X				380	JANTZEN 2008, pl. 65, n° 352	
	Stege (Præstø, Danemark)							X				140	JANTZEN 2008, pl. 66, n° 360	
	Stubbekobing (Maribo, Danemark)							X - X				175	JANTZEN 2008, pl. 66, n° 361	
	Norre Brody (Svendborg, Danemark)								X			68	JANTZEN 2008, pl. 65, n° 353	
	Svenstrup (Ålborg, Danemark)								X			173	JANTZEN 2008, pl. 66, n° 362	
	Gylling (Århus, Danemark)									X		119	JANTZEN 2008, pl. 64, n° 349	
	Putlos (Ostholstein, Allemagne)									X		222	JANTZEN 2008, pl. 66, n° 358	
	Lovns (Ålborg, Danemark)										X	165	JANTZEN 2008, pl. 64, n° 351	
	Puls (Rendsburg-Eckernförde, Allemagne)										X	108	JANTZEN 2008, pl. 66, n° 357	



**Fig. 4.55** : Trois enclumes à table de travail en forme de « toit » : 1 – Lichfield, Staffordshire, Royaume-Uni; 2 – Lusmagh, Co. Offaly, République d'Irlande; 3 – Corbeil, Essonne, France (1 – NEEDHAM, MEEKS 1993, fig. 1; 2 – EOGAN 1983, fig. 105b; 3 – MOHEN 1977, 178, n° 647; D.A.O. L. Boutoille).

de bois et inclinée en fonction des besoins par l'artisan (*ibid.*, 55). Il pouvait en être de même pour les outils de pierre.

#### 4.2.8.3 En conclusion

Les outils lithiques du type VIII, au nombre de neuf, sont, dans tous les cas, des lames polies avec un biseau non tranchant distal symétrique qui dégage deux surfaces de frappe de taille égale; l'angle entre les deux faces est de 100 à 130°. Le biseau présente une certaine variabilité, plus ou moins mousse. De même, la masse peut varier de 130 à 776 g.

À ce jour, en dehors de la France, aucune autre lame polie de ce type n'est connue en bibliographie. Néanmoins, plusieurs marteaux et enclumes métalliques disposent également de table de travail en forme de « toit » comparable

à celle des outils lithiques. Ces derniers appartiennent au type 5 défini par Albrecht Jockenhövel (1982). Sauf en Suisse où ils apparaissent inconnus, ces marteaux sont assez fréquents tant à l'Ouest qu'à l'Est de la France. Ils sont également présents dans de nombreux autres pays européens. D'un point de vue fonctionnel, des outils disposant d'une partie active dièdre peuvent avoir de multiples fonctions notamment aiguiser des tranchants, mettre en forme des tiges et des tôles et en position dormante, servir à plier et cambrer.



**Fig. 4.56** : Deux outils à table de travail en forme de « toit » asymétrique : 1 – Vendrennes, Vendée, n° 109; 2 – Crac’h, Morbihan, n° 33 (D.A.O. L. Boutoille).

#### 4.2.9 Type IX : les outils à table en forme de toit asymétrique

##### 4.2.9.1 Les outils de type IX en France

Très proche du type précédent, il s'en distingue par une partie active réalisée, non pas sur l'extrémité distale de la hache, mais sur la section transversale la plus large permettant de dégager une surface ovale plus grande (Fig. 4.56, n° 1–2). Contrairement aux outils précédents dont la table de travail est plus allongée, il semble que l'on ait volontairement recherché une surface active la plus large possible. La partie active possède deux plans de frappe de tailles inégales, séparés par une arête plus mousse que pour le type VIII. L'angle entre les deux plans varie de 110 à 140°. Ce sont des outils de dimensions réduites entre 46 et 82 mm de longueur pour des masses de 100 à 217 g.

On dénombre actuellement quatre outils (n° 33, 54, 61, 109) dont un, connu par un dessin proviendrait du « Fort-Harrouard » à Sorel-Moussel en Eure-et-Loir. Les trois autres provenances sont le Morbihan, la Vendée et l'Essonne (Fig. 4.57); ce dernier a été réalisé sur le talon d'une grande hache de type Chelles en élogite, les deux autres l'ont été sur des talons de lames en dolérite. Ils représentent 2,3 % du corpus.

L'objet le plus représentatif de cette série est sans conteste celui découvert en 1867 lors d'un dragage de la Seine au lieu-dit le « Pas-de-Grigny » à Grigny dans l'Essonne (Fig. 4.58). Dans l'inventaire du Musée d'Archéologie Nationale où il est conservé, l'objet est mentionné comme un brunissoir servant au travail du métal; plus récemment Jean-Pierre Mohen le décrit comme d'un marteau (MOHEN 1977, 253). Il s'agit d'une grande lame en roche alpine de type Chelles (très certainement de l'élogite, comm. pers. Y. Pailler) mesurant 82 mm de longueur pour une masse de

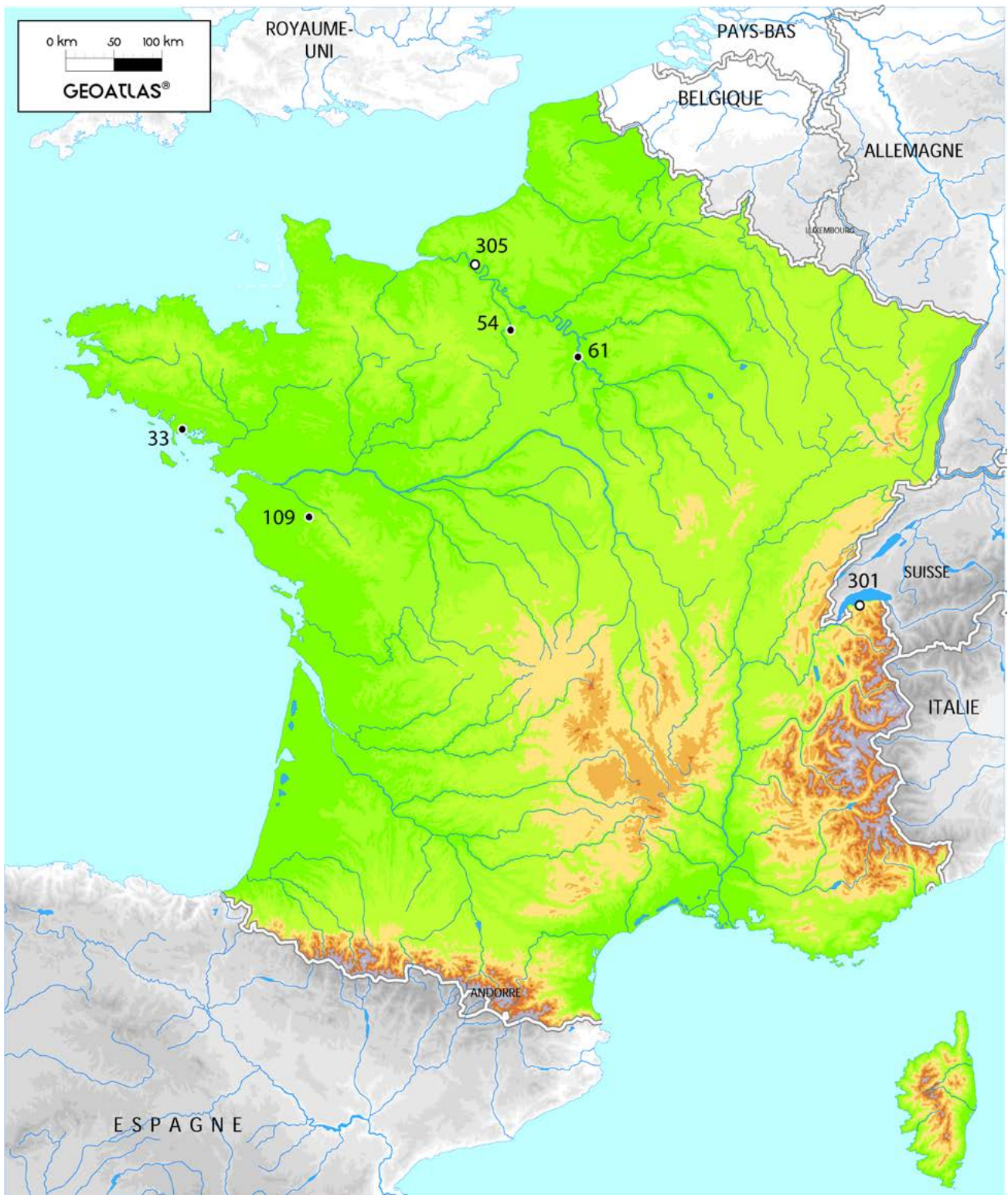
217 g. Elle a été « sciée » dans sa partie médiane et on a aménagé sur la surface libérée une table de travail de forme ovale divisée en deux zones de tailles inégales inclinée à 140°. Deux méplats ont été aménagés par polissage sur les grandes faces. Ces derniers ont pu également servir comme table de travail pour des travaux de martelage, mais il pourrait également s'agir d'un système pour éviter que l'enclume ne tourne dans son billot.

À ce jour, aucun autre outil de ce type n'est connu en bibliographie.

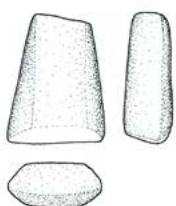
##### 4.2.9.2 Les outils de type IX : éléments de comparaison

À ce jour, nous ne connaissons pas de marteaux métalliques dont la table de travail adopte cette morphologie, mais plusieurs enclumes de l'âge du Bronze présentent des tables de travail morphologiquement similaires. Celle du dépôt de Fresné-la-Mère dans le Calvados est sans conteste la plus célèbre (Fig. 4.59). Datée de la transition Bronze moyen / Bronze final, elle est associée, en outre, à un marteau à douille, un torque torsadé à crochet, un bracelet en or, une pointe de lance, un rasoir et à deux outils à lame recourbée dont un à douille (EOGAN 1967, fig. 8). Cette association a permis d'interpréter cet ensemble comme la panoplie d'un orfèvre (ELUÈRE 1982, 176–178; ARMBRUSTER 2008A, 145). L'enclume de Fresné-la-Mère est à positions multiples. Le tenon et la bigorne, de sections quadrangulaires, portent tous les deux des petites cannelures permettant le façonnage des fils. La table de travail est de forme quadrangulaire et divisée, par une arête, en deux parties de taille inégale avec un angle entre les deux surfaces de travail d'environ 110°.

L'enclume de « La Tour de Langin » à Bons-en-Chablais en Haute-Savoie, découverte avec un marteau à douille, et celle de Zürich-Wollishofen « Haumesser » en Suisse



Outil lithique de type IX



• 1 outil

Enclume métallique à table de travail asymétrique



○ 1 outil

Fig. 4.57 : Carte de répartition des outils de type IX et des enclumes métalliques à table de travail asymétrique (D.A.O. L. Boutoille).

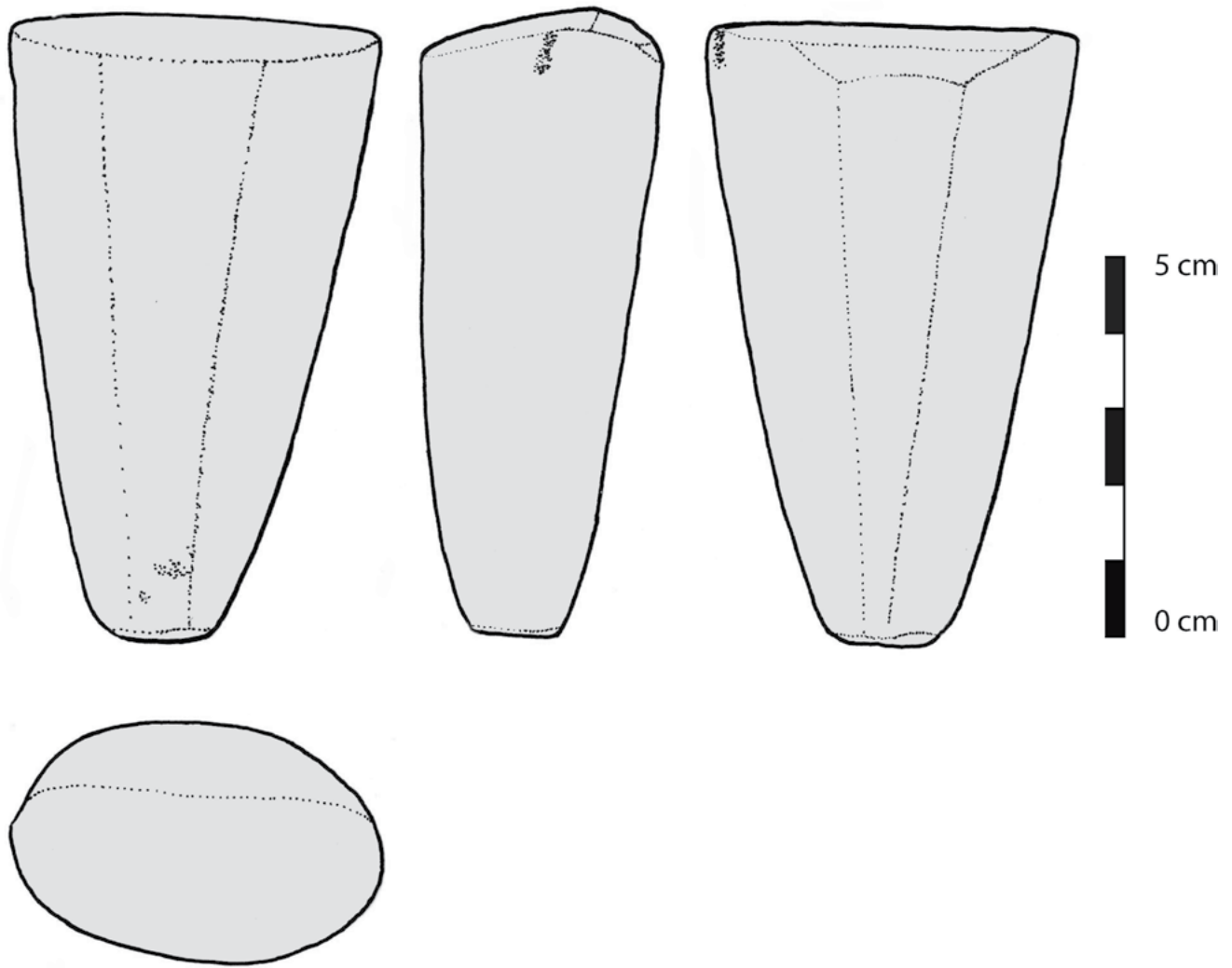


Fig. 4.58 : Enclume confectionnée sur une grande lame en roche alpine du « Pas-de-Grigny », Essonne, n° 61 (D.A.O. L. Boutoille).

pourraient également présenter une surface active dièdre très allongée opposée à un important tenon de forme quadrangulaire (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 25–26, fig. 1 et 2). Placée perpendiculairement au tenon, une bigorne de section circulaire a pu également servir de tenon. L'enclume de « La Tour de Langin » dispose également d'une seconde table de travail de forme quadrangulaire et plane qui est opposée à la bigorne (Fig. 4.60). On ne connaît actuellement que deux exemplaires de ce type d'outil, tous les deux décorés sur leurs faces de triangles emboîtés. Elles mesurent environ 100 mm de longueur chacune.

Ce type d'enclume avec une table de travail en forme de toit a certainement pu avoir la même fonction que les enclumes lithiques. Généralement, de taille très réduite ces outils sont souvent interprétés comme des « enclumettes » de bijoutier.

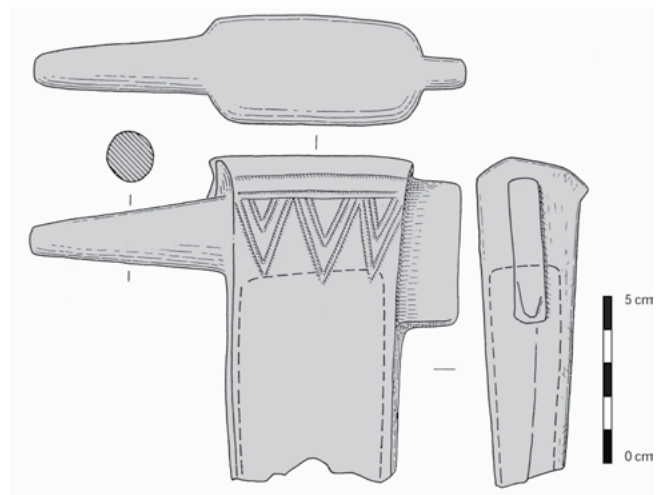


Fig. 4.60 : Enclume en bronze de « La Tour de Langin », Haute-Savoie (NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 25, fig. 1; D.A.O. L. Boutoille).



Fig. 4.59 : Dépôt de Fresné-la-Mère, Calvados (MARCIGNY *et al.* 2005, fig. 73).

#### 4.2.9.3 En conclusion

Les outils regroupés sous le type IX se différencient du type VIII, car la partie active est confectionnée sur une section médiane de lame polie est ainsi plus large. Une arête divise la table de travail en deux faces de tailles inégales parfaitement polies. Avec un échantillon réduit, il est impossible actuellement de définir une morphométrie standard ; néanmoins, la longueur de ces outils peut varier de 48 à 82 mm pour des masses de 100 à 217 g. En France, ils sont présents en Bretagne, dans les Pays-de-la-Loire ainsi qu'en région parisienne, mais aucune référence bibliographique ne fait part de leur présence dans le reste de l'Europe.

La morphologie de la partie active renvoie aussi aux marteaux métalliques du type 5 défini par Albrecht Jockenhövel (1982) ; mais, ils sont plus proches des outils dormants. Les exemplaires du type IX ont donc pu être utilisés comme table de travail.

#### 4.2.10 Type X : les outils à table ovale oblique

##### 4.2.10.1 Les outils de type X en France

Les trois outils (n° 7, 32, 105) retenus sont confectionnés sur des lames polies de forme trapézoïdale (2 cas) ou triangulaire (1 cas). Leur extrémité distale montre un méplat poli ovale, rectiligne de face, mais oblique de profil ce qui les distingue du type II (Fig. 4.61). Deux objets sont en dolérite, le troisième en roche alpine n'est connu que par un dessin. Leurs longueurs respectives sont de 56, 65 et 87 mm pour des masses connues de 84 et 118 g et ce sont donc des outils particulièrement légers. Actuellement, un objet provient du Morbihan, un autre des Côtes-d'Armor et le dernier de Vendée (Fig. 4.62). Ils représentent 1,7 % du corpus.

L'exemplaire de Kervignac (n° 32, Fig. 4.61, n° 2) est une petite lame de forme trapézoïdale et de section quadrangulaire, aux bords droits, en dolérite mesurant 56,5 mm pour une masse de 84 g. Elle appartient à un dépôt constitué de trois lames polies, dont une possédait une partie active tranchante et l'autre une extrémité percutée assez irrégulière. L'ensemble a été découvert au labour par un agriculteur à Kervignac près d'Hennebont dans le Morbihan ; les trois outils sont entrés au Musée de Carnac en 1966–1967 (comm. pers. E. Vigier). Le dépôt et de ce fait l'objet pourrait dater



Fig. 4.61 : Deux outils à table oblique : 1 – Thorigny, Vendée, n° 105 ; 2 – Kervignac, Morbihan, n° 32 (D.A.O. L. Boutoille).

du Néolithique final / Chalcolithique et l'association de ces trois outils pourrait paraître assez atypique. Cependant, les deux « *cushion stones* » de Groß Sarau près de Lübeck en Allemagne ont également été découvertes en association avec des lames polies néolithiques (FREUDENBERG 2006, 317). Cet assemblage se retrouve également dans l'ensemble de Hengelo, prov. Gueldre dans les Pays-Bas (DRENTH *et al.* 2016). Ce type d'association, outil de métallurgiste et haches « néolithiques », s'il demeure encore rare et peu signalé, mériterait d'être davantage mis en valeur et souligné. Cet ensemble constitue un utile repère chronologique pour la datation de l'outillage en pierre des métallurgistes ainsi que sur la pratique du dépôt de ce type d'outillage. Ce dernier phénomène est à l'heure actuelle encore très peu attesté, mais apparaît avoir été pratiqué du milieu du III<sup>e</sup> millénaire (Groß Sarau, Allemagne ; Hengelo, Pays-Bas) au Bronze final (Génelard) pour des outils liés à la déformation plastique.

Pour les accessoires lithiques des fondeurs (moules), les dépôts sont surtout présents au Bronze moyen et au Bronze final (BOUTOILLE 2009). D'un point de vue général en France, l'outillage métallique des métallurgistes a été placé dans les dépôts dès le Bronze moyen (marteau de Maisons, Calvados ; BRIARD, VERNEY 1996), mais il est, à cette époque, encore très rare et il faut surtout attendre le Bronze moyen II pour voir la pratique se développer (dépôt de Duault, Côtes-d'Armor ; BRIARD 1984A, 158). La carte de répartition de l'outillage métallique n'est pas sans rappeler celle des outils lithiques (voir carte en catalogue) mais cette dernière est cependant, à ce jour, encore trop lacunaire et des recherches complémentaires s'imposent dans d'autres régions pour compléter, sans nul doute, cette carte.

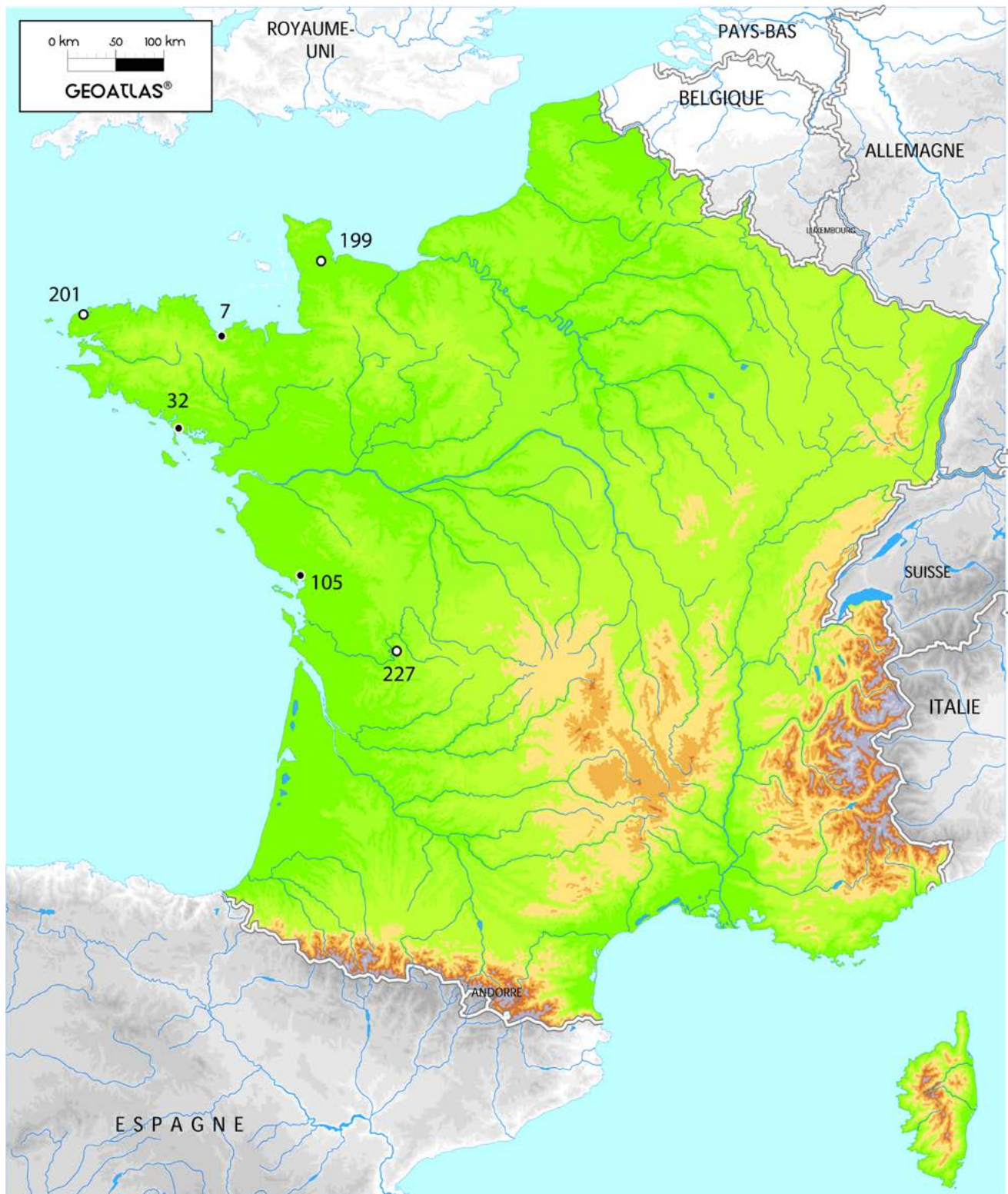
La fonction dans le cadre de la métallurgie des outils de type X n'est absolument pas assurée. Il pourrait très bien

s'agir entre autres de lissoir. Une étude tracéologique serait ici nécessaire.

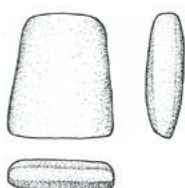
#### 4.2.10.2 Les outils de type X : éléments de comparaison

Au sein de sa typologie des marteaux métalliques, Horst Ohlhaever (1939) et Albrecht Jockenhövel (1982) ne mentionnent pas de marteaux dont la table est oblique. Néanmoins, il faut préciser que pour la plupart de ces marteaux, la table est de forme quadrangulaire ce qui les rapproche du type 1.

Toutefois ce type d'outil n'est pas inconnu et plusieurs marteaux métalliques avec une table oblique sont connus en France. Dans certains cas, il semble que cette table soit en fait divisée par une arête, en deux tables de travail de tailles très inégales. De ce fait, les marteaux métalliques à table oblique auraient tendance à être confondus avec les marteaux de type 5 d'Albrecht Jockenhövel (1982) comme c'est probablement le cas pour celui du dépôt de Vénat à Saint-Yrieix en Charente (Fig. 4.54, n° 6). Ce marteau identifié comme un type 5 pourrait en fait se caractériser par une table oblique. Cependant, dans certains cas, il apparaît qu'une seule surface de travail puisse être utilisée, la seconde étant disposée de telle sorte qu'elle est inutilisable. C'est le cas du marteau en bronze issu du dépôt de Kergadavarn à Plouguerneau dans le Finistère dont la table de forme quadrangulaire parfaitement plane est oblique de profil (Fig. 4.63). Ce marteau ne semble de fait pas correspondre au type 5 défini par Albrecht Jockenhövel (1982), car une seule surface de travail a été utilisée et la seconde partie correspondrait plutôt au refoulement du métal, aucune arête ne sépare les deux parties, il y a juste une rupture de pente. Dès lors, on peut se demander si l'obliquité de la partie active a été recherchée ou si, au

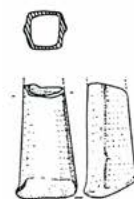


Outil lithique de type X



• 1 outil

Marteau métallique à table oblique



o 1 outil

Fig. 4.62 : Carte de répartition des outils de type X et des marteaux métalliques à table oblique (D.A.O. L. Boutoille).



Fig. 4.63 : Marteau à table oblique du dépôt de « Kergadavarn » à Plouguerneau, Finistère (D.A.O. L. Boutoille).

contraire, elle est le fruit d'une usure. On trouve également un marteau très similaire dans le dépôt de Carentan à Auvers dans la Manche (GERMOND *et al.* 1988, fig. 4, n° 10) et dans celui de Vénat à Saint-Yrieix en Charente (COFFYN *et al.* 1981, pl. 22, n° 1). Un autre est également présent en République d'Irlande, dans le dépôt de Lusmagh, Co. Offaly (Ó FAOLÁIN 2004, 47, fig. 3.23 G). L'obliquité de la table, nous apparaît comme intentionnelle et devait probablement correspondre à un besoin technique. Ce type de marteau entrerait en action sur des surfaces obliques.

#### 4.2.10.3 En conclusion

Les trois outils sur lame polie du type X se définissent par l'obliquité du profil, leur table de travail de forme quadrangulaire ou ovale est réalisée sur l'extrémité distale de la lame. Leurs longueurs varient de 56 à 87 mm pour des masses de 84 à 118 g. L'exemplaire de Kervignac dans le Morbihan découvert associé à deux haches en dolérite composant un dépôt pourrait, de ce fait, dater du Néolithique final. Les dépôts d'outils lithiques liés à la déformation plastique des métaux sont rares, mais déjà attestés. Ceux de Groß Sarau en Allemagne et Hengelo aux Pays-Bas sont entièrement composés d'outils lithiques mais celui de Gênelard en Saône-et-Loire est mixte (outils métalliques et lithiques). Cependant, les outils lithiques liés à la déformation plastique apparaissent plus fréquemment au sein du mobilier des sépultures (BÁTORA 2002).

À ce jour, ces outils du type X sont présents dans l'Ouest de la France, la bibliographie n'apporte cependant aucun élément de comparaison pour les autres régions françaises ou pour le reste de l'Europe. De ce fait, la comparaison avec les outils métalliques est possible, mais ce type n'est pas défini par Horst Ohlhaber (1939) et Albrecht Jockenhövel (1982). Même si la fonction des outils lithiques n'est pas assurée, ils ont pu entrer en fonction dans de multiples travaux de martelage sur des surfaces non planes mais aussi en position dormante pour cambrer.



### 4.2.11 Type XI : les « cushion stones »

#### 4.2.11.1 Les « cushion stones » en France

Les outils qui seront présentés ici sont tous confectionnés sur des blocs aménagés de formes parallélépipédiques présentant, au moins, une face parfaitement polie ayant pu être utilisée comme support de frappe.

Six objets correspondent à la description des « cushion stones » étudiées en 1967 dans des sépultures campaniformes des Pays-Bas. Cette dénomination provient de leur forme qui rappelle les cousins des gisants (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 63) et n'implique aucunement leur fonction et dans certains cas, l'outil a pu servir aussi bien de marteau que d'enclume. Ils représentent 3,4 % du corpus.

Actuellement, ce sont les outils les mieux connus en Europe surtout grâce aux études des sépultures campaniformes et du Bronze ancien des Pays-Bas, d'Angleterre, d'Allemagne et d'Espagne ; ces « cushion stones » se trouvent le plus souvent dans de riches sépultures masculines à l'image de celles de Leubingen en Thuringe ou d'Amesbury en Wiltshire (FITZPATRICK 2009), mais aussi dans des dépôts comme celui de Hengelo aux Pays-Bas (DRENTH *et al.* 2016). Il apparaît que les sépultures ne sont pas uniquement des tombes d'artisans métallurgistes comme celles de Melle datées du Moyen Âge (THOMAS 2006), mais, aussi, de personnages importants détenteurs d'un pouvoir qu'il soit économique, religieux ou guerrier, voire les trois à la fois. Ces aspects, s'ils apparaissent au Campaniforme, sont bien visibles au Bronze ancien et à ce titre, la sépulture de Leubingen, Lkr. Sömmerda, est bien représentative de cette situation. Découverte en 1877 par le Pr. Friedrich Klopffleisch, le tumulus a livré une sépulture architecturée confectionnée avec des madriers de bois qui permirent de dater plus récemment l'ensemble du Bronze ancien par dendrochronologie (1942 av. J.-C.). La chambre funéraire contenait la dépouille d'un homme âgé ainsi que les restes d'os longs appartenant à un second individu plus jeune, peut-être une jeune femme, mais sans argument ostéologique fiable. Un riche mobilier composé de parures d'or, d'armes, d'outils en métal et en pierre ainsi que



Fig. 4.64 : Outil du « Mouden Bras » à Pleudaniel, Côtes-d'Armor, n° 9. L : 66 mm ; l : 58 mm ; ép. : 24 mm. Cet outil dont une seule face est lisse a pu être employé comme table de travail voire comme marteau (© L. Boutoille).



**Fig. 4.65** : Outil de « L'Ouche-du-Fort » à Mareuil-sur-Lay, Vendée, n° 95. L. 72,5–74 mm ; l : 39–40,5 mm ; ép. : 15 mm (© L. Boutoille).



**Fig. 4.66** : Outil de « La Panerie » à Le Champs-Saint-Père, Vendée, n° 89. L : 62,2 mm ; l : 45 mm ; ép. : 25,8 mm (© L. Boutoille).

de la céramique y est déposé. La « *cushion stone* » de Leubingen encore très récemment interprétée comme un aiguisoir, est la plus grande jamais découverte (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 72; VANDKILDE 1999, 103–105) et sans réelle étude tracéologique des doutes demeurent donc sur sa fonction précise.

En Bretagne, rares sont les sépultures du Bronze ancien d'une envergure comparable à celle de Leubingen, mais l'une possède un outil en pierre ayant pu être observé (BRIARD 1984B). Il provient de la sépulture du « Mouden Bras » à Pleudaniel dans les Côtes-d'Armor (BRIARD 1984B, 108, 221; BALQUET 2001, 60). Ce petit bloc de grès granuleux de forme et de section quadrangulaire (Fig. 4.64) a été découvert, en 1906 lors de la fouille d'une sépulture du Bronze ancien armoricain, associé à un riche mobilier, divisé en trois ensembles : le premier regroupe deux poignards, trois haches, un disque en bronze, 36 pointes de flèches en silex ; le second, placé dans un contenant carré de 40 cm de côté, probablement en bois, est constitué de quatre poignards dont deux avec des manches décorés de clous d'or, une grande hache, un aiguisoir en schiste, des épingles, une coquille de dentale et ce petit bloc de pierre (dénommé par J. Briard « plaque en grès rouge ») enveloppé de cuir ; enfin, le troisième, placé également dans un coffre rectangulaire, de 50 sur 20 cm, regroupe deux poignards dont l'un avec le pommeau complètement décoré de clous d'or (BRIARD 1984B, 221; BALQUET 2001, 60).

Interprété comme un aiguisoir par les découvreurs (BALQUET 1994, 61), ou comme une plaque ayant servi à polir (BRIARD 1984B, 108) parfois comme une pierre utilisée pour le travail de l'or à l'image des pierres de touche (BALQUET 1994, 61), ce petit bloc de grès granuleux assez fin, de forme et de section quadrangulaire mesure 66 mm de longueur sur 58 mm de largeur, pour une épaisseur de 24 mm et une masse de 187,4 g. Sa morphologie générale ainsi que sa pétrographie, le distinguent immédiatement des aiguisoirs présents dans les autres sépultures armoricaines. Ces derniers, généralement en schiste, se présentent sous la forme

de longues plaquettes pouvant atteindre plusieurs dizaines de centimètres avec parfois des traces d'affûtage comme pour celui du tumulus de « La Motta » à Lannion (MARTIN, PRIGENT 1907; BRIARD 1984B, 223; BALQUET 2001, 60). Ainsi, l'aiguisoir associé à la « *cushion stone* » du « Mouden Bras » mesure 180 mm de longueur, pour une largeur de 20 mm et une épaisseur de 10 mm (BRIARD 1984B, 108).

À l'exception de l'un des bords qui est lisse, le reste du bloc parallélépipédique présente un aspect homogène granuleux sans trace d'utilisation. La surface active est quadrangulaire et plane. L'objet fait immédiatement penser à la « *cushion stone* » campaniforme de Stedten, Lkr. Mansfeld-Südharz en Allemagne, qui est également confectionnée dans un grès à grain fin, rougeâtre. Cette dernière est cependant un peu plus grande : 85 mm de longueur pour 57 mm de largeur et 33 mm d'épaisseur (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 72).

L'exemplaire de Pleudaniel semble disposer d'une seule surface de travail ; elle peut donc avoir été utilisée comme enclume, mais aussi comme marteau (obs. pers.).

Barbara Armbruster a observé sur certains objets en or les négatifs de « surfaces rugueuses résultant du martelage avec une pierre brute » (ARMBRUSTER 2008A, 16, fig. 3 c) et qui pourraient éventuellement correspondre à des traces laissées par l'usage de ce type d'outil en grès (voir chapitre 1, Fig. 1.20).

Une seconde « *cushion stone* » (Fig. 4.65) a été découverte à « L'Ouche-du-Fort » à Mareuil-sur-Lay en Vendée (POISSONNIER 1997, 165) sur un site d'éperon au confluent du Lay et de son affluent le Marillet (MOREL 1977, 113). Cette position stratégique (POISSONNIER 1997, 164), a fait l'objet de diverses campagnes de fouilles anciennes, plusieurs par Ferdinand Mandin qui amassa une importante collection d'objets au début du XX<sup>e</sup> siècle, et plus récemment des campagnes de prospections et sondages par Jean-Loïc Le Quellec et Didier Legouestre, qui ont permis d'observer des structures et de préciser la chronologie des occupations. Le site est fréquenté sur la longue durée, du Néolithique moyen à la période



**Fig. 4.67** : Outil du site de «Moulin-de-Vent» à Montils, Charente-Maritime, n° 167. L : 53,5 mm ; l : 40,6 mm ; ép. : 18,6 mm (© L. Boutoille).

laténienne avec des indices pour le Bronze ancien (3 haches plates), le Bronze moyen (1 hache à talon) et le Bronze final avec, en autres, des haches à talon et anneau latéral, des racloirs triangulaires et une épée à lame pistilliforme (MOREL 1977, 113 ; POISSONNIER 1997, 164–166 ; DU GARDIN 2018).

Le bloc, interprété comme un polissoir (POISSONNIER 1997, 164–166), de forme trapézoïdale et de section quadrangulaire aux angles mousses mesure de 74–72,5 mm de longueur, 39–40,5 mm de largeur et une épaisseur de 15 mm, soit une superficie maximale des grandes faces de 31 cm<sup>2</sup>. Il pèse 136 g. Les faces supérieures et inférieures sont parfaitement polies et planes à peine convexes aux angles. Les longs bords latéraux présentent des morphologies différentes ; l'un est oblique et l'autre droit. L'extrémité est convexe et porte une petite rainure dont le profil est en V ; l'autre non polie, juste régularisée avec des stigmates de bouchardage.

Chaque face a donc pu avoir une fonction différente pour marteler, cambrer ou plier. Sa taille relativement réduite inciterait à reconnaître un outil utilisé en bijouterie. Il n'est pas sans rappeler l'enclume métallique de Lachen-Speyerdorf qui possède une morphologie relativement similaire à cette « *cushion stone* » ainsi que deux petites cannelures sur les extrémités (SPERBER 2000, fig. 41) ou bien le dé métallique de Gévelard, également de forme quadrangulaire avec des cannelures sur deux de ses bords. À l'instar de la « *cushion stone* » de Mareuil-sur-Lay, l'un des bords est également oblique (THEVENOT 1998, fig. 4, n° 1) (Fig. 4.12, n° 1).

L'objet est confectionné sur une roche alpine très certainement « *une jadéite ou omphacite verte foncée, légèrement saccharoïde avec quelques petits grenats à cœur creux, originaire du Mont Viso sud* » (identification P. Pétrequin). Ces gisements du Mont Viso se situent dans le Piémont à environ 2000–2400 m d'altitude et leur exploitation est principalement datée des V<sup>e</sup> et VI<sup>e</sup> millénaires av. J.-C. (PÉTREQUIN *et al.* 2006).

Les objets en jade alpin ne sont pas fréquents à l'âge du Bronze et il s'agit parfois de la récupération d'une lame



**Fig. 4.68** : Outil sans origine, conservé au Musée du château de Saumur, n° 163. L : 61,3 mm ; l : 39,6–50,5 mm ; ép. : 21,2 mm (© L. Boutoille).

polie néolithique utilisée comme pierre de touche comme dans l'incinération 5 de Marolles-sur-Seine « Les Gours-aux-Lions » (MORDANT, MORDANT 1970, fig. 31, n° 15). Les traces de bouchardage évoquent la réalisation de l'outil qui a pu se faire à partir d'un bloc brut, mais également à partir d'une grande lame à l'image du tas du « Pas-de-Grigny ». La finesse de l'objet, à peine 15 mm d'épaisseur, pourrait suggérer une possible reprise d'une grande lame en jade alpin comme celle de Pissotte en Vendée (PÉTREQUIN *et al.* 2017, 1149, pl. 81, n° 2008\_819). Cette dernière, de section rectangulaire, n'aurait demandé que peu de modifications pour aboutir à une « *cushion stone* ».

Un autre objet découvert en prospection à Le Champ-Saint-Père en Vendée au lieu-dit « La Panerie » (Fig. 4.66), n'est distant de celui de « L'Ouche-du-Fort » à Mareuil-sur-Lay que de huit kilomètres ; il est réalisé en grès quartzueux beige d'origine locale probablement. Signalons qu'un objet sur lame polie de type III (n° 90) a également été découvert sur la même commune, non loin de « La Panerie », sur une probable enceinte, attribuée au Néolithique final (comm. pers. J.-M. Jauneau).

Ce petit bloc trapézoïdal de section quadrangulaire mesure 62 mm de longueur, 45 mm de largeur, 25,8 mm d'épaisseur (superficie maximale des grandes faces, 28 cm<sup>2</sup>) ; il pèse 140 g. Il est donc un peu plus trapu que l'exemplaire de Mareuil-sur-Lay. Bien que très ébréché actuellement sur les faces supérieures et inférieures, il semble avoir été entièrement poli. Sa face supérieure est légèrement convexe contrairement à la face inférieure, légèrement concave. Les angles sont mousses ; les bords distaux et proximaux, plats avec des angles mousses. Une des grandes faces latérales est convexe contrairement à la seconde, plane. Les enlèvements présents sur les grandes faces pourraient résulter d'une utilisation en percussion des bords.

L'outil, en fonction des faces utilisées, a pu servir à courber, marteler ou cambrer des tôles métalliques. Une nouvelle fois, sa taille très réduite incite à y voir un outil de bijoutier ou destiné à de menus travaux.



**Fig. 4.69** : « Cushion stone » sans origine, n° 132. L : 76,5 mm ; l : 55 mm ; ép. : 26,5 mm (© C. Letertre pour le Musée Thomas Dobrée, Nantes).

Une autre « cushion stone » provient d'un ramassage de surface sur le site de « Moulin-de-Vent » sur la commune de Montils en Charente-Maritime (Fig. 4.67). Il s'agit d'un petit palet en jade alpin probablement de l'éclogite qui pourrait tout aussi bien correspondre à un bloc ou à un fragment de hache polie complètement retravaillé. De forme trapézoïdale et de section rectangulaire, il mesure actuellement 53,5 mm de longueur pour une largeur de 40,6 mm et une épaisseur de 18,6 mm pour une masse de 100 g. Les grandes faces sont parfaitement polies et très légèrement convexes ; les bords sont plats. L'extrémité la plus large est plane de face, mais légèrement convexe de profil avec des angles mous, elle adopte une forme ovale. La surface active ovale également montre un aspect usé, avec également une petite trace de percussion.

Malheureusement rien ne permet d'affirmer qu'il s'agit d'un outil actif ou passif. Il est tout à fait possible d'imaginer cet outil directement pris à pleine main et employé comme un marteau ou bien fixé dans un billot en bois et utilisé comme table de travail. Les deux utilisations ont d'ailleurs pu se faire en même temps. Dans le cas, de cette « cushion stone », la morphologie trapézoïdale de l'objet fait penser à la réutilisation d'une lame polie qui aurait été complètement repolie.

Un autre outil, conservé actuellement au Musée du Château de Saumur, semble aussi correspondre à une « cushion stone » ; il s'agit d'un objet en jade alpin probablement une jadéite saccharoïde provenant du Mont Viso sud / Porco (détermination P. Pétrequin). C'est un petit palet de forme trapézoïdale et de section quadrangulaire parfaitement poli (Fig. 4.68). Les grandes faces sont très légèrement bombées avec des arêtes bien marquées, mais non saillantes. Les côtés, de forme trapézoïdale, sont aussi parfaitement polis et plats. L'objet mesure 61,3 mm de longueur pour une largeur de 50,5 mm à 39,5 mm et une épaisseur de 21,2 mm. Sa masse est de 172 g. Une nouvelle fois, il pourrait s'agir de la réutilisation d'une lame polie en jade alpin qui aurait été complète-

ment modifiée. Une recherche des traces d'utilisation serait à envisager.

La dernière « cushion stone » reconnue est conservée au Musée Thomas Dobrée à Nantes sous le numéro 56.1380 où elle est identifiée comme un lissoir préhistorique (Fig. 4.69). Son origine précise n'est pas connue, mais la roche utilisée, probablement une fibrolite d'origine locale, ainsi que son lieu de conservation, à Nantes, inciteraient à y voir un objet d'origine bretonne. Elle mesure 76,5 mm de longueur, 48,5 à 55 mm de largeur et 26,5 mm d'épaisseur ; elle pèse 220 g.

Ce bloc de fibrolite de forme trapézoïdale et de section quadrangulaire possède des grandes faces non polies qui montrent encore l'aspect de la roche brute ; seuls les bords ont été parfaitement polis. Ils se croisent à angle droit ; deux des faces latérales sont plates alors que les deux autres, les plus grandes, sont convexes. À certains endroits, le polissage s'étend un peu sur les grandes faces. Seules les faces latérales ont donc pu être utilisées. Pour une raison inconnue, l'objet est resté inachevé ou seules les faces latérales ont eu un rôle fonctionnel. Cette « cushion stone » a pu servir comme table de travail pour courber mais également pour marteler. Seuls les bords ont été utilisés comme marteau ou bien comme table de travail.

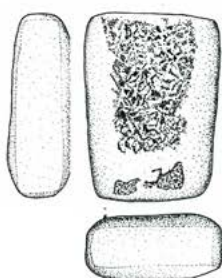
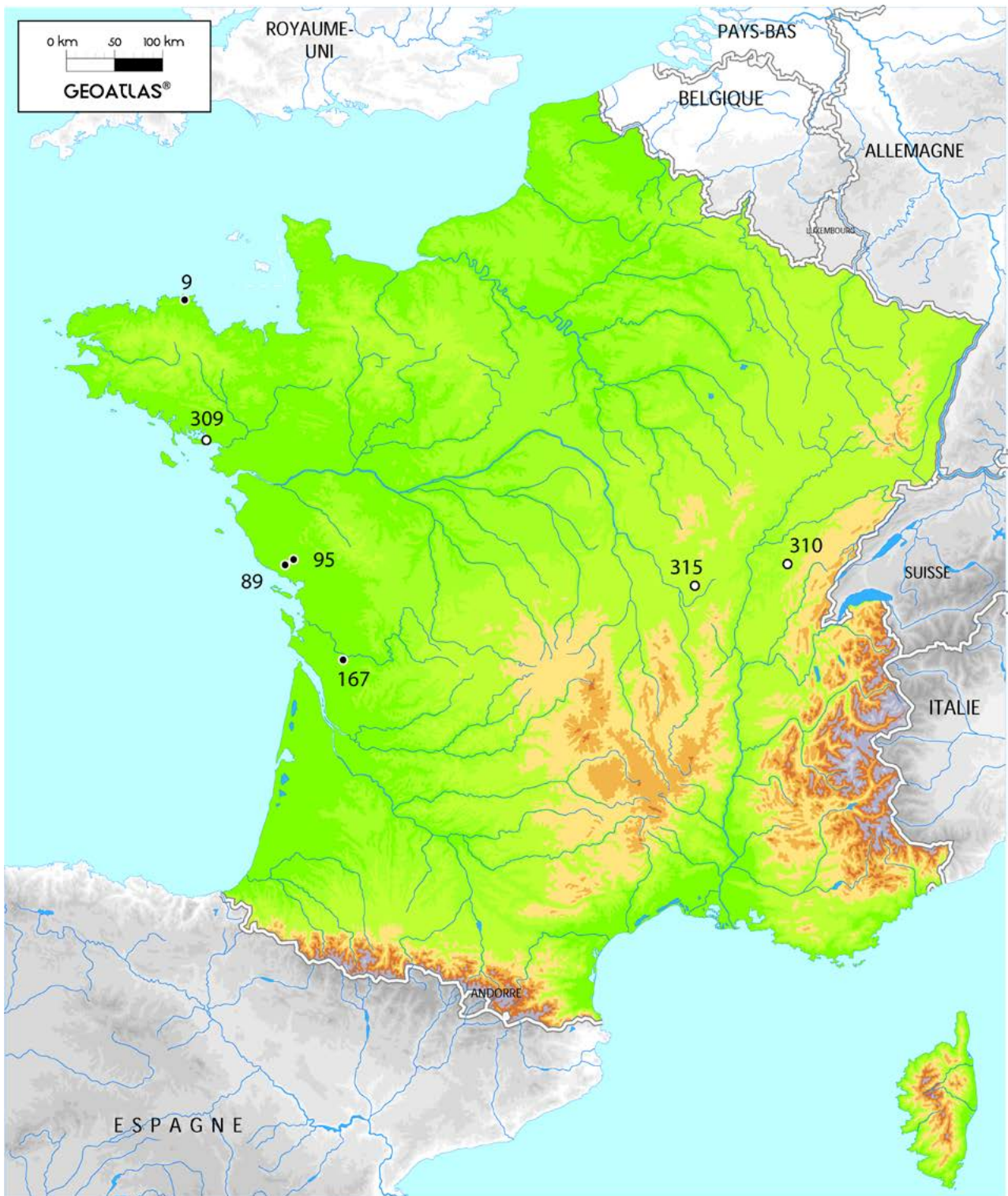
Encore une fois, il se pose ici la question de la fonction des « cushion stones » comme outil actif ou bien passif, voire comme outil de métallurgiste. Force est de constater qu'il est dans de nombreux cas impossible de trancher et pour certains outils une fonction comme poids est également à envisager, par exemple. Une étude tracéologique de ces objets serait indispensable.

Dans l'état actuel de la recherche, la répartition de ces outils lithiques reste limitée à la façade atlantique de la France. Il est probable que d'autres outils, non identifiés à ce jour, soient présents dans autres régions françaises. Concernant les outils métalliques correspondants, ils sont également très rares, mais on en rencontre sur la façade atlantique comme dans l'est de la France (Fig. 4.70).

#### 4.2.11.2 Les « cushion stones » en Europe

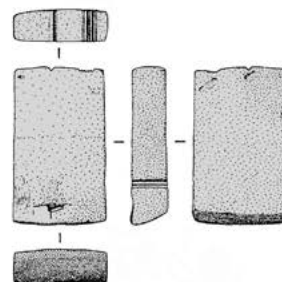
Depuis l'étude en 1967 de Jay Butler et Diderik van der Waals, de nombreux exemplaires ont été publiés. Actuellement, une soixantaine d'outils majoritairement représentés en Espagne et en Europe orientale est dénombrée (Fig. 4.71). Dans une étude récente, Dirk Brandherm recense une trentaine d'outils pour la seule péninsule Ibérique, découvertes sur des sites comme celui du « Cerro de la Virgen » à Orce dans la province de Grenade (2 exemplaires), dans des sépultures comme celles de Los Cipreses, Lorca, prov. Murcie, ou de São Pedro do Estoril au Portugal qui en ont livré deux chacune (DELGADO-RAACK, RISCHE 2006 ; BRANDHERM 2010 ; DELGADO-RAACK 2013, 63, pl. 16, n° V.410/3/3 et V.558/2/1).

Faute d'études précises sur le sujet, il est impossible de distinguer à ce jour, les « cushion stones » et les outils sur lame polie et il est fort probable que cette catégorie regroupe des outils ou objets de fonctions différentes : enclumes, marteaux, pierre de touches mais aussi poids de balance, voire polissoirs. Lorsque cela était possible, nous avons essayé de regrouper ici les outils réalisés sur blocs polis et présentant une morphologie parallélépipédique.



Outil lithique de type XI

• 1 outil



Matrice métallique

○ 1 outil

Fig. 4.70 : Carte de répartition des outils de type XI et des matrices métalliques.



**Fig. 4.71** : Répartition des possibles « cushion stones » en Europe. Inventaire d'après BUTLER, VAN DER WAALS 1967; MOUCHA 1989; BÁTORA 2002; FREUDENBERG 2009; BRANDHERM 2010; FITZPATRICK 2011; DRENTH *et al.* 2016 et complété pour les exemplaires français par L. Boutoille : 1 – « Mouden Bras », Pleudaniel, Côtes-d'Armor, France; 2 – « La Panerie », Le Champ-Saint-Père, Vendée, France; 3 – « L'Ouche-du-Fort », Mareuil-sur-Lay, Vendée, France; 4 – « Amesbury Archer » et « sépulture G54 », Amesbury, Wessex, Royaume-Uni; 5 – Soesterberg, Pays-Bas; 6 – Lunteren, Pays-Bas; 7 – Roekelse Bos, Roekel, Pays-Bas; 8 – Speulde, Ermelo, Pays-Bas; 9 – Eext, Aa en Hunze, Pays-Bas; 10 – Groß Sarau, Kr. Herzogtum Lauenburg, Allemagne; 11 – Beringstedt, Kr. Rendsburg-Eckernförde, Allemagne; 12 – Roikier, Kr. Schleswig-Flensburg, Allemagne; 13 – Oberjersdal, Haderslev amt, Danemark; 14 – Leubingen, Lkr. Sömmerda, Allemagne; 15 – Stedten, Lkr. Mansfeld-Südharz, Allemagne; 16 – « Dezenacker », Burgheim, Lkr. Neuburg-Schrobenhausen, Allemagne; 17 – « Reinboldsmühle », Buxheim, Lkr. Eichstätt, Allemagne; 18 – Kostelec, okr. Kroměříž, République tchèque; 19 – Stehelčevy, okr. Kladno, République tchèque; 20 – « Stičany », Hrochův Týnec, okr. Chrudim, République tchèque; 21 – Tešetice, okr. Olomouc, République tchèque; 22 – Holešov, okr. Kroměříž, République tchèque; 23 – Nechvalín, okr. Hodonín, République tchèque; 24 – Prosiměřice, okr. Znojmo, République tchèque; 25 – Baturinskaya, Krasnodar kraï, Russie; 26 – Bolshaya Belozerka, Zaporizka obl., Ukraine; 27 – Krasnoperekopsk, Crimée, Ukraine; 28 – Babenkovo, Crimée, Ukraine; 29 – Rostov-na-Donu, Rostov obl., Russie; 30 – Novosvobodnaya, Adyguée, Russie; 31 – Inozemtsevo, Stavropol kraï, Russie; 32 – « Cerro de San Cristobal », Logrosan, prov. Cáceres, Espagne; 33 – « El Argar », Antas, prov. Almería, Espagne; 34 – « Los Cipreses, sépulture 3 », Lorca, prov. Murcie, Espagne; 35 – « Gatas », Mojácar, prov. Almería, Espagne; 36 – « Cerro de la Virgen », Orce, prov. Grenade, Espagne; 37 – « Fuente Álamo », Cuevas del Almanzora, prov. Almería, Espagne; 38 – Murviedro, Lorca, prov. Murcie, Espagne; 39 – « La Bastida », Totana, prov. Murcie, Espagne; 40 – « São Pedro do Estoril », Estoril, Cascais, Estremadura, Portugal; 41 – « Fórnea », Matacães (Torres Vedras), Estremadura, Portugal; 41 – « Penedo », Runa, Torres Vedras, Estremadura, Portugal; 41 – « Zambujal », Ponte do Rol, Torres Vedras, Estremadura, Portugal; 42 – « Tituaria », Moinhos da Casela, Mafra, Estremadura, Portugal; 43 – « Leceia », Barcarena, Oeiras, Estremadura, Portugal; 44 – « Moulin-de-Vent », Montils, Charente-Maritime, France; 45 – Winterbourne Monkton, Wiltshire, Royaume-Uni; 46 – « Barrow G2a », Upton Lovell, Wiltshire, Royaume-Uni; 47 – Kirkhaugh, Northumberland, Royaume-Uni; 48 – Sandmill, Wigtownshire, Dumfries et Galloway, Royaume-Uni; 49 – Hindlow, Buxton, Derbyshire, Royaume-Uni; Donhead-Saint-Mary, Wiltshire, Royaume-Uni; 50 – Hengelo, prov. Gueldre, Pays-Bas; 51 – « Orca de Seixas », Alvite, Moimenta da Beira, Beira Alta, Portugal (D.A.O. L. Boutoille).

Tableau 4.8 : Morphométrie des « cushion stones » découvertes en Europe. En gras, les exemplaires français.

Fig. 4.71	Identification	Matière	Dimen. (mm)			Masse (g)	Bibliographie	Cat.
			Long.	Large.	Ép.			
1	n° 34 « Los Cipreses, sépulture 3 », Lorca (Murcie, Espagne)	microgabbro	85	79	40	540	DELGADO-RAACK, RISCH 2006, 46–47	
2	n° 37 « Fuente Álamo », Cuevas del Almanzora (Almería, Espagne)	microgabbro	85	71	44	570	DELGADO-RAACK, RISCH 2008, fig. 5, n° 2	
3	n° 10 Groß Sarau (Herzogtum Lauenburg, Allemagne)	?	65	81	84	1053	FREUDENBERG 2009, 5	
4	n° 11, 12, 13 Roikier (Schleswig-Flensburg, Allemagne)	?	42	81	74	579	FREUDENBERG 2009, 6	
5	n° 14, 15 Leubingen (Sömmerda, Allemagne)	schiste ?	44	80	36	215	BUTLER, VAN DER WAAALS 1967, 72, fig. 17	
6	n° 16, 17 Dezenacker, Burgheim (Neuburg-Schrobenhausen, Allemagne)	grès à grain fins	85	57	33	?	MAIER 1983, fig. 1	
7	n° 6, 5, 7, 8 Soest (Utrecht, Pays-Bas)	quartzite	75	25	16	?	BUTLER, VAN DER WAAALS 1967, 63–71, fig. 13a, n° 1, 2; fig. 14, n° 7505; fig. 16	
8	n° 9 Eext, Aa en Hunze (Drenthe, Pays-Bas)	quartzite	120–130	140–145	70–80	3480	DRENTHE, FREUDENBERG 2009, fig. 1	
9	n° 4 « Amesbury Archer », Amesbury (Wiltshire, Royaume-Uni)	lydite	84	64,3	30	262	Fitzpatrick 2011, 114, fig. 38	
10	n° 50 Hengelo (Gueldre, Pays-Bas)	diabase/dolérite	83	68	51	624	DRENTHE <i>et al.</i> 2016, 51, n° 1, 2, fig. 2, n° 1, 2	
11	n° 20 « Stičany », Hrochův Týnec (Chrudim, République tchèque)	basalte/dolérite	58	55	30	185	BUTLER, VAN DER WAAALS 1967, 72, fig. 17	
12	n° 18 Kostelec, Holešov (Kroměříž, République tchèque)	?	?	~ 72,5	~ 34,8	?	MOUCHA 1989, fig. 1, n° 1, 7	
13	n° 44 « Moulin-de-Vent », Montils (Charente-Maritime)	éclogite ?	53,5	40,6	18,6	100	<i>inédit</i>	n° 167
14	n° 3 « L'Ouche-du-Fort », Mareuil-sur-Lay, Vendée	omphacite ou jadéite	74	40,5	15	136	POISSONNIER 1997, 165	n° 95
15	n° 1 Pleudaniel (Côtes-d'Armor)	éclogite	61,3	39,6–50,5	21,2	172	<i>inédit</i>	n° 163
16	n° 2 « La Panerie », Le Champ-Saint-Père (Vendée)	grès	66	58	24	187,4	BALQUET 2001, 61	n° 9
17	n° 2 sans origine	grès quartzeux	62	45	25,8	140	<i>inédit</i>	n° 89
18	n° 2 sans origine	fibrolite	76,5	55–48,5	26,5	220	<i>inédit</i>	n° 132

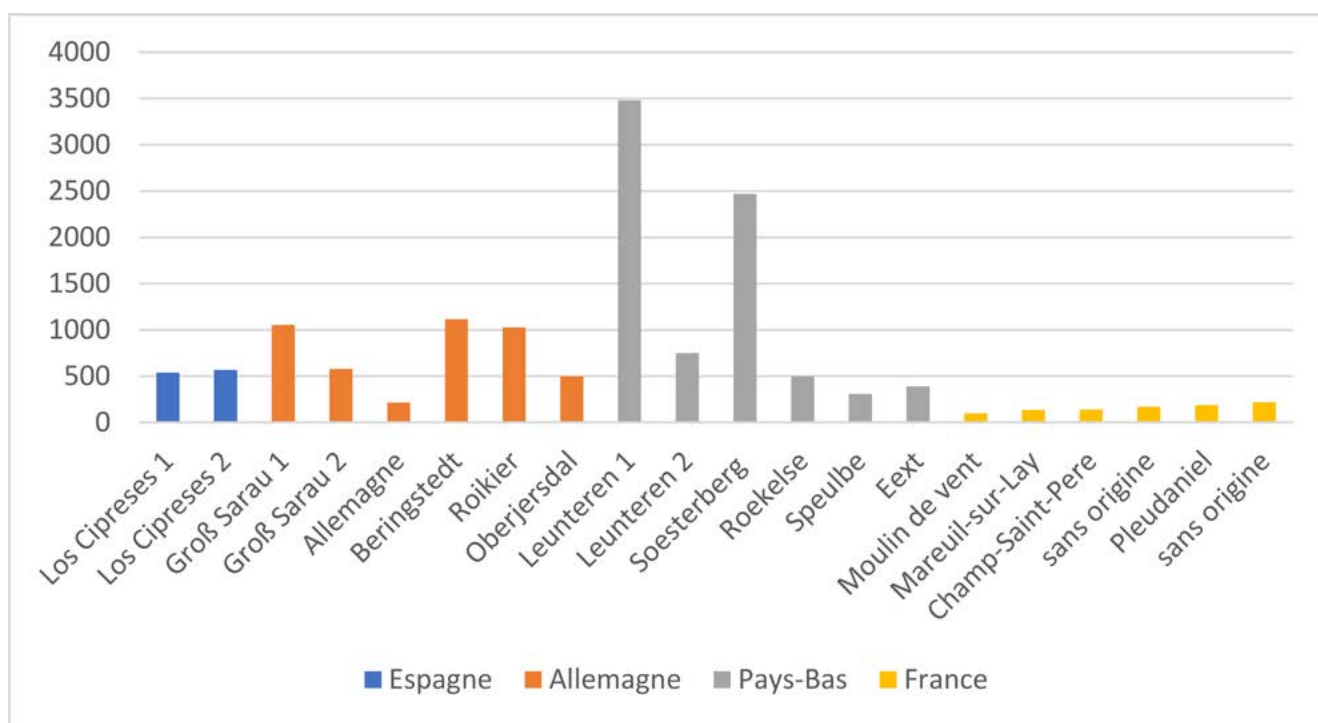


Fig. 4.72 : Histogramme illustrant les variations des masses des « cushion stones » européennes. Il y a peu d'écart de masse entre les « cushion stones » espagnoles et les exemplaires français qui sont par ailleurs peu nombreuses. Cependant, cet écart est plus important pour les outils des Pays-Bas et d'Allemagne.

La péninsule Ibérique se place donc comme une région particulièrement intéressante pour l'étude de ce type d'outil qui se rencontre dans plusieurs contextes archéologiques différents, situation qui permet de mieux appréhender leur place dans la société. Dans la littérature, il est cependant parfois délicat de différencier entre les outils réalisés sur blocs et ceux sur haches polies (BRANDHERM 2009 ; 2010).

Ces « cushion stones » se rencontrent ainsi dans les dépôts et dans ce cas, c'est l'Europe du Nord qui produit les informations avec le dépôt de Groß Sarau en Allemagne où sont associés deux « cushion stones » et des lames polies néolithiques. La présence dans ce cas de restes de l'emmanchement en bois a permis de dater le dépôt de  $2465 \pm 30$  ans av. J.-C. (FREUDENBERG 2009, 345). Dans celui de Hengelo, prov. Gueldre dans les Pays-Bas, deux « cushion stones » sont accompagnées d'un marteau, d'une hache, de trois percuteurs et d'environ neuf outils abrasifs, le tout probablement contenu dans un contenant en matière organique déposé dans une fosse (DRENTH *et al.* 2016).

En règle générale, les « cushion stones » adoptent une forme parallélépipédique, mais elles peuvent aussi être pentagonales (AMESBURY ; FITZPATRICK 2011, 114, fig. 38). Compte tenu des données disponibles (Fig. 4.72 et Tab. 4.8), les longueurs sont comprises entre 35 et 142,5 mm, avec des largeurs de 22 à 145 mm et des épaisseurs de 16 à 80 mm. Leur masse varie de 315 à 3480 g. La plus petite « cushion stone » découverte à ce jour, celle de Burgheim en Allemagne mesure 35 mm de longueur, pour 22 mm de largeur et 18 mm d'épaisseur ; sa masse est inconnue (MAIER 1983). La plus volumineuse serait celle de Lunteren, prov. Gueldre aux Pays-Bas, avec une longueur de 130 mm, pour une largeur de

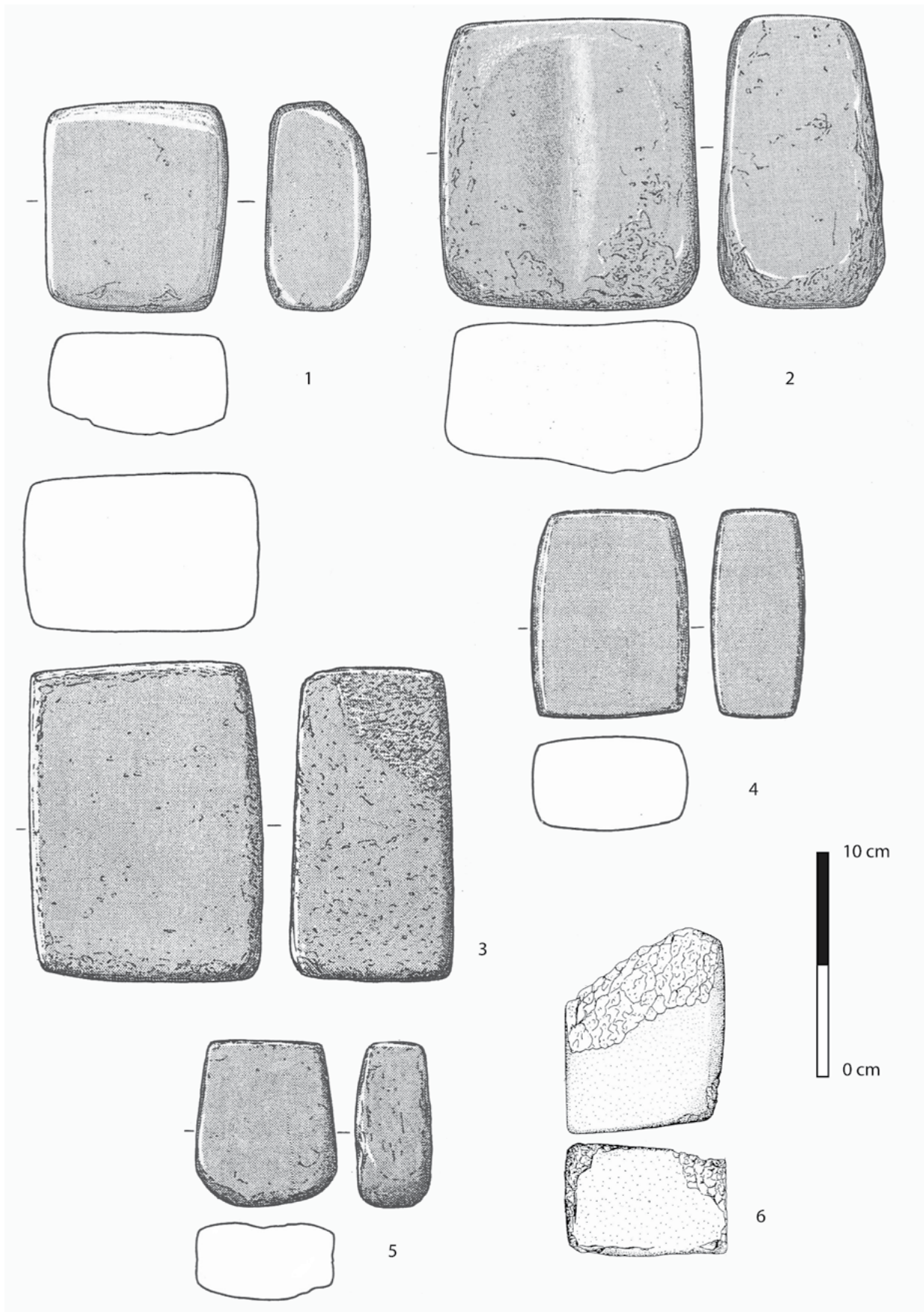
145 mm, une épaisseur de 80 mm et une masse de 3480 g (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 129–130). Néanmoins, celle de Leubingen, dont nous ignorons la masse, pourrait la dépasser.

À côté de l'enclume de Lunteren, les outils français paraissent bien petits ; ils se rapprocheraient plus des outils de Burgheim, Lkr. Neuburg-Schrobenhausen, et Buxheim, Lkr. Eichstätt en Allemagne (MAIER 1983). Au niveau des variations des masses, les exemplaires français ainsi que leurs homologues espagnols montrent une certaine homogénéité. Ainsi les deux exemplaires espagnols de « Los Cipreses » pèsent 540 et 570 g ; les masses des six exemplaires français varient de 100 à 220 g, avec une valeur moyenne autour de 160 g (Fig. 4.72). Cent vingt grammes séparent la plus petite et la plus grosse « cushion stone » française.

À l'opposé, les exemplaires d'Allemagne et des Pays-Bas présentent des écarts de masses très importants, 900 g pour les outils allemands et 3295 g pour ceux des Pays-Bas. Il faut cependant relativiser cette situation, car les exemplaires de chaque pays sont peu nombreux et de nouvelles découvertes peuvent ainsi complètement remettre en cause ces résultats.

Ces différences sont délicates à interpréter actuellement. Elles peuvent être techniques, les deux « cushion stones » de la sépulture de Lunteren ont des masses très différentes (3480 et 750 g) indice probable de leur complémentarité (1 marteau et 1 enclume ?). À l'opposé, les deux exemplaires de la sépulture de « Los Cipreses » ont des masses très similaires (540 et 570 g).

L'aspect général des « cushion stones » est assez variable, même si dans tous les cas, il s'agit de blocs parallélépipédiques (Fig. 4.73, n° 1–6). Ils peuvent ainsi être très réguliers



**Fig. 4.73** : Différentes « *cushion stones* » européennes : 1, 2 – Lunternen, Pays-Bas ; 3 – Soesterberg, Pays-Bas ; 4 – Roekel, Pays-Bas ; 5 – Speulde, Pays-Bas ; 6 – « Stičany », Hrochův Týnec, République tchèque (1, 2 – BUTLER, VAN DER WAALS 1967, fig. 13a, 1 et 3 – BUTLER, VAN DER WAALS 1967, fig. 14, 7505 ; 4 – BUTLER, VAN DER WAALS 1967, fig. 116 ; 5 – BUTLER, VAN DER WAALS 1967, fig. 16 ; 6 – MOUCHA 1989, fig. 1, n° 1 ; D.A.O. L. Boutoille).

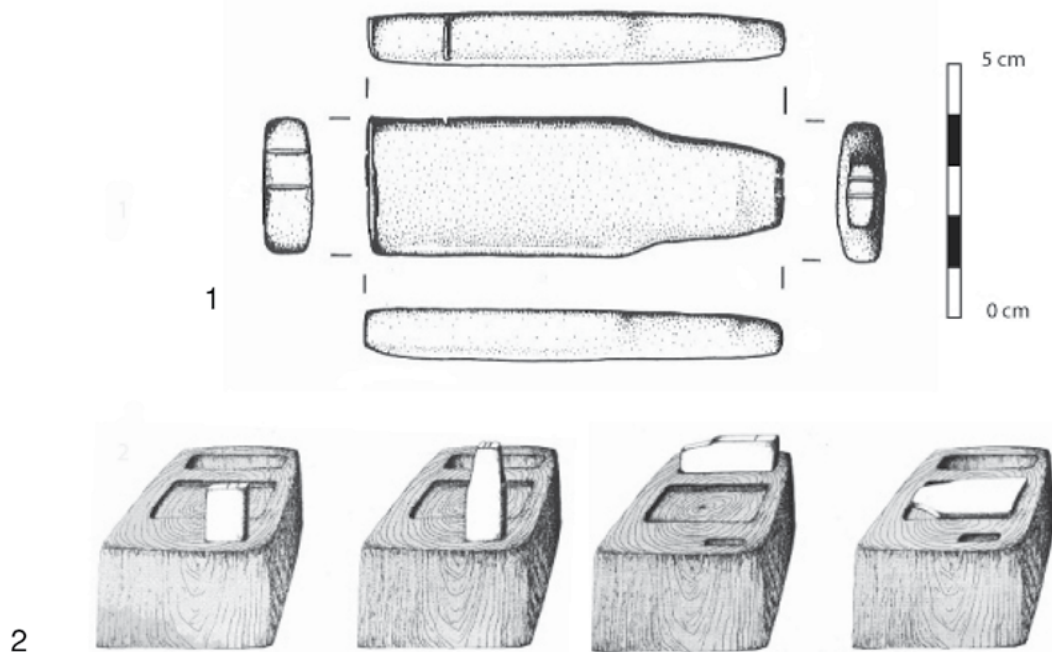


Fig. 4.74 : 1 – Enclume métallique de Lachen-Speyerdorf; 2 – reconstitution des différentes positions possibles de l'enclume de Lachen-Speyerdorf (SPERBER 2000, fig. 2 et 4; D.A.O. L. Boutoille).

et présenter une forme de cube (Kostelec; MOUCHA 1989) ou au contraire être très allongés (Leubingen; BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 72). Le degré de polissage des faces peut varier en fonction de celles-ci. Certains exemplaires sont parfaitement polis sur toutes les faces (Lunteren n° 2) ou au contraire, ils ne présentent qu'une ou deux surfaces polies, le reste demeurant brut et cela même au sein d'un ensemble (Lunteren n° 1) (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 129–130). Les surfaces de travail peuvent être planes (Soesterberg, Stedten; BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 72), voire légèrement convexes (Roekel, Leubingen; BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 72). À l'instar des surfaces de travail, les angles sont plus ou moins mousses et mesurent de l'ordre de 90°. Seule l'enclume d'Amesbury qui est pentagonale à un angle entre deux faces latérales inférieure à 90° (FITZPATRICK 2002). Les « *cushion stones* » françaises ne se démarquent pas des autres outils européens et s'inscrivent bien dans ce schéma.

Des quartzites fins locaux sont utilisés pour la confection des « *cushion stones* » des Pays-Bas (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 71). Le grès à grain fin se rencontre également dans deux cas (Stedten et Pleudaniel); ce matériau apparaît pourtant assez impropre à la métallurgie, car il est susceptible de laisser des traces sur le métal. Pour éviter cela, il faut utiliser des roches à grains très fins comme les quartzites, mais ces considérations ne semblent pas avoir gêné les métallurgistes campaniformes et du Bronze ancien. La « *cushion stone* » de la sépulture de Leubingen pourrait être en schiste, car dans le rapport initial elle est décrite comme étant en « *Schiefer* » (ardoise), mais cela n'a jamais fait l'objet d'une détermination plus précise (BUTLER, VAN DER WAALS 1967, 72).

À côté de ces matériaux siliceux sédimentaires, les roches métamorphiques et éruptives, également présentes, apparaissent moins fréquentes actuellement, mais de nombreuses pièces n'ont pas été déterminées pétrographiquement. Le microgabbro est utilisé en Espagne, il serait d'origine locale (DELGADO-RAACK, RISCH 2006, 28); en Allemagne, c'est l'amphibolite qui est utilisée à Buxheim (MAIER 1983, 117) et en France, l'enclume de Mareuil-sur-Lay en Vendée serait en omphacite ou jadéite alpine, celle conservée au Musée Thomas Dobrée à Nantes est probablement une fibrolite bretonne.

Il s'agit donc toujours, de roches tenaces à granulométrie fine offrant de très bonnes capacités de résistance aux chocs actifs ou passifs mis en œuvre par des outils de métallurgiste.

La majeure partie des faces fonctionnelles de ces outils pouvaient être utilisées et placées dans un billot, de façons différentes en fonction de la tâche à accomplir à l'image de l'enclume métallique de Lachen-Speyerdorf (Fig. 4.74, n° 1–2). Des opérations de planage pouvaient être réalisées sur les grandes faces, des opérations de cambrage et de pliage sur les faces latérales, voire la réalisation de fils sur la rainure en V présente sur la « *cushion stone* » de Mareuil-sur-Lay en Vendée.

Ces exemples illustrent la spécificité de ce type d'outillage destiné à des travaux de précisions réalisés très certainement sur de petits objets métalliques.

#### 4.2.11.3 En conclusion

Les outils du type XI se définissent comme des blocs parallélépipédiques disposant d'au moins une face polie pouvant être utilisée dans le cadre de la métallurgie. À ce jour, une soixantaine d'outils est identifiée en Europe; les « *cushion stones* » sont présentes dans des sépultures, des habitats et des dépôts; elles sont datées du Campaniforme et du Bronze ancien. En France, avant cette étude, elles étaient totalement méconnues; une première recherche bibliographique et muséographique a permis d'en identifier six. Si actuellement, elles proviennent toutes de l'Ouest de la France, plusieurs découvertes très récentes et encore inédites pourraient témoigner de leur présence dans l'Est et en Corse (comm. pers. P. Pétrequin, C. Mordant et K. Peche-Quilichini). Les six « *cushion stones* » françaises se présentent comme des blocs parallélépipédiques disposant d'une à six faces polies. Des matériaux variés ont été sélectionnés : grès granuleux et quartzeux, une roche alpine, une fibrolite; ce sont dans tous les cas des roches tenaces à grains assez fins et le plus souvent d'origine locale. Ces choix des roches se retrouve également pour les autres « *cushion stones* » européennes.

La taille très réduite des exemplaires français incite à y voir des outils utilisés dans le travail de petits éléments peut-être dans le cadre de travaux de bijouterie.

Les « *cushion stones* » françaises sont, dans trois cas, des découvertes isolées dont l'une résulte d'un ramassage de surface sur un site peu-richardien à Montils. La quatrième provient de Mareuil-sur-Lay, site ayant eu une très longue durée d'occupation du Néolithique moyen à la période laténienne; elle serait cependant attribuable au Chalcolithique. La cinquième est issue d'une sépulture du Bronze ancien (Pleudaniel) et ce qui en fait l'une des rares sépultures de métallurgiste identifiée à ce jour en France. Les datations des outils français ne viennent pas contredire les datations de leurs homologues européens, néanmoins des découvertes récentes pourraient laisser supposer que ces outils ont été employés au moins jusqu'au Bronze final (comm. pers. K. Peche-Quilichini).

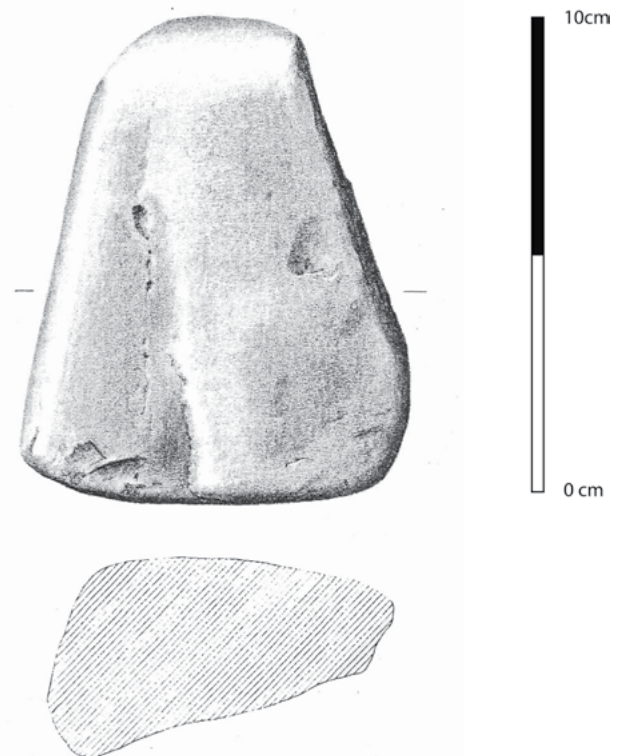


Fig. 4.75 : Outil du dépôt de Crévic, Meurthe-et-Moselle, n° 9 (HÄNSEL 1990, fig. 14, n° 9).

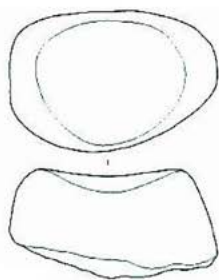
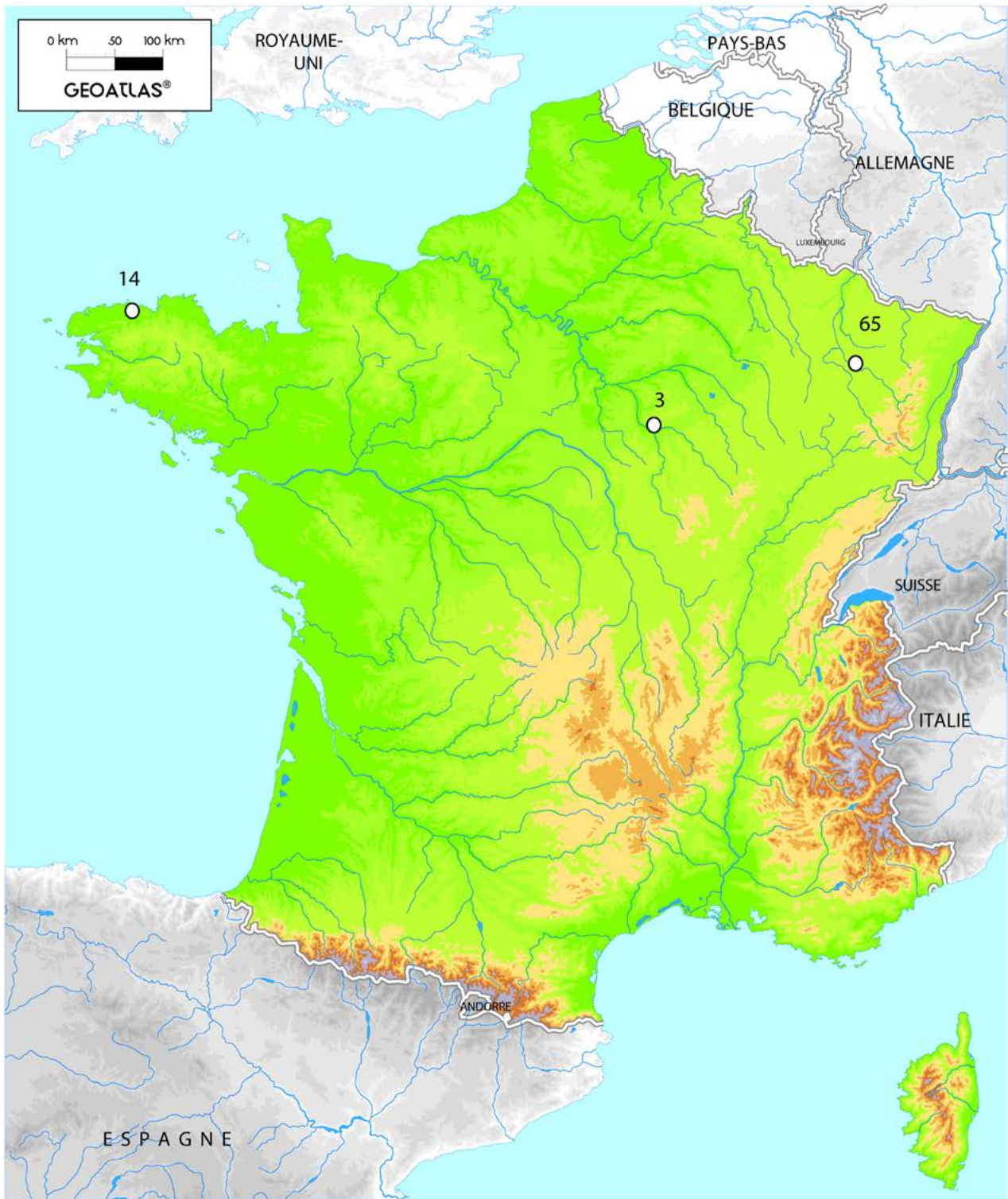
#### 4.2.12 Type XII : les blocs à surface polie à position unique

##### 4.2.12.1 Les outils de type XII en France

Les cinq objets de cet ensemble sont des blocs, pour certains non aménagés, présentant une surface parfaitement polie, voire lustrée dans certains cas. Leurs formes variées ne permettent pas d'établir une typologie standard et seule la présence de la surface fonctionnelle polie a été retenue comme critère. Cette partie active, située le plus souvent sur l'une des extrémités de l'outil, est le généralement perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'objet. Ces outils représentent 2,8 % du corpus. À ce stade de la recherche, les trois outils connus se situent dans le nord de la France, mais il est certain que des recherches à venir compléteront la carte de répartition (Fig. 4.76).

Deux groupes peuvent être considérés : les objets confectionnés sur des blocs non aménagés (3 ex.) et ceux confectionnés sur des blocs aménagés (2 ex.). Dans le premier groupe, les surfaces actives sont grosso-modo ovalaires, voire biconvexes; elles sont localisées sur l'une des extrémités du bloc de forme allongée.

L'exemplaire du dépôt de Crévic en Meurthe-et-Moselle appartient à un ensemble du Bronze final IIB-IIIa (HÄNSEL 1990). Il renferme des instruments de fondeur (noyaux en bronze pour moule bivalve) ainsi qu'un rasoir, des pointes de lance, des épingles, des haches, une faucille, des ciseaux, des fragments de jambières et divers fragments d'objets en



Outil lithique de type XII

○ 1 outil

Fig. 4.76 : Carte de répartition des outils de type XII.



**Fig. 4.77** : Vue oblique de la sépulture 298 du site de «Le Petit Moulin» à Migennes, Yonne. On remarque les deux ensembles d'objets, le premier au niveau du dos et le second le long de la cuisse (© Luc Staniazeck, INRAP).

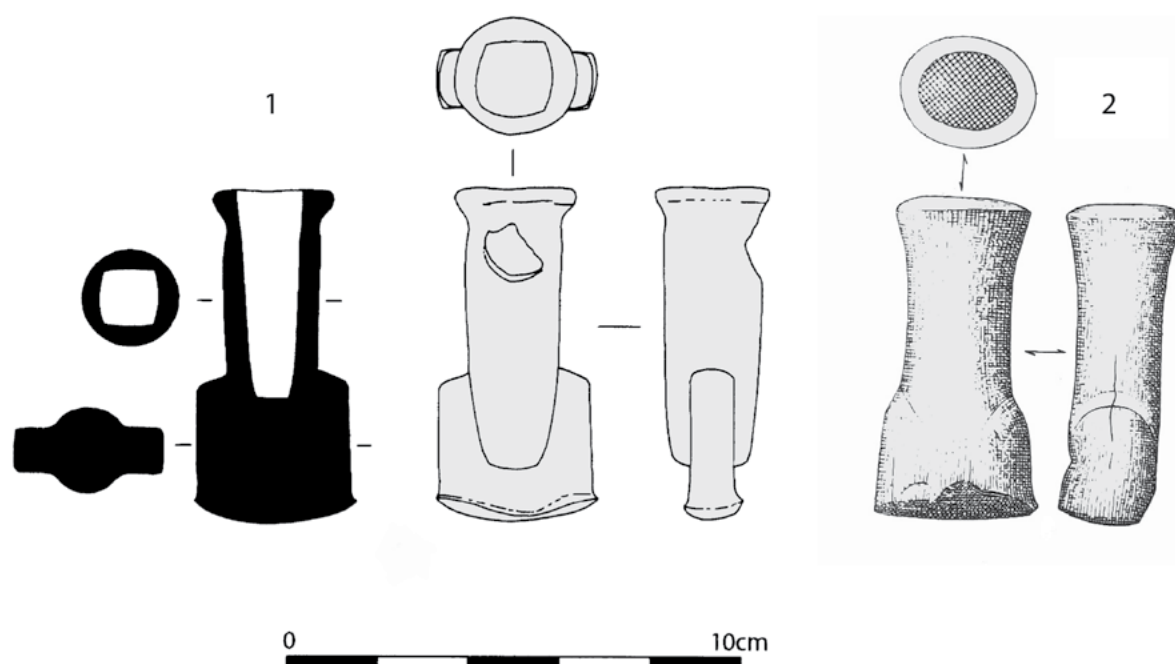


Fig. 4.78 : 1 – Marteau de la sépulture 298 du site de « Le Petit Moulin » à Migennes, Yonne ; 2 – marteau du dépôt de Durtal, Maine-et-Loire (1 – ROSCIO 2007, fig. 35 ; 2 – CORDIER, GRUET 1975, fig. 37 n° 4).

bronze. C'est un bloc de « jadéite » (détermination P. Pétrequin), long de 104 mm et large de 93 mm, de forme grosso modo trapézoïdale dont une seule des extrémités, la plus large, a été aménagée en une surface parfaitement polie « présentant un aspect très doux et brillant » (Fig. 4.75), ce qui le distingue des « cushion stones » qui sont le plus souvent aménagées complètement. De ce fait, Alix Hänsel interprète l'outil comme un polissoir pour le métal (HÄNSEL 1990, 68), mais l'objet pourrait également avoir servi comme table de travail pour le martelage à l'image de l'enclume de Möriegen en Suisse. En effet, sa masse (1174 g) ainsi que son aménagement sommaire inciteraient à reconnaître un outil dormant utilisé, bloqué dans un billot de bois.

Outre l'aspect fonctionnel, l'intérêt de l'objet est renforcé par la nature de son matériau, car cette roche alpine provient très certainement des gisements du Mont Viso dans le Piémont italien (PÉTREQUIN *et al.* 2006) et n'est pas une production néolithique. Il s'agit sans aucun doute d'un bloc ramassé ou extrait, puis aménagé en conséquence pour le travail du métal. Cette enclume atteste de la fréquentation de ces gisements d'altitude (environ 2000–2400 m) à l'âge du Bronze qui sont peut-être à mettre en relation avec des prospections minières.

Le second groupe d'outils correspond aux blocs qui ont été aménagés dans un grès compact. Ils sont tous les deux bien différents et peuvent avoir eu des fonctions variables.

Le site de « Le Petit Moulin » à Migennes dans l'Yonne est à plus d'un titre un site exceptionnel.<sup>12</sup> La sépulture n° 298 (Fig. 4.77) appartient à un « homme d'âge mûre » (MULLER 2007) à l'instar de certaines sépultures de métallurgistes européennes. Ainsi, « l'archer d'Amesbury » en

Grande-Bretagne était âgé d'environ 35 à 45 ans (FITZPATRICK 2009, 176) et l'homme de la sépulture de Tešetice en Moravie, avait entre 40 et 50 ans (BÁTORA 2002, 199). La sépulture 298 de Migennes a livré un abondant mobilier composé de 75 objets en métal, os et pierre avec en particulier deux fléaux de balance en bois de cervidé associés à un système de pesée comprenant 19 poids métalliques de l'ordre de quelques grammes (de 0,2 à 4 g) disposés probablement dans une boîte en matière périssable placée au niveau du thorax de l'individu. La présence de petits fragments d'or, la faible masse des poids et les fléaux tendent à reconnaître là un jeu de balances destinées à peser le métal précieux. Toutefois, l'utilisation pour peser des matières minérales ou végétales (comme des drogues ou des épices) utilisés dans la pharmacopée est également envisageable (PEAKE *et al.* 1999, 644). Une pincette en alliage cuivreux pourrait également être à associer à cet ensemble.

Un autre regroupement d'objets, placé à côté de la cuisse, se compose d'un assortiment d'outils en pierre dont certains outils abrasifs accompagnés d'un marteau métallique à épaulement et douille quadrangulaire pesant 160 g (Fig. 4.78, n° 1). La partie active de ce marteau convexe semble due à une usure de forme plutôt ovalaire et légèrement convexe de profil. L'outil appartient au type 4 défini par Albrecht Jockenhövel (1982) pour travailler les bords et à mettre en forme des récipients à col haut ; sa faible masse incite également à y voir un outil lié à l'orfèvrerie ou aux travaux de petits objets en alliage cuivreux. La forme de ce marteau

<sup>12</sup> L'étude du site n'est pas encore achevée et certains résultats sont encore préliminaires.



**Fig. 4.79 :** Ensemble des objets en pierre découverts dans la sépulture 298 du site de « Le Petit Moulin » à Migennes, Yonne (D.A.O. L. Boutoille).

reste peu commune et les exemplaires à épaulement sont peu répandus en France et en Europe en règle générale : les sept connus diffèrent de celui de Migennes. Dans tous les cas, la douille se prolonge dans l'extrémité distale, mais ne s'en démarque pas à la différence de la douille de Migennes qui fait saillie (ROSCIO 2007, 109–110). L'exemplaire le plus proche du dépôt de Durtal dans le Maine-et-Loire possède un épaulement moins marqué ainsi qu'une douille qui ne se différencie pas aussi nettement du corps de l'outil (Fig. 4.78, n° 2).

Dans la sépulture, le marteau est associé à un poignard à languette en bronze dont l'extrémité distale non tranchante est arrondie avec un profil plat ainsi qu'avec plusieurs outils en pierre. Notamment, trois petits outils abrasifs de taille et de granulométries différentes (Fig. 4.79, n° 1–3) semblant composer un « kit » d'abrasifs que l'on pourrait rapprocher de l'équipement découvert dans la sépulture de « métallurgiste » de Zwenkau, Lkr. Leipzig en Allemagne (ARMBRUSTER 2008A, 67 ; CAMPEN 2001, 50) mais également de la sépulture 27 du site des Gours-aux-Lions à Marolles-sur-Seine (MORDANT, MORDANT 1970, 43–48, fig. 17, n° 10–11). Cet ensemble d'outils pourrait être comparable à un lot « d'émeris » utilisés dans plusieurs étapes de la finition d'objets métalliques (ARMBRUSTER 2008A, 67). En fonction de la granulométrie, la place des outils dans la chaîne opératoire du métal varie. Le travail d'abrasion débute avec une pierre de forte granulométrie, puis se termine par un grain plus fin. Un probable aiguiseur en grès compact de forme allongée (Fig. 4.79, n° 5) montre de larges plages d'usure qui ont aminci les grandes faces. Il s'agit probablement d'un affûtoir pour les lames métalliques.

Pour finir, un objet en calcaire de 270 g et 96 mm de longueur venait compléter la panoplie (Fig. 4.79, n° 4). Cet objet se présente sous une forme ovoïde assez régulière disposant de deux extrémités portant des traces d'écrasement.

La surface générale de l'objet est plutôt irrégulière rapidement égalisée, mais non poli. La fonction de cet objet est problématique, l'aspect de ses surfaces tend à exclure l'utilisation comme outil lié à la métallurgie même si, la forme générale, n'est pas sans rappeler un marteau en quartzite découvert sur le site de « Fuente Álamo » à Cuevas del Almanzora, prov. Almería en Espagne. Ce dernier présente exactement la même forme, mais avec une dimension plus réduite de 74 mm de long (DELGADO-RAACK, RISCH 2008, fig. 5, n° 4) mais le marteau de « Fuente Álamo » présente un aspect de surface plus régulier, évoquant les outils utilisés pour la déformation plastique des métaux.

Par sa forme générale, cet objet évoque certains poids dits sphénoïdes découverts dans l'épave d'Uluburun ou à Cap Gelidonya en Turquie (PULAK 1996, 7, 356, fig. w34). De ce fait, il compléterait le système de pesée présent dans la sépulture 298.

Les poids dits sphénoïdes apparaissent être le type le plus répandu durant l'âge du Bronze (BOBOKHYAN 2006, 78 ; SCHON 2015, 484). À Cap Gelidonya, les 22 poids sphénoïdes ont des masses variables de 9,34 à 499,4 g, deux possèdent des masses proches de l'exemplaire de Migennes et avoisinent les 280 g (PULAK 1996, 194–196). Ces poids sont généralement en hématite, mais on en connaît également en jaspe, en basalte, en quartzite, en diorite en stéatite, en cal-



Fig. 4.80 : Outil abrasif en grès associé à la table de travail de la sépulture 298 du site de « Le Petit Moulin » à Migennes, Yonne (D.A.O. L. Boutoille).

caire et bien sûr en bronze ou plomb (PULAK 1996, 4). À la différence des poids d'Uluburun et Cap Gelidonya, celui de Migennes ne dispose pas de base plate pour le poser. Cette absence de base plane ainsi que son aspect frustré, également observé sur certains poids turcs de la fin de l'âge du Bronze également en hématite, mais on en connaît également en jaspe, en basalte, en quartzite, en diorite en stéatite, en calcaire et bien sûr en bronze ou plomb (*ibid.*, 169), pourrait indiquer qu'il était en cours de réalisation. Cependant, Enrico Escalone et Luca Peyronel notent que la présence de base plane sur les poids syriens n'est observée que pour les exemplaires les plus récents ; les plus anciens n'en disposeraient donc pas systématiquement (ESCALONE, PEYRONEL 2006, 128) ce qui est également confirmé d'une façon plus générale par Lorenz Rahmstorf (2016, 249). Ces auteurs suggèrent qu'il pourrait y avoir une modification du système de pesée avec l'introduction au Bronze moyen des plateaux métalliques (*ibid.*) et donc de l'utilisation, antérieurement, de plateaux en matière périssable. La présence de base plane apparaît comme une évolution chronologique des systèmes de pesée, mais elle pourrait être également géographique et culturelle.

Quoi qu'il en soit la présence aux extrémités des deux surfaces comprimées tend également à envisager une utilisation pour broyer des poudres, par exemple, même s'il semble que cette utilisation n'a pas été intensive. Tout semble donc suggérer la réutilisation d'un poids (peut-être inachevé) comme pilon. Cemalettin Pulak remarque qu'il n'est pas rare, en Méditerranée aujourd'hui, d'observer des poids réutilisés comme casse-noix, marteaux, voire pilons et que leurs formes y sont tout à fait adaptées (PULAK 1996, 10).



**Fig. 4.81** : Table de travail en grès de Migennes. L : 215 mm ; l. 145 mm. On distingue l'enfoncement correspondant à la trace de percussion (D.A.O. L. Boutoille).

Un autre outil abrasif en grès granuleux de forme triangulaire présentant une surface active légèrement concave (Fig. 4.79, n° 3) et des petites plages polies s'observent sur les bords ainsi que sur l'autre face. Ces plages semblent correspondre aux zones de manipulation / préhension de l'outil. De plus, la morphologie de la surface active de ce dernier outil s'adapte parfaitement à la surface d'un autre outil découvert aux pieds de l'individu (Fig. 4.80). Ce dernier bloc aménagé, en grès quartzueux compact, est de forme ovale et de section trapézoïdale. Il mesure 215 mm de longueur pour une largeur de 145 mm et une épaisseur de 108 mm. Sa masse s'élève à 5,650 kg (Fig. 4.81). Elle est concave longitudinalement et très convexe transversalement ce qui la distingue des meules et polissoirs qui sont le plus souvent concaves. À la convexité de cet outil s'adapte parfaitement à la concavité d'un des outils abrasifs en grès granuleux. La complémentarité des deux est donc indiscutable. À l'exception d'une très légère trace de percussion (ou d'écrasement) au centre, la partie active du bloc en grès est parfaitement lisse, polie et légèrement brillante surtout au centre. En outre, cette trace de percussion semble correspondre dans ses dimensions à celles de la table du marteau qui par ailleurs présente un légèrement écrasement à un angle. Tout cela semble indiquer que l'on a, au moins pour une fois, frappé cet outil en pierre avec le marteau, car c'était son utilisation ordinaire et qu'il s'agissait donc d'une enclume. Dans ce cas, l'outil abrasif concave permettrait d'effacer et de régulariser la surface de travail pour ne pas abîmer les objets métalliques : il permettrait donc d'entretenir la table de travail. Mais il est possible aussi qu'il ait été envisagé de « détruire » le marteau en le

frappant sur le bloc de grès.<sup>13</sup> Dans ce cas, il est possible que l'outil corresponde à un instrument de mouture ayant servi pour préparer des matières minérales ou végétales (comme des drogues ou des épices) utilisées dans la pharmacopée. L'outil abrasif serait dans ce cas la molette destinée à broyer les substances.

Dans tous les cas, une étude microscopique de la surface des outils serait indispensable et devrait être systématiquement envisagée ; les objets n'ayant pas été lavés, ils se prêtent bien à ces observations futures.

#### 4.2.12.2 En conclusion

Le type XII regroupe les outils sur bloc poli, aménagé ou non, disposant d'une seule surface polie ayant pu servir comme table de travail. Dans certains cas, la fonction définitive comme outil de métallurgiste n'est absolument pas établie et des études tracéologiques complémentaires seront nécessaires.

Parmi ces objets, l'exemplaire du dépôt de Crévic en Meurthe-et-Moselle, daté du Bronze final, est confectionné sur un bloc de jadéite provenant très certainement du Mont Viso. Il atteste de la fréquentation des gisements de haute altitude en plein Bronze final. Sa morphologie ainsi que sa masse de 1174 g incitent à y voir un outil dormant fixé dans un billot utilisé pour travailler les tôles.

Le second objet, découvert au sein d'une inhumation datée du début du Bronze final, est un bloc aménagé en grès quartzueux de forme ovale pesant 5,650 kg ; la table de travail de forme ovale, parfaitement polie est concave longitudinalement et très convexe transversalement. Outre, cet outil, la sépulture a livré un nécessaire de pesée ainsi que d'autres outils destinés à la métallurgie : outils abrasifs, marteau métallique, marteau lithique. La morphologie de cet outil ainsi que sa masse incitent à y voir un outil dormant qui permettait de planer de petits objets mais aussi de courber des éléments plus importants.

✎

<sup>13</sup> En Afrique orientale, les forgerons Dogon commencent leur journée par un rituel qui consiste à frapper trois fois sur l'enclume avec le marteau. Ces trois coups ont un sens très précis. Le premier est pour signifier que le travail commence, le second pour saluer l'antilope et le troisième pour que le renard ne revienne pas sur les lieux (DIETERLEN 1965/66, 15). En règle générale, il est fréquent que le forgeron avant de débiter un rituel frappe sur l'enclume avec son marteau.

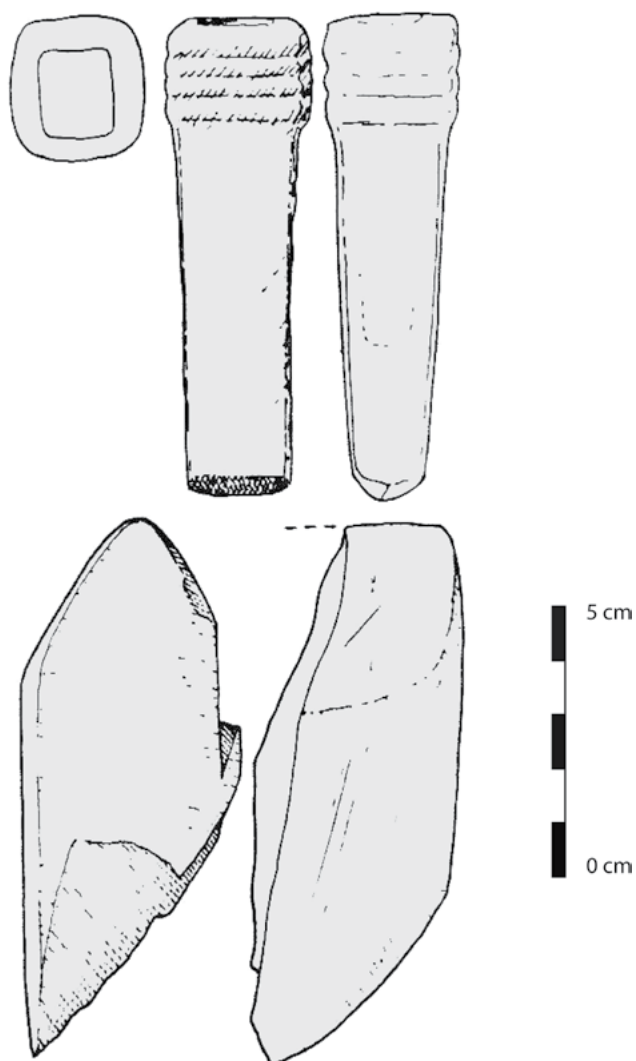


Fig. 4.82 : Outil à biseau et marteau du locus B246 du «Fort-Harrouard» à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir (BAILLOUD, MOHEN 1987, pl. 52, fig. 15-16; D.A.O. L. Boutoille).

#### 4.2.13 Type XIII : les blocs à biseau poli

##### 4.2.13.1 Les outils de type XIII en France

Quatre outils appartiennent à ce groupe, trois ont été découverts au «Fort-Harrouard» à Sorel-Moussel en Eure-et-Loir et le dernier à Hillion dans les Côtes-d'Armor (Fig. 4.83). L'exemplaire du locus B246 du «Fort-Harrouard» à Sorel-Moussel est associé à un marteau métallique à douille de type 2 à table mousse (MOHEN, BAILLOUD 1987, locus B246, 210, pl. 52, fig. 15-16) (Fig. 4.82). Ces outils représentent 2,28 % du corpus.

Un cinquième, très fragmenté, a été reconnu et comparé aux précédents par Julia Roussot-Larroque sur le site de «La Lède du Gulp» à Grayan-et-l'Hôpital en Gironde, où il est daté du Bronze moyen (ROUSSOT-LARROQUE 1997, 48, fig. 4, n° 4).

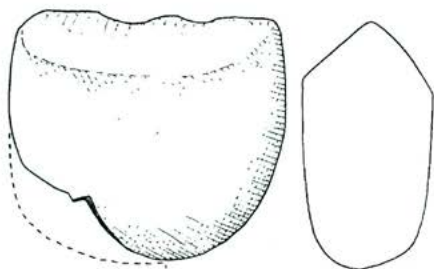
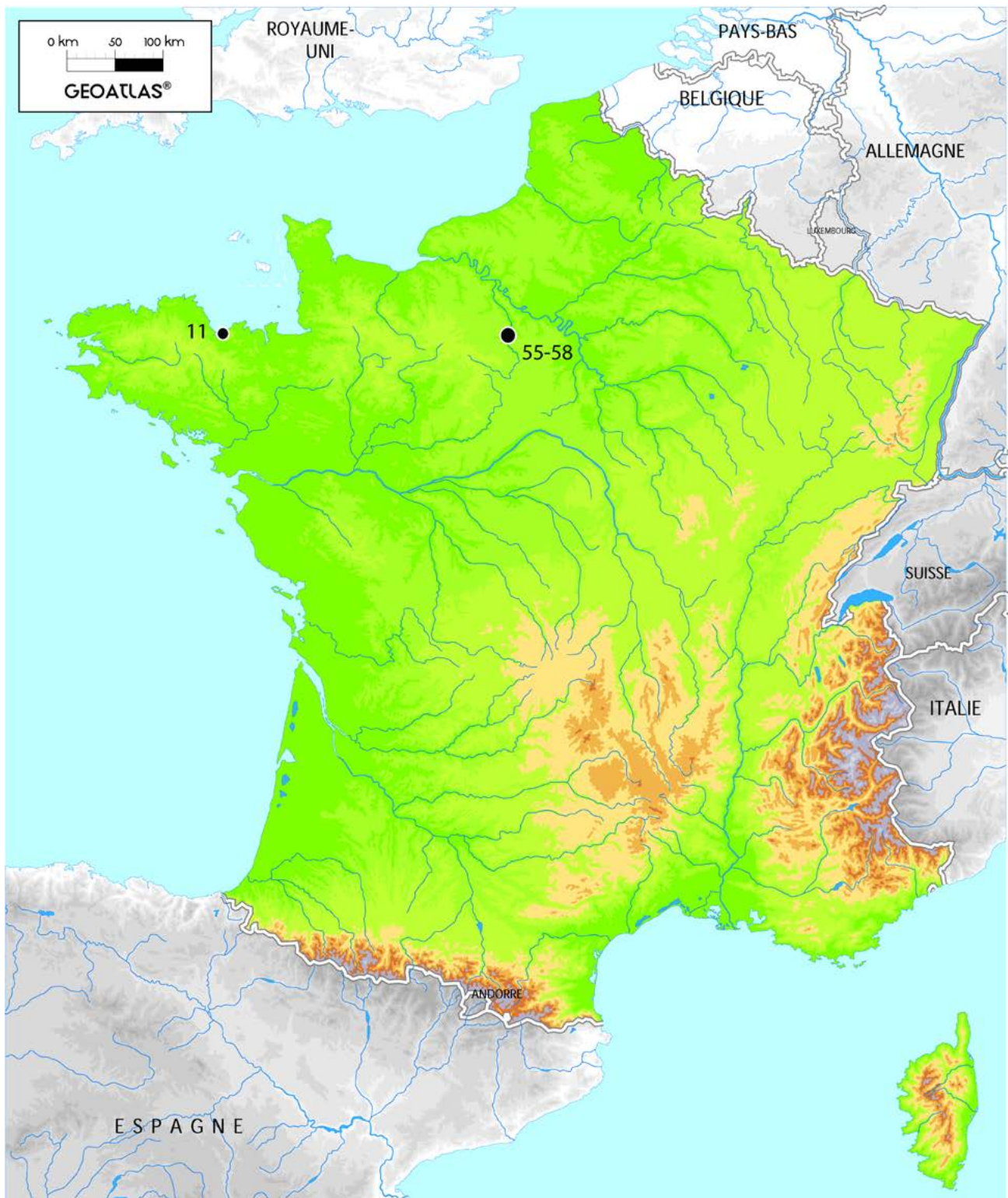
Ce sont des blocs de forme quadrangulaire ou ovale et dont l'une des extrémités est aménagée en double biseau

mousse, rectiligne généralement mieux poli que le reste de l'objet. L'angle entre les deux faces polies du biseau varie de 70 à 90° pour les objets du «Fort-Harrouard» et il pourrait être, d'après le dessin, de 110° pour celui d'Hillion. Le plus souvent incomplets, leurs longueurs sont actuellement de 70 et 100 mm pour des masses de 210 à 815 g. Ils sont réalisés à partir de roches tenaces probablement des quartzites.

En 1987 dans la monographie du «Fort-Harrouard», Jean-Pierre Mohen interprétait ces outils comme des «tranches» servant à «concasser des vieux bronzes» (MOHEN, BAILLOUD 1987, 138). Cette dénomination est reprise par Julia Roussot-Larroque qui évoque aussi «une sorte d'enclume en pierre utilisée dès la Chalcolithique pour le travail du cuivre» (ROUSSOT-LARROQUE 1997, 48). Actuellement, les tranches ne sont pas des outils pour concasser le métal. Dans l'Encyclopédie, Denis Diderot et Jean Le Rond D'Alembert précisent «Les outils emmanchés se divisent en tranches, en poinçons et en chasses. Les tranches sont de deux sortes; l'une appelée proprement tranche faite pour trancher ou couper le fer à chaud, est composée d'un tranchant acéré, d'une tête et d'un manche de fer d'environ deux pieds de longueur, tenue par le forgeron lorsque le frappeur de devant frappe sur la tête. Les chasses faites pour chasser ou renvoyer le fer chaud, sont de deux sortes; l'une appelée «quarrée», parce qu'elle rend carrés les angles de toutes sortes d'épaulement [...] l'autre appelée à biseau, parce que son carré est en effet à biseau, elle est employée aux mêmes usages que la précédente» (DIDEROT, D'ALEMBERT 1765B, 828). Les tranches ou chasses sont utilisées emmanchées, car un artisan maintient l'outil pendant qu'un second frappe sur l'extrémité proximale avec un marteau (ROBERT 1984, 5). Il s'agit donc d'un outil intermédiaire se plaçant entre le marteau et l'enclume à l'image du ciselet. Cet outil se présente sous la forme d'une masse de fer perforée disposant au niveau distal d'un double biseau qui peut être plus ou moins acéré. L'angle du biseau est de 30° si l'outil est utilisé pour le fer chaud et de 50 à 60° si l'outil est utilisé sur du fer froid.

Les métallurgistes utilisent également des tranchets d'enclume qui servent à plier le métal et c'est probablement à cette utilisation que fait référence Julia Roussot-Larroque (1997, 48). Dans ce cas, l'outil se fixe dans l'enclume et se présente, comme la tranche, sous la forme d'une masse de fer avec une extrémité distale à double biseau. Par une succession de martelage et de recuit, l'artisan va petit à petit plier la tôle métallique en utilisant la tranche comme support.

Dans le cas des outils de pierre, il est délicat de vouloir y reconnaître ce type d'outil. Même si la similitude de forme et donc leur rapprochement est tentant, cela ne permet absolument pas de faire de ces pièces des outils de métallurgiste. De fait, la raison pour laquelle Jean-Pierre Mohen identifie ces outils aux tranches demeure problématique. Les traces de percussion proximales présentes sur l'un des quatre outils ne sont peut-être que les stigmates d'une seconde utilisation en tant que percuteur.



Outil lithique de type XIII

• 1 outil

Fig. 4.83 : Carte de répartition des outils de type XIII.

#### 4.2.13.2 Les outils de type XIII et les outils de l'âge du Bronze avec un angle fonctionnel inférieur à 90°

Pour l'âge du Bronze, ces outils sont extrêmement rares et actuellement, on ne peut compter que deux outils, l'un métallique et l'autre lithique. Ce dernier est l'enclume lithique d'Amesbury en Wiltshire qui possède un angle entre deux faces latérales de 80°. Le second est représenté par l'enclume métallique de Valdevimbre, prov. León en Espagne, qui possède un angle, entre les deux tables de travail, de 80 à 83° (ARMBRUSTER 2000, 51–52; *eadem* 2008A, 54–55, fig. 37) valeurs qui correspondent tout à fait à celles que nous observons sur les outils de pierre.

Pour Barbara Armbruster, l'enclume de Valdevimbre ainsi que tous les outils possédant un angle inférieur à 90° ont pu entrer en fonction dans la réalisation d'objets creux ou ayant un angle est supérieur ou égal à 90° à l'image des objets en or de section cruciforme. Ces parures en or, qui circulaient au Bronze final en Europe, demandaient pour leur réalisation un important travail de déformation plastique utilisant ce type d'enclume (ARMBRUSTER 2008A, 55, 146). Il faut très certainement imaginer l'enclume fixée à un billot en bois que l'artisan pouvait incliner en fonction de l'avancement du travail.

#### 4.2.13.3 En conclusion

Les quatre outils de type XIII sont constitués d'un bloc de pierre de forme circulaire ou quadrangulaire terminé par un biseau poli et mousse définissant deux surfaces de travail. Jean-Pierre Mohen interprète les trois outils connus du «Fort-Harrouard» comme des outils servant à concasser les vieux bronzes; un autre outil provient d'Hillion dans les Côtes-d'Armor. Ils mesurent entre 70 et 110 mm de longueur avec des masses de 210 et 815 g; les deux surfaces de travail forment des angles de 70 à 90°. Un objet probablement similaire provient du site de «La Lède du Gurg» à Grayan-et-l'Hôpital en Gironde daté du Bronze moyen (ROUSSOT-LARROQUE 1997, 48).

Même si la fonction en tant qu'outil de métallurgiste reste incertaine, les outils de type XIII trouvent des éléments de comparaisons avec certaines enclumes métalliques dont l'angle entre les deux tables de table est inférieur à 90°. Ces outils sont utilisés dans le cadre de la réalisation d'objets métalliques disposant d'un angle inférieur ou égal à 90° comme les objets en or de section cruciforme. Les outils en pierre ont également pu être employés dans le pliage ou de cambrage de tôles métalliques.



#### 4.2.14 Conclusion générale sur la typologie des outils lithiques

En France, la typologie des outils de l'âge du Bronze repose sur des critères de forme générale ainsi que sur la morphologie du système de préhension ou d'emmanchement (NICOLARDOT, GAUCHER 1975); l'aspect des parties actives n'est presque jamais pris en considération. De plus, cette typologie basée sur l'outillage métallique exclut complètement ceux réalisés en bois, en pierre, en os ou en terre cuite. Elle n'offre ainsi qu'une vision partielle de la réalité de l'équipement des métallurgistes de l'âge du Bronze qui regroupait des outils réalisés en différents matériaux. De fait, il est possible d'identifier au moins 11 types de marteaux différents selon la morphologie, la matière ou le système d'emmanchement / préhension (Fig. 4.4) : six types de marteaux métalliques, quatre types de marteaux lithiques et un en bois. Tous ces outils correspondent à des fonctions et des utilisations bien spécifiques.

Dans le cadre de la métallurgie, les tables de travail des marteaux et enclumes possèdent une grande diversité de formes correspondant à des utilisations bien précises. Chaque morphologie de la partie active engendre un impact différent générant une action distincte sur le métal (Fig. 4.8). Ainsi, à la suite de la typologie d'Albrecht Jockenhövel (1982), six types de parties actives sont définis (Fig. 4.7) avec pour chacun une fonction propre dans la chaîne opératoire de la métallurgie. De plus, pour les marteaux, la masse constitue une autre caractéristique indispensable à leur étude; elle conditionne en effet la façon de les emmancher et donc de les utiliser.

La typologie utilisée dans cette étude pour ces outils lithiques repose ainsi sur trois critères principaux :

- la morphologie générale des outils définie par le support (outil sur lame polie et outil sur bloc poli);
- la localisation et la forme de la table;
- la masse des outils.

Ce système a permis de définir 13 types, dix sur lames polies et trois sur blocs polis (Fig. 4.84 et Fig. 4.85). Les outils disposent d'une partie active plus ou moins large, de forme ovalaire, rectangulaire ou biconvexe. Si, elle est le plus souvent plane (Fig. 4.84, type I et II) dans certains cas, elle adopte un profil mousse (Fig. 4.84, type VII) ou dièdre (Fig. 4.85, type VIII et IX). Il s'avère, le plus souvent, que les outils lithiques possèdent leurs homologues métalliques (Fig. 4.84 et Fig. 4.85), indice qui plaide pour des fonctions semblables et ces morphologies (encore employées actuellement), sont apparues probablement dès le début de la métallurgie. Par la suite, l'évolution des outils se concentre sur des changements de matériaux, sur des modifications des systèmes d'emmanchement / préhension, mais la morphologie des parties actives ne varie que très peu. Elle correspond aux besoins fonctionnels d'un artisan qui répondent aux contraintes mécaniques du métal. Le métallurgiste utilise des marteaux à table plane et large pour régulariser les surfaces ou fine et convexe pour l'étirer; il ne peut en être autrement.

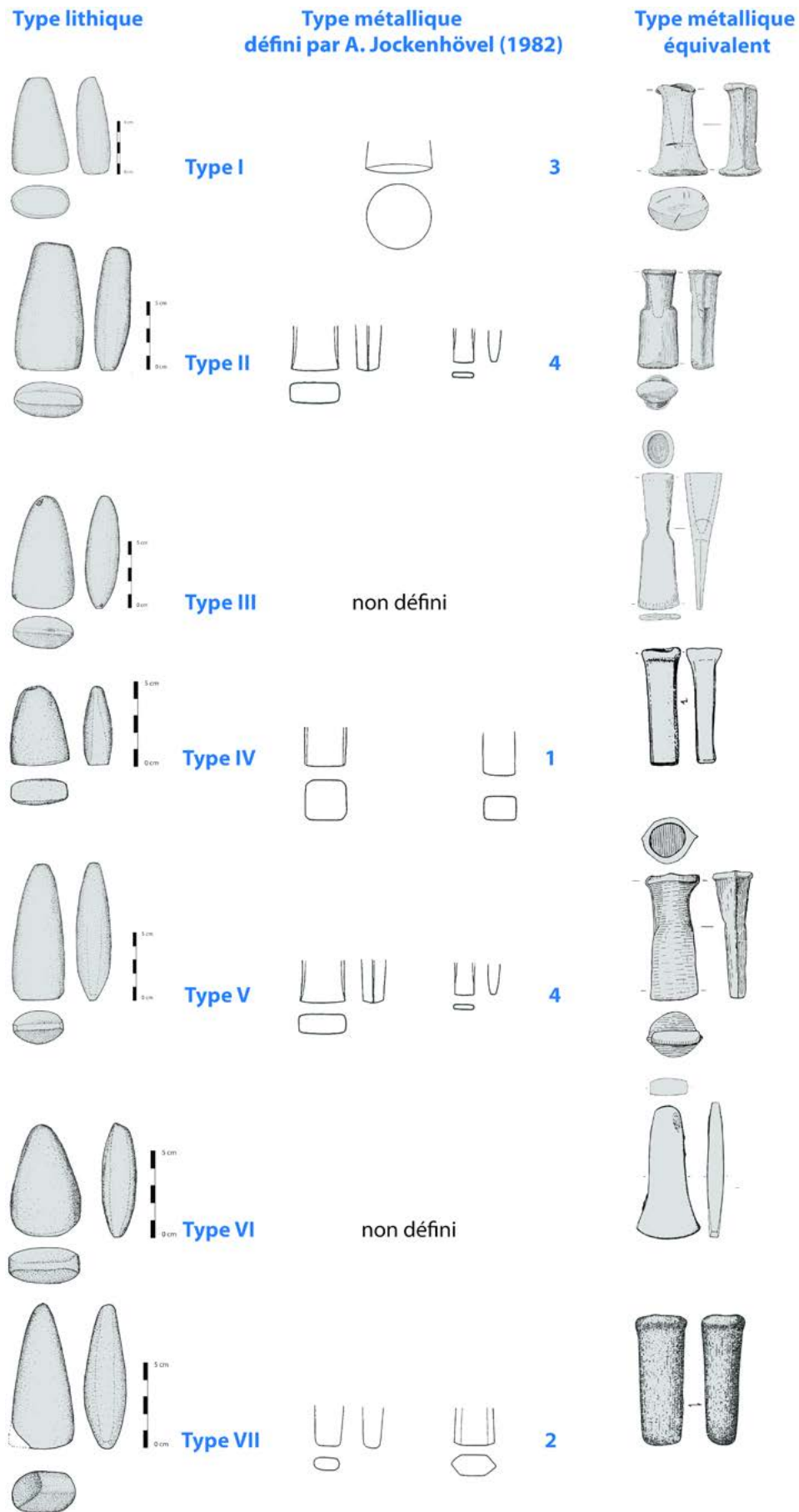


Fig. 4.84 : Schéma comparatif entre la typologie des outils lithiques, la typologie des outils métalliques d'Albrecht Jockenhövel et les différents types d'outils métalliques (pour les types lithiques I à VII).

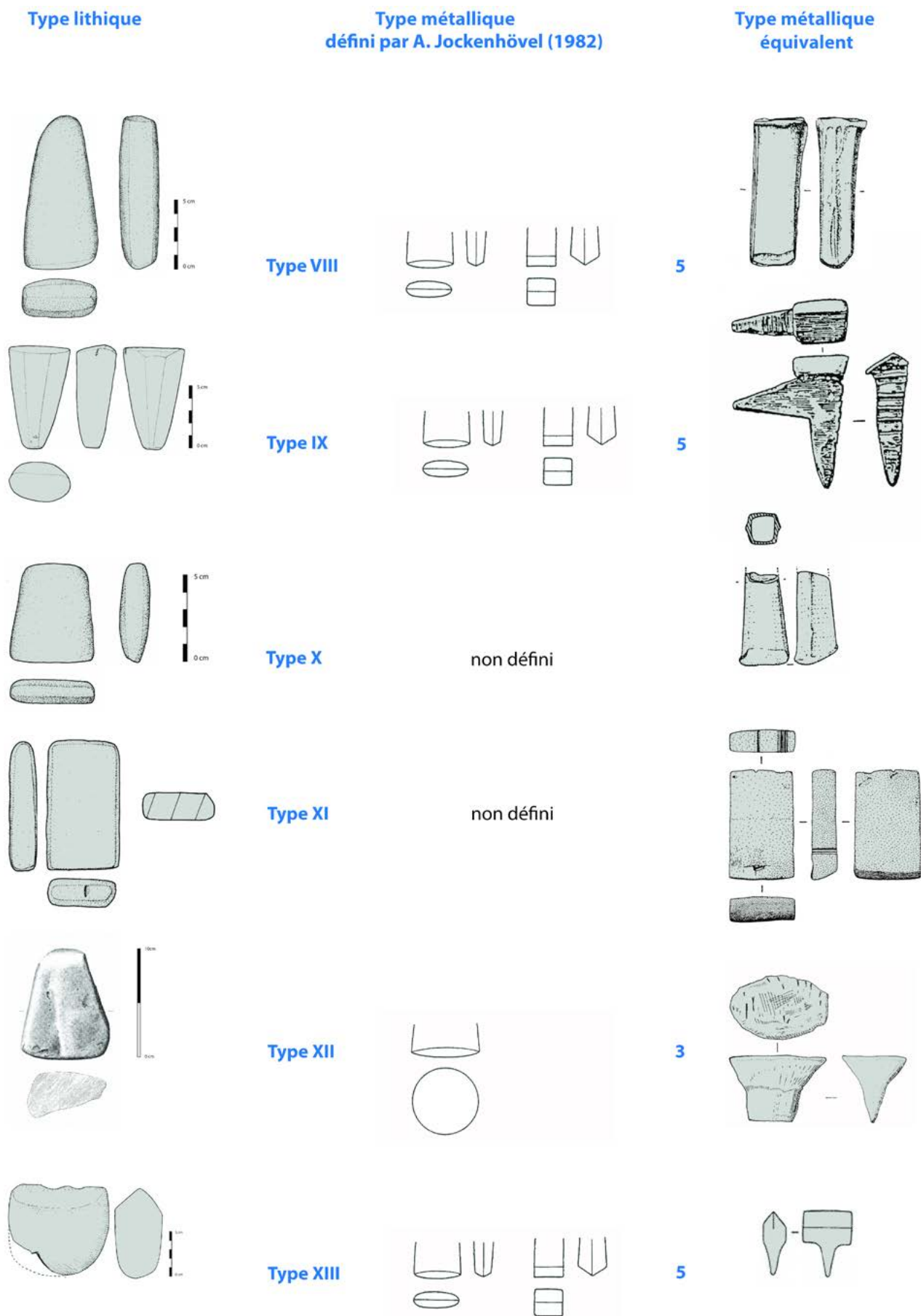


Fig. 4.85 : Schéma comparatif entre la typologie des outils lithiques, la typologie des outils métalliques d'Albrecht Jockenhövel et les différents types d'outils métalliques (pour les types lithiques VIII à XIII).

En règle générale, les outils lithiques sont de petite dimension. Les exemplaires sur lames polies pèsent ainsi de 42 à 1092 g pour des longueurs de 50 à 190 mm. En moyenne, les masses sont proches des 200 g pour des longueurs de 80 mm ; ces valeurs diffèrent peu de celles des exemplaires métal-

liques dont les masses, par exemple, peuvent varier de 4 à 677 g.

En conclusion, les outils lithiques et métalliques apparaissent relativement comparables et leurs fonctions sont imbriquées tout au long des chaînes techniques du travail du métal.



## 5 Entre le marteau et l'enclume : la place des outils lithiques au sein de la chaîne opératoire du métal à l'âge du Bronze

« Un couteau ne sert pas à couper mais en coupant. C'est en cherchant à quoi il sert exactement qu'on aura des chances de comprendre comment il coupe, et donc pour quoi il est ce qu'il est. » François Sigaut 1991, 31

### 5.1 De l'outil à l'objet métallique : les chaînes opératoires

Avec l'invention de l'outil, il y a 2,5 millions d'années, l'homme se donne les moyens de résoudre des problèmes posés par son environnement naturel et social. Il augmente les possibilités techniques de sa main qu'il rend multifonctionnelle avec un plus grand pouvoir sur la matière. Son geste va se spécialiser et lui donner la possibilité de transformer son environnement par le travail du bois, de la pierre, de l'os puis du métal. En concevant l'outil, l'homme crée en même temps la technique, puis la technologie. L'outil apparaît de ce fait indissociable de la technique, puisqu'il en est le principal vecteur. C'est par son intermédiaire que l'intelligence et la dextérité de l'artisan s'expriment. L'outil aide à la réalisation des objets de la vie quotidienne, mais aussi de tous les autres dont ceux liés à la spiritualité.

Connaître la fonction des outils préhistoriques, et notamment ceux en pierre et en os, a toujours été une préoccupation majeure des chercheurs. Pour cette recherche de la fonction et donc du rôle des outils en pierre, les préhistoriens ont développé une nouvelle méthode d'étude : l'analyse fonctionnelle ou tracéologie. Initiées en 1964 par le chercheur russe Serguei Semenov, ces recherches, basées sur l'observation microscopique des traces d'utilisation, visent à appréhender le mode d'utilisation et donc la fonction des artefacts lithiques et osseux afin de permettre de retrouver leurs places et rôles dans l'économie des sociétés. Depuis la thèse de Serguei Semenov (1965), l'étude fonctionnelle de l'outillage a été omniprésente en Préhistoire ancienne ; à l'opposé, pour l'âge du Bronze européen, l'étude des outils en alliage cuivreux reste principalement typologique. En effet, s'interroger sur la fonction de l'outillage en bronze semble beaucoup moins impératif que pour les outils lithiques, tant sa morphologie présente de similitudes avec celle des outils actuels... Ainsi, un marteau en bronze doit logiquement être destiné à marteler ! Mais dire qu'un marteau sert à marteler n'apporte rien à ce que nous savons déjà de l'objet lui-même. Marteler n'est pas une fonction simple, il existe de nombreuses façons de marteler ! Certaines sont plus ou moins rapides ou plus ou moins puissantes, car tous les martelages n'ont pas le même but. Pour paraphraser François Sigaut, on pourrait même dire que si « un couteau ne sert pas à couper mais en coupant », « un marteau ne sert donc pas

à marteler mais en martelant ». Ainsi, comme le souligne ce dernier auteur, il y a souvent confusion entre le fonctionnement de l'outil, c'est-à-dire son mode d'action et sa fonction qui correspond « à l'ensemble des finalités pour lesquelles il est mis en œuvre ». Déterminer la fonction d'un outil, c'est avant tout présenter ce qui est travaillé, avec quel geste, dans quelles circonstances et pour quels objectifs (SIGAUT 1991, 31). C'est donc répondre aux questions : quoi, comment, où et pourquoi ?

Depuis la publication de Horst Ohlhaver en 1939, de nombreuses fois reprise, on sait que tous les marteaux n'ont pas la même forme et qu'ils ne sont pas tous employés pour les mêmes gestes techniques. Certains marteaux ne servent même pas à façonner ou à transformer un objet, c'est le cas du marteau du médecin ou de celui du commissaire-priseur. D'autres « marteaux » comme les marteaux-heurtoirs des portes ou des cloches ne sont même pas des outils. C'est ici l'action de frapper et/ou la forme de l'objet qui a conduit à la dénomination de marteau.

Étrangement si l'étude conceptuelle des couples « technique-culture » et « technique-sociétés » a donné lieu à de nombreux développements, l'intérêt pour le duo « technique et outil » est demeuré dans l'ombre. Pour l'âge du Bronze, les études technologiques n'ont que très peu porté sur l'outillage. On a plutôt proposé des investigations scientifiques poussées dont le but était de témoigner de la haute spécialisation des métallurgistes. À l'exception des recherches menées par Jean-Pierre Mohen dans les années 1980 et par Barbara Armbruster actuellement, les études typo-technologiques de l'outillage sont restées assez marginales et surtout peu utilisées pour alimenter les études techniques. Finalement, c'est à peine si on connaît la morphologie (table et masse) précise des marteaux de l'âge du Bronze !

À cela, plusieurs raisons, d'une part, en France, la typologie des outils et notamment celle des marteaux se focalise sur la forme de la douille et de l'emmanchement sans prendre en compte la morphologie de la partie active et leur fonction (NICOLARDOT, GAUCHER 1975). Elle n'illustre donc pas et ne met surtout pas en valeur la très grande variété morphologique des outils de l'âge du Bronze. Pourtant actuellement, le marteau et la technique pour laquelle il est employé sont indissociables. On parle en effet et dans toutes les langues de marteau à planer, (*Planierhammer* en allemand ou *planishing hammer* en anglais) ou encore de marteau à emboutir (*Auftiefhammer* ou *embossing hammer*). On pourrait multiplier les exemples et ceci montre très clairement le lien qui unit la technique à l'outil. La fonction et la spécificité de ces derniers de l'âge du Bronze sont de ce fait encore largement méconnues. Pour la métallurgie protohistorique, on s'est peu penché sur la place de l'outil au sein des systèmes

techniques et des sociétés de l'âge du Bronze alors qu'il en est une partie intégrante.

D'autre part, on a souvent pensé que la morphologie d'un outil ne pouvait déterminer seule sa fonction. C'est en effet la matière qui conditionne la technique, c'est ce qu'André Leroi-Gourhan nomme le « déterminisme technique » (LEROI-GOURHAN 1971, 19). Par exemple, cela veut dire que toutes les matières souples sont travaillées avec le même type d'outil ; on ne peut donc pas différencier un outil ayant travaillé deux solides souples (*ibid.*, 235).

Tous les métaux dans le monde sont travaillés selon deux procédés principaux que sont la fonte et la déformation plastique. Les outils n'ont que très peu évolué depuis leur invention, car ils sont adaptés à la matière travaillée, mais leur forme générale, leur emmanchement et leur matière restent cependant variés. De ce fait, un marteau pour planer doit présenter des caractères morphologiques fonctionnels définis qu'il soit protohistorique, antique, médiéval ou contemporain. On peut donc à partir de la morphologie d'un marteau ancien proposer des utilisations « possibles ».

Un outil est utilisé pour une technique, elle-même intégrée dans une chaîne opératoire retenue et choisie au sein d'une culture ; l'étude d'un outil n'a donc de sens que si elle est intégrée dans ce système. Comme le souligne John David « une culture forme un tout », chaque élément de cet ensemble dépend des autres et les influence (DAVID 1997, 7). L'outil témoigne de l'ingéniosité d'une population à résoudre une difficulté technique ; pour un même problème, la solution peut varier en fonction de la culture, de l'environnement ou de l'artisan. C'est ce qu'André Leroi-Gourhan appelait le milieu extérieur et le milieu intérieur (LEROI-GOURHAN 1973, 336). Ainsi, on peut évoquer de nouveau le problème de l'emmanchement des marteaux de l'âge du Bronze (voir chapitre 4.1.1) : alors que l'œillet était connu au moins depuis le Néolithique, notamment avec les haches marteaux en pierre ainsi que les haches de combat et certains marteaux métalliques, ce sont pourtant les marteaux à douille qui prédominent au Bronze final, même si les maillets en bois existent et qu'il est encore délicat d'estimer le nombre d'outils en pierre utilisés comme marteaux.

Est-ce un problème technique ? La réalisation d'une douille est-elle plus simple que celle d'un œillet ? Dans les deux cas, l'opération nécessite l'emploi d'un moule en trois parties avec deux valves et un noyau. La technique pour obtenir des œillets était connue et maîtrisée, car elle est utilisée à une échelle certes moindre pour la réalisation des goupilles de pointe de lance. Une solution a donc été retenue alors que les deux étaient très certainement connues ; on peut remarquer aussi que cela demande moins de métal.

Ce choix de la douille sur l'œillet ne représente donc pas un choix technique, mais a priori plutôt un choix culturel. Il s'agit ici d'une tendance qui, comme le souligne André Leroi-Gourhan « est propre au milieu intérieur » (LEROI-GOURHAN 1973, 339). D'un point de vue ethnographique, on retrouve ce phénomène pour les lames en pierre d'Irian Jaya dont l'emmanchement varie en fonction des régions, certains modèles ne se trouvant que sur le domaine côtier, par exemple, ou dans un groupe linguistique (PÉTREQUIN, PÉTREQUIN 2000, 45, 52-59).

Même si le problème posé par l'environnement est le même et que la solution est imposée par le milieu extérieur, la réponse à la problématique initiale peut prendre des formes très diverses. Tout ceci correspond à ce qu'André Leroi-Gourhan nomme « l'enveloppe technique ». Cette enveloppe technique est unique dans ses aspects et ne peut correspondre qu'à un seul groupe, même si elle en recoupe d'autres (LEROI-GOURHAN 1973, 336). En d'autres termes, l'enveloppe technique correspond donc à tous les solutions techniques qu'une société a choisies pour répondre aux problèmes auxquels elle fait face. Ces solutions peuvent être propres une société ou bien alors être partagées avec d'autres sociétés.

L'action de couper, par exemple, peut se réaliser avec un objet en pierre, mais également avec une lame métallique ou en bambou. Dans le premier cas, cette action se réfère au débitage lithique, dans le second à la métallurgie. Chaque choix aura des conséquences sur la société (LEROI-GOURHAN 1973, 348). L'utilisation du silex ou du métal impose de disposer du savoir permettant d'exploiter certaines ressources naturelles et de disposer de personnes maîtrisant les techniques de taille et de traitement du métal. Au contraire, l'utilisation du bambou (ressource abondante dans les pays où il pousse) est, a priori, réalisable par un grand nombre de personnes. La confection des tout premiers outils de métallurgiste impliquait de savoir travailler la pierre (mise en forme, polissage), de savoir également en estimer la qualité et la résistance face au travail du métal. Ainsi, un milieu technique n'est jamais isolé, mais liés aux autres. Un exemple, proposé par André Leroi-Gourhan, est de ce point de vue très révélateur ; il montre en effet que la répartition des vanneries à montage spiralé correspond également à la répartition de poteries réalisées par superposition de colombins, ce qui techniquement les rapprochent (*idem* 1971, 274 ; *idem* 1973, 345).

Dans notre cas, l'outillage des métallurgistes est, évidemment, lié au travail du métal, mais également de l'argile (confection de moule, de noyau), de la pierre (moule, marteau, enclume, outil abrasif), mais encore du bois (emmanchement, outillage, combustible). Il est, de ce fait, complètement intégré dans un système technique et social. Si la fonte d'un objet ou son martelage se font systématiquement dans un moule et avec un marteau, le choix de la matière qui constitue l'outil ou son mode de préhension sont propres à la culture qui les a imaginés. L'étude de l'histoire des techniques va de pair avec celle de l'outillage, l'outil est un témoin privilégié des sociétés. Il y est en effet omniprésent dans toutes les couches de la société en relation avec tous les métiers, dans toutes les régions et à toutes les époques. Il peut donc donner une image « totale » d'une culture.

Vouloir appréhender la place des outils dans une société n'est alors pas chose aisée, d'autant plus s'il s'agit de sociétés disparues qui ne pratiquaient pas l'écriture. Quelle documentation reste-t-il ? Les outils subsistants sont-ils significatifs des techniques employées et des objets produits ?

Pour l'âge du Bronze, nous disposons de plusieurs sources d'information. Les dépôts métalliques ont majoritairement livré des outils métalliques, mais les objets enfouis ont fait l'objet d'une sélection qui n'est probablement pas seulement le reflet d'une réalité technique. On constate que

dans ces ensembles, les panoplies sont incomplètes et la sélection des outils a pu aussi être d'ordre culturel.

En France, très peu d'outils appartiennent à des ensembles funéraires ; il faut plutôt se tourner vers des sépultures de la péninsule Ibérique, d'Allemagne, des îles Britanniques, mais surtout d'Europe centrale et orientale. Ces assemblages sont cependant très riches d'informations pour notre sujet, car les outils représentés sont majoritairement en pierre, même si plusieurs outils métalliques sont mentionnés dans des sépultures. Ils demeurent cependant fort rares et dispersés de la France à la Pologne en passant par la Suède. Encore une fois, les ensembles ne semblent pas complets et une sélection a été opérée ; ils témoignent de l'importance accordée au statut de l'artisan et à ses outils.

On pourrait penser que l'habitat représente le contexte et le témoin privilégié pour étudier l'artisanat et son outillage, mais peu d'outils spécialisés sont présents sur ces sites sauf sur certains sites de hauteur ou lacustres, avec une mention particulière pour les Terramare (IAIA 2015).

Par ailleurs, la documentation n'est pas homogène pour toute la durée de l'âge du Bronze : dans les dépôts, les outils liés à déformation plastique ne deviennent présents (voire nombreux) qu'à partir du Bronze moyen en France et, à l'exception des exemplaires de Génelard et Crévic, il ne s'agit jamais d'outils lithiques. À ce jour, ces derniers sont en effet plus nombreux dans des contextes funéraires hors du territoire français, où ils sont le plus souvent découverts seuls. Il reste délicat et complexe de saisir la place des uns par rapport aux autres, puisque les outils de pierre et de métal ne se rencontrent pas dans les mêmes contextes. Une différence dans le temps et dans l'espace apparaît donc dans la manière dont sont « traités » les outils à l'âge du Bronze.

L'outil n'est que l'extension de la main de l'artisan et appréhender la place de l'outillage dans une société pose la question de la place de l'artisan. Ce dernier appartient aux catégories indispensables à toutes sociétés, car c'est lui qui

produit les armes, les parures indispensables aux élites, mais aussi les objets de la vie quotidienne telles que les haches et autres outils. Ainsi pour André Leroi-Gourhan « la civilisation repose sur l'artisan » (LEROI-GOURHAN 1964, 242). Mais celui qui façonne la matière n'est pas forcément un artisan au sens technique et social du terme. Au sens étymologique du terme, l'artisan se définit comme celui qui exerce un art manuel qui consiste à mettre en jeu des techniques et des connaissances particulières inaccessibles au plus grand nombre (PELEGRIN 2007, 315 ; ARMBRUSTER 2008A, 25). Le plus souvent, ces savoirs demandent un apprentissage, parfois sur plusieurs années, dispensé par un maître (ARMBRUSTER 2008A, 25).

Il existe des productions domestiques et des productions spécialisées : les premières regroupent des biens fabriqués dans un cadre domestique et utilisés dans ce contexte par les personnes productrices ; les secondes correspondent à des produits réalisés en un lieu spécifique, différant de la cellule domestique par des personnes douées d'un savoir-faire acquis (PELEGRIN 2007, 316 ; ARMBRUSTER 2008A, 25-26). Dans ce cas, cette production est destinée à des tiers par le biais d'échanges ou de ventes. Les artisans sont investis souvent à temps plein (ou partiel) dans cette production et ils sont donc plus ou moins déconnectés des contingences vivrières, ils en consomment les surplus produits par d'autres (LEROI-GOURHAN 1964, 252). Cela implique une dépendance socio-économique vis-à-vis du groupe et donc une organisation de la société hiérarchisée complexe, avec des dépendances identifiées entre les uns et les autres. L'artisan de l'âge du Bronze paraît naturellement impliqué dans ces deux types de productions : celle des objets de la vie courante et l'autre des produits « de luxe ». Avec cette élaboration de « biens de prestige », il participe donc directement à la compétition sociale propre aux élites ; il en est même l'un des acteurs (MORDANT 1996, 119 ; ARMBRUSTER 2008A, 25).

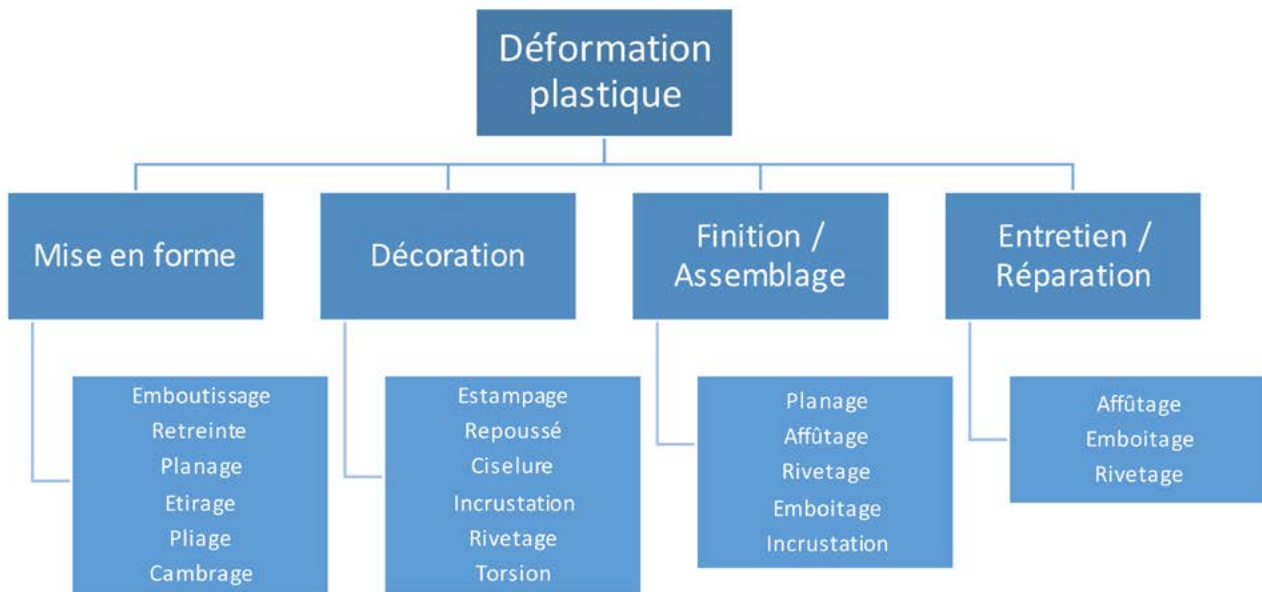


Fig. 5.1 : L'utilisation de la déformation plastique se divise en plusieurs opérations qui regroupent elles-mêmes différentes techniques qui leur sont communes ou non.

## 5.2 De l'outil à la technique : ou comment l'outillage peut illustrer les techniques

La chaîne opératoire totale du métal regroupe l'ensemble des opérations qui conduisent du minerai à l'objet fini. Pour aboutir à ce résultat, les métallurgistes vont employer une grande diversité de techniques avec de nombreux outils comme les marteaux et les enclumes. Qu'ils soient métalliques ou lithiques, ces derniers ont été utilisés dans le cadre de la déformation plastique des métaux. Cette dernière n'est cependant qu'un maillon de la longue chaîne opératoire du métal qui s'étend de l'extraction du minerai à l'abandon de l'objet. La déformation plastique ne concerne en fait que les dernières phases; elle entre en action lors de la mise en forme d'objets en tôle, la décoration, la finition et l'entretien des objets issus de la fonte. Elle utilise des techniques spécifiques comme l'emboutissage, la rétreinte, le planage, le rivetage, la ciselure... Une même technique peut être utilisée à différents moments de la chaîne opératoire du métal. Ainsi le rivetage qui consiste à lier deux éléments métalliques par l'intermédiaire d'un troisième est employé dans l'assemblage de l'objet, dans la décoration et aussi lors de la réparation des objets et plus particulièrement des vaisselles (ARMBRUSTER 2008A, 76). Le planage entre en action dans la confection du support, ici la tôle, mais aussi dans la finition puisque le planage sert à effacer les coups de marteau une fois la pièce terminée (Fig. 5.1). Les outils utilisés dans le cadre d'une de ces techniques pourront être identiques mais leur finalité d'usage sera différente.

Cette situation se retrouve aussi pour la fonte, pratique qui requiert des techniques différentes comme la coulée en moule bi ou multipartite ou à la cire perdue. Ce sont, dans

les deux cas, des techniques de mise en forme d'ébauches ou d'objets quasi élaborés. La fonte permet également d'assembler plusieurs parties entre elles par la soudure ou bien de réparer un objet grâce à une coulée secondaire (ARMBRUSTER 2008A, 80).

La déformation plastique se pratique au sein de l'atelier de l'artisan. Pour l'âge du Bronze, le terme d'atelier regroupe deux notions. Il correspond le plus souvent dans les études typo-chronologiques au centre de la zone de répartition maximum d'un type d'objet (MORDANT 1996, 118). Dans cette optique, c'est une entité large et abstraite qui ne correspond pas à un lieu spécifique, mais à une somme de centres de production et de consommation. Mais l'atelier correspond aussi au lieu d'installation et de production de l'artisan. Dans ce sens, c'est un espace bien défini qui satisfait aux diverses exigences de l'artisan, techniques mais aussi sociales et économiques. De ce fait, il peut être situé au sein des habitations (fermes, hameaux, villages...), mais aussi isolé et éloigné pour d'autres motivations liées à la sécurité, l'économie, la religion. Ainsi les ateliers de teinture ou de tanneurs au Moyen Âge, situés à proximité des cours d'eau se placent en aval des villes pour ne pas polluer l'eau et pour éviter les risques d'incendies, les ateliers des arts du feu sont également, le plus souvent, éloignés des habitations.

L'atelier du bronzier de l'âge du Bronze n'a laissé que fort peu de traces et en France, les rares secteurs qualifiés d'ateliers sont souvent d'interprétation difficile en raison de mauvaises conservations des structures, c'est le cas pour celui de « La République » à Talmont-Saint-Hilaire, Vendée (ROUSSEAU *et al.* 2014) ou de la discrétion des installations comme pour le site de la « rue du Bouquet » à Montélimar, Drôme (NÉRÉ 2017). D'autres ateliers ne sont identifiés que par la

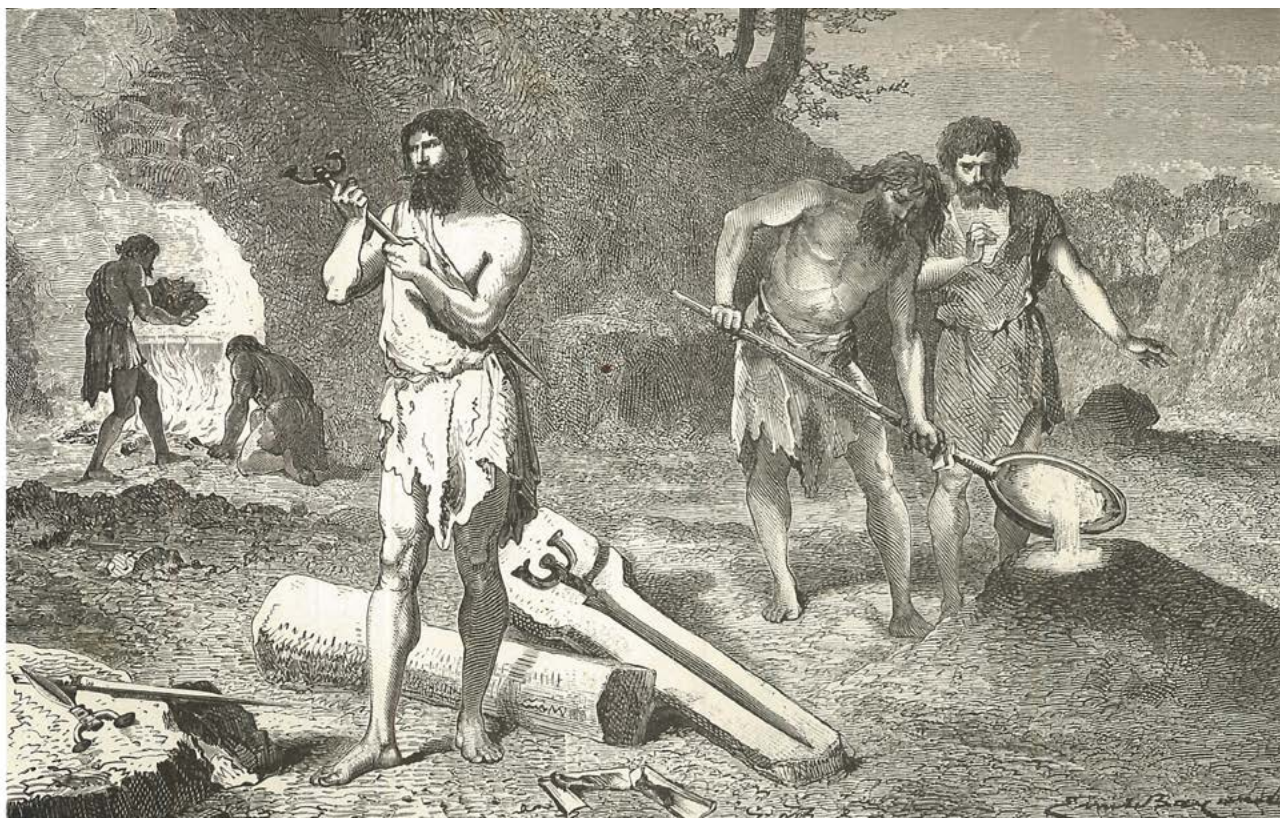


Fig. 5.2 : Un atelier de métallurgiste tel qu'il était imaginé dans le courant du XIX<sup>e</sup> siècle (FIGUIER 1870, fig. 165).

grande quantité de rejets, le plus souvent des fragments de moules en terre cuite, liés à des fontes répétitives spécialisées, situation illustrée par l'occupation de la « rue du Port » à Aubervilliers (Seine-Saint-Denis; MÉLIN *et al.* 2017); cependant aucun aménagement *in situ* ne permet de distinguer un espace spécifique dédié à la métallurgie.

Il est donc habituel de s'appuyer sur les vestiges plus structurés de la fin de l'âge du Fer et parfois sur les exemples ethnographiques pour proposer des reconstitutions. Les premières tentatives de restitution d'un atelier de bronzier présentent un caractère très romantique et parfois assez fantaisiste. C'est le cas, de ces représentations de « sauvages vêtus de peaux de bête » manipulant une épée à antennes issu de son moule dans une pose académique certainement, plus proche de la statuaire antique de celle d'un artisan protohistorique (Fig. 5.2) ou encore de cet orfèvre, toujours en « peaux de bête », de l'âge du Bronze en train de travailler debout devant une table en pierre tenant plus de la table de sacrifice aztèque (voire de Stonehenge en modèle réduit!) que d'un établi d'orfèvre (Fig. 5.3)!

Dans ces illustrations, une certaine vision misérabiliste de ces artisans est associée sans aucun problème à leur très haute spécialisation. Dans un des cas évoqués, l'épée extraite du moule ne dispose d'aucun évent de coulée, ni de barbelures ou de coulures, elle est donc terminée et affûtée. Ce qui à la sortie d'un moule relève, sans nul doute, de l'incohérence technique et de l'ignorance du dessinateur (Fig. 5.1).

Fort heureusement, les recherches menées sur des sites de la fin de l'âge du Fer, comme à Bibracte, ont renouvelés

totallement cette vision des ateliers protohistoriques. Elles ont permis de découvrir et d'étudier des zones d'atelier, puis de proposer des reconstitutions cohérentes de ces espaces de travail (PERNOT 1998; ARMBRUSTER 2008A, 28). En précisant les différentes techniques pratiquées dans l'atelier, il devient possible de définir des espaces spécifiques nécessaires à l'artisan. Ainsi, lors de la fonte, le bronzier a besoin de contrôler les températures de son foyer et de l'alliage en fusion. Cette opération se fait par l'observation des couleurs du foyer et du métal, elle nécessite donc un endroit sombre et protégé du vent; à l'opposé, toutes les opérations de déformation plastique doivent se pratiquer dans des endroits éclairés. L'atelier du métallurgiste se conçoit donc autour d'au moins deux zones en fonction d'impératifs techniques (PERNOT 1998, 112; ARMBRUSTER 2008A, 29), mais aussi dans certains cas culturels comme en Afrique occidentale, où il peut être conçu autour d'un lieu propice habité et protégé par de bons esprits (ARMBRUSTER 2006A, 330). Dans les sociétés traditionnelles, un atelier ne se crée donc pas n'importe où ni de n'importe quelle manière.

L'ethnoarchéologie ainsi que les comparaisons avec des représentations égyptiennes ou africaines permettent de percevoir l'organisation interne des ateliers. Le plus souvent, les artisans qui travaillent par déformation plastique sont assis ou agenouillés à même la terre, voire installés sur de petits tabourets. Dans le cas de la réalisation de grande vaiselle, les artisans égyptiens officient debout (Fig. 5.4). L'enclume est posée dans ce qui semble être un billot au sol et le marteau (sans manche) est tenu directement en main. Cette

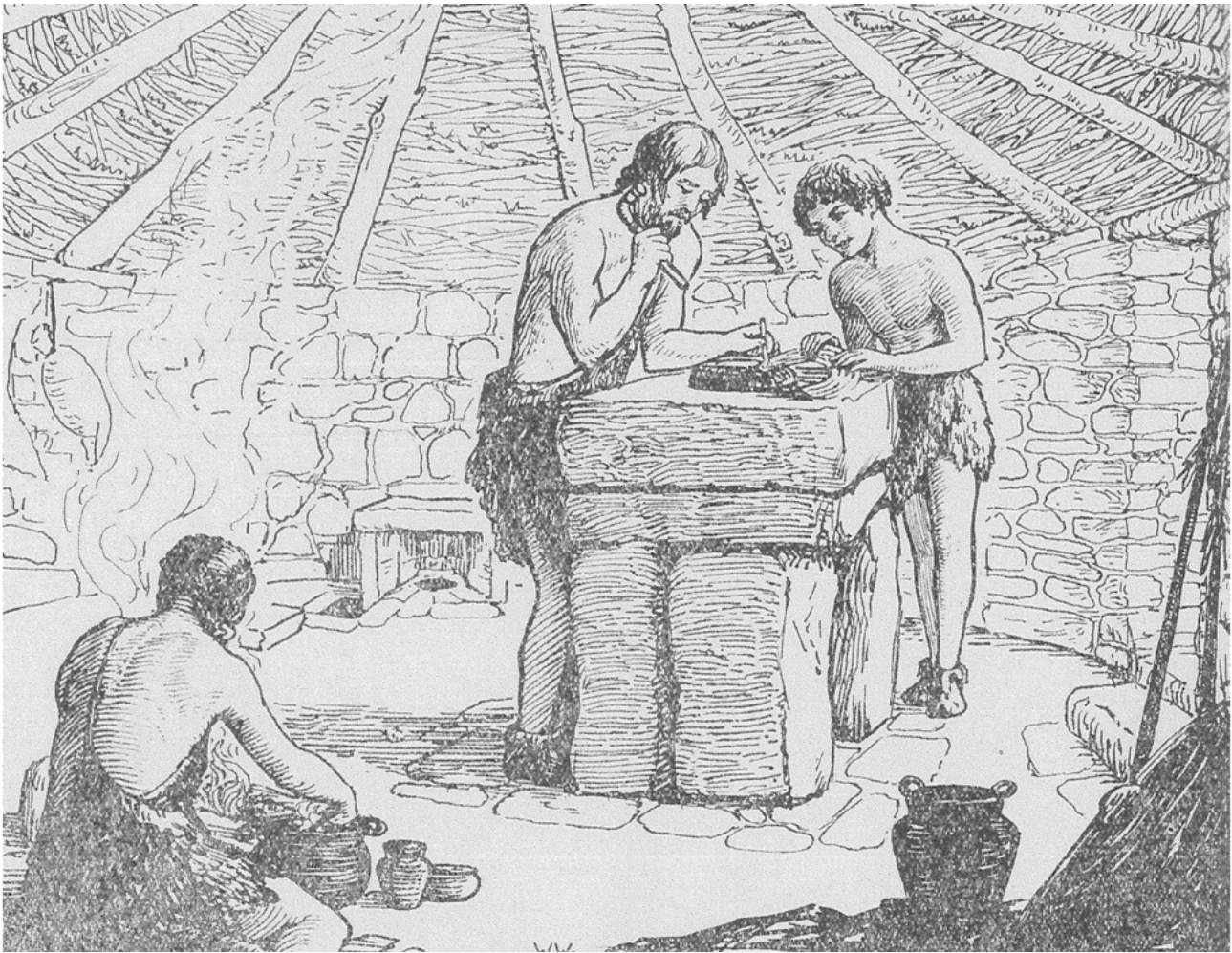


Fig. 5.3 : Représentation romantique d'un atelier d'orfèvre fabricant un « gorget » en or (MARYON 1938).

simplicité de l'outillage s'oppose à la complexité de la technique représentée. On retrouve cette position de l'artisan directement sur le sol en Afrique pour des époques anciennes, mais aussi contemporaines. Actuellement, le métallurgiste africain travaille l'enclume placée entre les jambes ou assis en tailleur devant elle (Fig. 5.5). Ces positions lui permettent de pouvoir manipuler l'enclume avec les pieds (ARMBRUSTER 2008A, 55). Ces exemples illustrent replacent les outils, les techniques ainsi que les positions des artisans dans les ateliers égyptiens, qui pour certains sont contemporains des ateliers de l'âge du Bronze européen.

Pendant l'âge du Bronze, pour produire les objets métalliques, les artisans emploient deux grands procédés : la déformation plastique et la fonte. La première permet, par un long travail de martelage, de transformer un lingot obtenu à la fonte en un objet en tôle ou un fil ; la forme initiale du lingot est totalement transformée et souvent méconnaissable. L'artisan mène ce long travail de martelage en faisant intervenir de nombreux marteaux et supports de frappe de formes différentes. Petit à petit, le lingot va se modifier et l'objet prendre forme. Le martelage durcit le métal et l'écroute ce qui le fragilise et donc les temps de martelage doivent alterner avec des phases de recuit. Il consiste à chauffer la pièce travaillée à une température inférieure au point de fusion pour redon-

ner au métal ses propriétés mécaniques et en particulier son pouvoir de déformation (PERNOT, LEHOËRFF 2003, 44).

Le plus souvent, la déformation plastique est utilisée pour la production de biens de prestige comme des parures, des vaiselles et des armes défensives (casques, cuirasses, boucliers, cnémides, ceintures). Pour ce travail des tôles, la déformation plastique domine et elle englobe différentes techniques comme le planage, l'étirement, la ciselure...

La fonte consiste à couler le métal en fusion dans un moule portant en creux la forme de l'objet à produire. Elle produit des objets massifs qui nécessitent beaucoup plus de métal que la déformation plastique. Elle aboutit à des objets « pleins » donc plus lourds. La fonte utilise comme technique principale la coulée en moule, mais elle fait également intervenir la déformation plastique pour le cambrage, la ciselure... La déformation plastique intervient donc dans la régularisation de l'objet par traitement de sa surface (martelage), sa mise en forme (modification de la section, cambrage) et sa décoration (ciselure). Les objets obtenus par fonte apparaissent plus diversifiés typologiquement que ceux obtenus par déformation plastique. On y trouve des outils (haches, marteaux, enclumes, ciseaux, faucilles...), des armes (épées, poignards, pointes de lance...), des parures (bracelets, torques, pendeloques...), voire aussi, mais très rarement, des

vaisselles à l'image des trois gobelets tirés par fonte du dépôt de Caldas de Reyes dans la péninsule Ibérique (ARMBRUSTER 2008A, 122).

D'une manière générale, la déformation plastique intervient dans :

- la mise en forme des objets massifs ;
- la production des fils métalliques ;
- la production des objets en tôle ;
- la décoration et la finition des objets (massifs et en tôle).

### 5.2.1 Rôle et place des outils de la déformation plastique dans la mise en forme des objets massifs métalliques

Les objets massifs coulés composent la majeure partie du mobilier métallique connu de l'âge du Bronze. Apparus dès le début de la métallurgie (perles, alènes, lingots, haches plates, poignards), la production se diversifie et explose au Bronze moyen avec le développement des séries standardisées (MORDANT 1996, 118). Si dans un premier temps, ces produits en grand nombre ne concernent que les outils et les armes ; petit à petit, elles vont se développer et toucher la parure (BRIARD 1976, 569). Ces productions en série laissent percevoir l'existence d'ateliers spécialisés dans une ou plusieurs fabrications (BRIARD 1989A, 530 ; MÉLIN *et al.* 2017 ; NÉRÉ 2017).

Parmi les objets massifs obtenus à la fonte, deux groupes peuvent être considérés :

- les objets où la déformation plastique intervient uniquement lors de la finition (affûtage, ébarbage...) ; il s'agit principalement d'armes, d'outils et de quelques



Fig. 5.4 : Atelier de métallurgistes égyptiens, deux artisans travaillent debout alors qu'un troisième est assis sur un petit tabouret. Tombe de Rekhmir à Thèbes, vers 1450 av. J.-C. (© B. Armbruster).

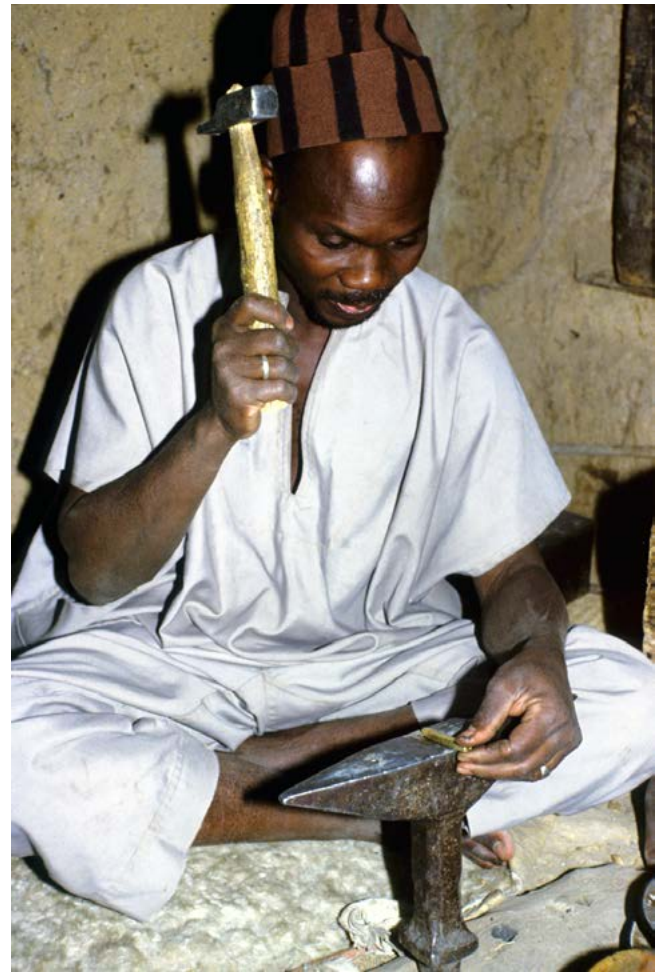


Fig. 5.5 : Orfèvre du Mali assis en tailleur en train de travailler (© B. Armbruster).

objets de parure. À la sortie du moule, ces objets possèdent une forme finale qui ne nécessite qu'un travail de finition.

- les objets où la déformation intervient dans la modification complète du support et la finition ; cela concerne principalement les parures réalisées sur tiges. À la sortie du moule, l'artisan dispose d'une préforme qu'il va devoir modifier pour achever l'objet.

De ce fait, au cours de la chaîne opératoire de ces objets massifs et en fonction du type d'objet, la déformation plastique peut intervenir dans trois cas au moins :

- La mise en forme définitive de l'objet : elle concerne principalement les parures, c'est le cas notamment des parures massives de section polygonale.
- La décoration : elle concerne les armes, les outils, mais aussi les parures. Elle utilise les techniques de la ciselure, du poinçonnage et du martelage.
- La finition des objets : c'est surtout le cas pour les armes et les outils qui nécessitent d'être affûtés et ébarbés par martelage.

La finition des objets ainsi que la décoration regroupent des techniques qui peuvent être communes aux objets massifs et aux produits fins en tôles (comme pour la ciselure) ; de

ce fait, ces différents aspects traités ensembles feront l'objet d'un développement à part, seuls seront évoqués ici les objets massifs réalisés sur des tiges.

Pour produire une parure sur une tige métallique, l'artisan débute son travail par couler un flan généralement de section *grosso-modo* ovalaire. Il procède ensuite à la régularisation des surfaces du flan par martelage et ce travail lui permet d'homogénéiser le flan avec une surface saine, régulière, sans défaut ni stigmatisme de coulée sur laquelle l'artisan peut aisément travailler. Cette étape se fait par une succession de frappes entrecoupées de phases de recuit. Après ce martelage, la préforme passe d'une section ovalaire à une section carrée (ARMBRUSTER 2008A, 135); ce travail s'effectue le plus souvent à l'aide d'un marteau à table plane, large de forme carrée, outils qui correspondent au type métallique 1 d'Albrecht Jockenhövel (1982) et qui paraissent aussi assimilables aux outils lithiques de type IV (Fig. 5.6, n° 1-2).

Après régularisation de la préforme, l'artisan dispose donc d'une tige de section carrée qu'il va alors mettre en forme par martelage et deux techniques peuvent être employées : l'une consiste, par martelage, à modifier la section de l'objet et l'autre à étirer les extrémités ou la totalité de la tige également par martelage. L'étirement se fait, par exemple, pour former le système de fixation et dans ce cas, les extrémités de la tige peuvent être amincies et étirées par martelage. Pour modifier la section de l'objet, l'artisan travaille par martelage sur les angles de la préforme et en « cassant » ces arêtes, la section carrée devient octogonale, puis complètement circulaire. En jouant sur ces variations, l'artisan peut élaborer des sections très complexes : losangiques, plano-convexes, cruciformes, à trois lamelles (ARMBRUSTER 2008A, 73, 135).

Ces deux techniques n'emploient évidemment pas les mêmes marteaux. Ainsi, pour étirer une tige, le métallurgiste utilise un marteau dont la table comprime le métal très localement et le refoule sur les côtés. La table du marteau doit donc être mousse ou plane et très fine : cela correspond aux outils métalliques de type 2 et peut-être au type 4 (table fine; Fig. 5.6, n° 3-7) et pour les exemplaires lithiques, il s'agit du type VII (table mousse), peut-être également des types III (table convexe fine) et V (table rectangulaire fine; Fig. 5.6, n° 4-6).

À l'exception d'un exemplaire de 754 g, il s'agit dans tous les cas d'outils assez légers, entre 40 et 300 g; ils pourraient servir à la production d'objets de petites et moyennes dimensions.

Pour modifier la section de l'objet, le métallurgiste emploie généralement un marteau à table assez large et plane; l'objectif consiste à écraser les angles sur une longueur assez importante pour obtenir une section régulière. Généralement, ce sont les marteaux métalliques de type 1 qui sont employés et dans une moindre mesure, d'autres marteaux à table large ont pu être utilisés, éventuellement, à cet effet. On pense dans cette hypothèse, au type 3 (table large, ovalaire) considéré comme un marteau à planer les tôles. Les équivalents lithiques semblent être le type IV pour le type métallique 1 et le I pour l'homologue métallique de type 3 (Fig. 5.6, n° 1-2, 8-10).

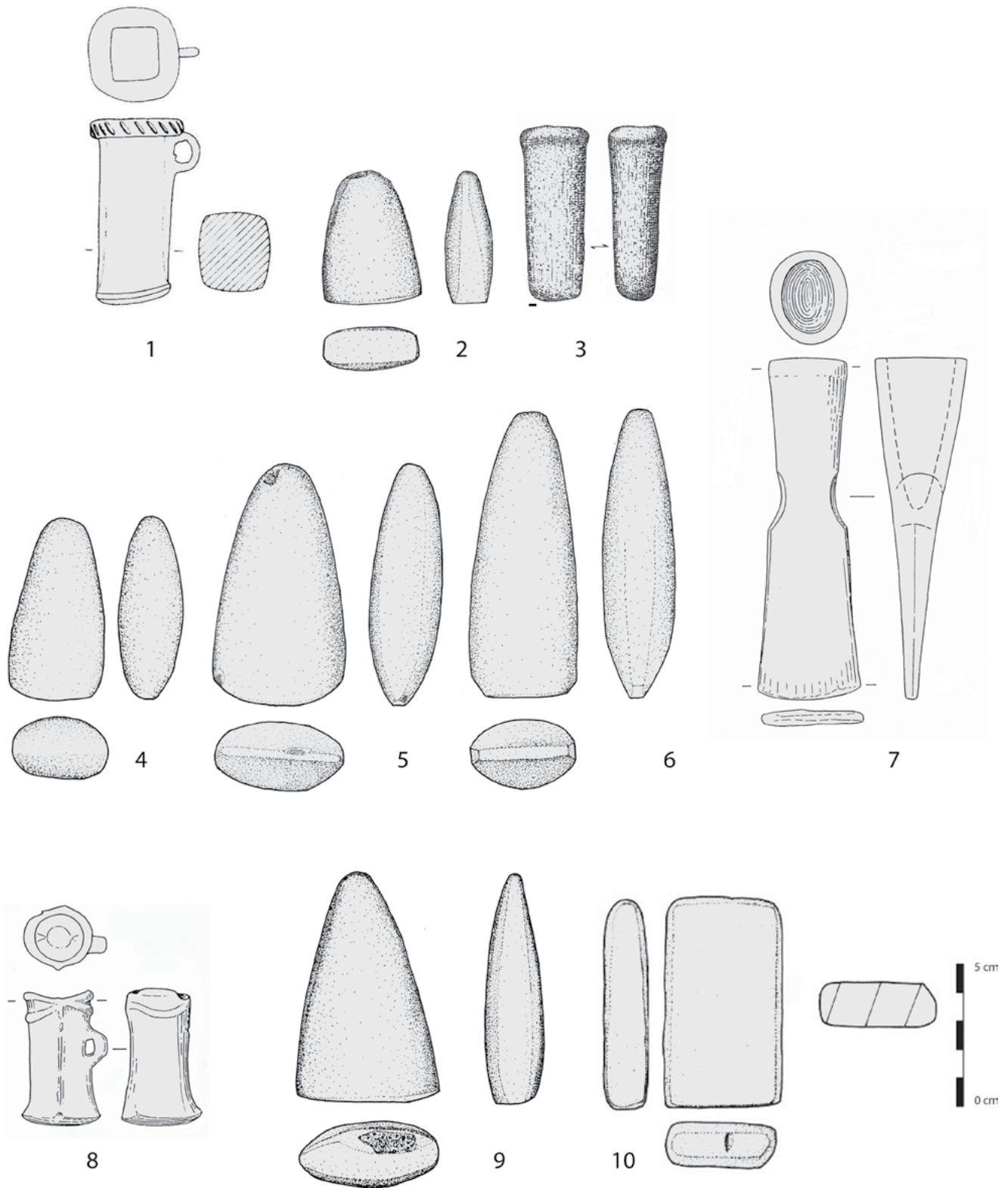
Dans tous les cas, l'ouvrier adapte la taille de son outil à celle de l'objet travaillé. Les lames polies de type IV sont rares (5 dont 4 complets), trois outils possèdent des masses inférieures à 104 g, la dernière de 244 g. Il s'agit très certainement d'outils utilisés sur de petits objets; leur taille réduite n'est pas sans évoquer les outils des orfèvres. Ces tâches peuvent s'effectuer sur une enclume en métal à table de travail plane, mais également sur des outils lithiques disposant d'une surface régulière et plane comme les types XI et XII (Fig. 5.6, n° 10).

La dernière opération de martelage consiste à cambrer la tige. Pour ne pas abîmer l'objet, cette opération se pratique généralement sur support souple comme un billot en bois. L'artisan martèle délicatement l'objet jusqu'à obtenir la courbure souhaitée. Cette tâche s'effectue avec un marteau à table relativement large, type 1 d'Albrecht Jockenhövel (1982) ou types lithiques IV et éventuellement I.

#### *Pour conclure...*

La réalisation des objets massifs sur tiges emploie des outils destinés à régulariser les surfaces, étirer et amincir le support pour finir par le courber. Pour cela, l'artisan utilise des marteaux métalliques de type 1, 2 ainsi qu'une table de travail plane; ces outils trouvent leurs équivalents lithiques dans les types IV, VII, XI et XII. La morphologie de ces outils lithiques apparaît tout à fait en adéquation avec la production d'objet sur tige. Néanmoins, la taille réduite des outils incite à y voir un équipement utilisé pour le travail de petits éléments d'orfèvrerie.





**Fig. 5.6** : Outils métalliques et lithiques utilisés pour la mise en forme des tiges et fils métalliques : **1** – marteau métallique de type 1, Auvernier, Suisse; **2** – outil lithique de type IV, sans origine; **3** – marteau métallique de type 2, région de Saumur, Maine-et-Loire; **4** – outil lithique de type II, sans origine; **5** – outil de type III, Le Champ-Saint-Père, Vendée; **6** – outil lithique de type 5, Donges, Loire-Atlantique; **7** – marteau métallique de type 4 à table fine, Autun, Saône-et-Loire; **8** – marteau de type 3, Grésine à Brison-Saint-Innocent, Savoie; **9** – outil lithique de type I, sans origine; **10** – « cushion stone », type XI, « L'Ouche-du-Fort » à Mareuil-sur-Lay, Vendée (**1** – RYCHNER 1987, pl. 29, n° 7; **2, 4, 5, 6, 9, 10** – dessin L. Boutolle; **3** – CORDIER, GRUET 1975, fig. 41, n° 21; **7, 8** – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 14, fig. 3 et 18, fig. 5).



**Fig. 5.7** : Orfèvre africain contemporain en train de réaliser un fil; il se sert pour cela d'une table de travail plane ainsi que d'un marteau à table de travail carrée, plane et large. La morphologie de la table du marteau indique que l'artisan est en train de régulariser la surface de l'objet et d'effacer les coups de marteaux antérieurs (© B. Armbruster).

### 5.2.2 La réalisation des fils métalliques et ses outils

La déformation plastique entre aussi en action dans la réalisation des fils métalliques en or ou en alliage cuivreux. Au sein du mobilier métallique, les fils sont assez rarement conservés et retrouvés, mais ils apparaissent dès l'Artenacien et perdurent jusqu'au Bronze final. Ils adoptent des sections triangulaires pour les petites perles de la grotte d'Artenac (MILLE 2008, 64) ou circulaires pour l'exemplaire présent dans le dépôt de Villeneuve-Saint-Vistre (ELUÈRE 1982, fig. 158). Ils entrent dans la réalisation de parures simples comme les perles hélicoïdales ou complexes comme les résilles décoratives associées aux défenses de sanglier du Bronze final I (ELUÈRE, MOHEN 1993, 19; PIETTE 1996). Les fils sont également couramment utilisés dans de nombreuses réalisations « opportunistes » de crochets, de boucles, d'attaches, de parures simples annulaires...

Ils peuvent aussi entrer dans la confection des vaisselles métalliques où ils servent à renforcer le col des vaisselles et des gobelets comme pour certains vases du dépôt d'Évans dans le Jura (PININGRE 2008, 51, fig. 43). Ainsi, les fils sont employés comme éléments de parure, mais également à des fins techniques.

Pour réaliser un fil, trois méthodes existent, mais elles ne furent pas toutes employées à l'âge du Bronze. La première consiste à étirer un lingot par martelage, la seconde à l'étirer en le faisant passer dans un trou (ou filière) pour en diminuer le diamètre (elle est utilisée au Haut Moyen Âge) et la troisième consiste à enrouler une très fine bandelette de métal sur elle-même (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 111–113). Si actuellement c'est la technique de la filière qui est privilégiée, à l'âge du Bronze, les méthodes attestées sont le martelage d'un lingot et l'enroulement d'une fine lame de métal (ARMBRUSTER 2008A, 73–74). La différence entre les deux techniques tient au support qui est utilisé pour la confection du fil ainsi qu'au produit final. Dans le premier cas, à partir d'une tige massive obtenue à la fonte, on aboutit à la production de fils dont le diamètre peut mesurer jusqu'à 1 mm; dans le second, l'artisan utilise une lame obtenue par défor-

mation plastique qui va être transformée en un fil de moins de 1 mm. Cette dernière technique concerne principalement les fils en or du Bronze final quand les premiers travaux de filigrane apparaissent (ARMBRUSTER 2008A, 207).

Le métallurgiste produit par fonte un lingot qu'il va marteler pour en diminuer la section et agrandir la longueur de fil (Fig. 5.7). Le produit initial, généralement de section circulaire, est ainsi transformé en une tige de section carrée jusqu'à ce que la longueur désirée soit obtenue (ARMBRUSTER 2008A, 74); par la suite, l'artisan peut en modifier la section par martelage des angles et passer ainsi d'une section carrée à octogonale, par exemple. Il peut ultérieurement, dans une phase avancée, employer une table de travail disposant de rainures de différentes tailles et de différentes sections pour donner au fil un profil spécifique. Ces creux longilignes sur les tables de travail correspondent à différentes sections de fils, arrondis ou anguleux. Pour l'âge du Bronze, plusieurs outils métalliques à rainures sont connus; ils se présentent sous forme d'une enclume à position multiple (Fresné-la-Mère; voir chapitre 4, Fig. 4.66, ou bien de tas (Larnaud, Génelard; voir chapitre 4, Fig. 4.12, n° 2). Parmi les différents exemplaires du Bronze moyen et final, celui du dépôt de Fresné-la-Mère est le plus célèbre, car l'enclume fût découverte associée à un marteau et à des objets en or. Ces outils interprétés comme ceux d'un orfèvre ont très certainement pu être employés dans la fabrication des fils.

Les outils employés par l'artisan se composent donc d'une enclume à table de travail plane, de marteaux à table convexe et fine pour étirer la tige et de marteaux à table plane et large pour régulariser la surface de la tige et effacer les traces de martelage (ARMBRUSTER 2000, 104, fig. 54, n° 1–2). Pour l'âge du Bronze, les marteaux utilisés pour étirer la tige peuvent correspondre aux types 2 et 4 (table rectangulaire fine) d'Albrecht Jockenhövel (1982) (Fig. 5.6, n° 3 et 7); la table convexe du premier et la table fine du second permettent d'étirer la tige. Leurs homologues lithiques sont les types VII (Fig. 5.6, n° 4) pour le premier et III et V pour le second (Fig. 5.6, n° 5–6). Le type VII correspond aux outils à table mousse qui peuvent avoir une partie active plus ou moins large; il est probable que le choix de la largeur de cette dernière devait varier en fonction de la tâche à accomplir et de l'avancement du travail (selon la taille de la section de l'objet). Cette morphologie d'extrémité distale est tout à fait adaptée pour étirer le métal. Le type lithique V (Fig. 5.6, n° 6) correspond à un outil disposant d'une table parfaitement rectangulaire, plane relativement fine. Cette morphologie permet de comprimer le métal très localement et ainsi de le refouler; il en est de même pour les exemplaires de type III (table très fine, plane de profil et convexe de face; Fig. 5.6, n° 5).

Après avoir étiré la tige, l'artisan doit lisser et régulariser la surface pour faire disparaître les coups de marteaux liés aux opérations précédentes. Pour cela, il emploie un marteau dont la table, large et plane de forme carrée, correspond au type 1 d'Albrecht Jockenhövel (1982) et dont l'équivalent lithique pourrait être le IV (Fig. 5.6, n° 1–2). Cette morphologie de partie active comprime le métal sur une grande surface, permettant, par une série de petites frappes successives, d'homogénéiser la tige. Ce long travail de martelage s'effectue sur une table de travail parfaitement plane à

l'image des « *cushion stones* » (type XI ; Fig. 5.6, n° 10) ou bien d'une pierre disposant d'une surface parfaitement plane (type XII).

La réalisation de fil par l'enroulement d'une bande métallique implique en premier lieu la réalisation d'une tôle très fine. Après avoir coulé le lingot, l'artisan en régularise la surface par l'intermédiaire d'une première phase de martelage. Il emploie pour cela un marteau à table relativement large comme le type 1 d'Albrecht Jockenhövel (1982) ou son potentiel équivalent lithique IV (Fig. 5.6, n° 1-2). Dans une seconde phase, il étire le lingot pour en diminuer l'épaisseur avec des marteaux métalliques à table convexe (type 2 ; Fig. 5.6, n° 3) ou bien à table plane, très fine (type 4 ; Fig. 5.6, n° 7), ou alors des outils lithiques de type VII (table mousse ; Fig. 5.6, n° 4), V (table rectangulaire fine ; Fig. 5.6, n° 6) et III (table convexe, fine ; Fig. 5.6, n° 5). La phase suivante consiste à régulariser l'épaisseur de la tôle obtenue en procédant à une phase de planage. Pour cette tâche, il faut des marteaux dont la table de travail est très large et plane, cela correspond aux outils métalliques de type 3 (Fig. 5.6, n° 8), mais il est également possible d'employer des outils de type 1 (Fig. 5.6, n° 1), voire leurs équivalents lithiques de type I et IV (Fig. 5.6, n° 2 et 9). Ce travail peut s'effectuer sur une table de travail parfaitement plane comme celle des « *cushion stones* ». Lorsque la tôle est prête, de fines bandes sont ensuite découpées en frappant délicatement avec un marteau sur un ciselet tranchant. Pour finir, la bande est enroulée, sur elle-même, entre deux pierres lisses ou bien entre une surface de bois lisse et une « *cushion stone* », par exemple. Cette chaîne opératoire nettement plus complexe que la précédente offre l'avantage de faire un fil extrêmement fin (moins de 1 mm) utilisé pour façonner des décors complexes employant le filigrane (comm. pers. B. Armbruster).

*Pour conclure...*

Deux techniques de déformation plastique existent pour la réalisation des fils métalliques. L'une consiste à étirer un lingot en le martelant ; l'autre à réaliser une fine bandelette qui sera torsadée. Ces tâches emploient des outils similaires qui sont destinés à régulariser les surfaces, étirer et amincir le support. Pour cela, l'artisan utilise des marteaux métalliques de type 1, 2, 3 ainsi qu'une table de travail plane. Ces outils trouvent leurs équivalents lithiques dans les types I, IV, VII, XI et XII et de ce fait, l'outillage lithique apparaît bien représenté dans la chaîne opératoire des fils métalliques. D'une façon générale, la taille assez réduite des pièces en pierre incite à y voir un équipement utilisé pour ce travail de petits éléments d'orfèvrerie.



### 5.2.3 Place et fonction des outils lithiques dans la mise en forme des objets en tôle métallique

#### 5.2.3.1 Du lingot à la tôle

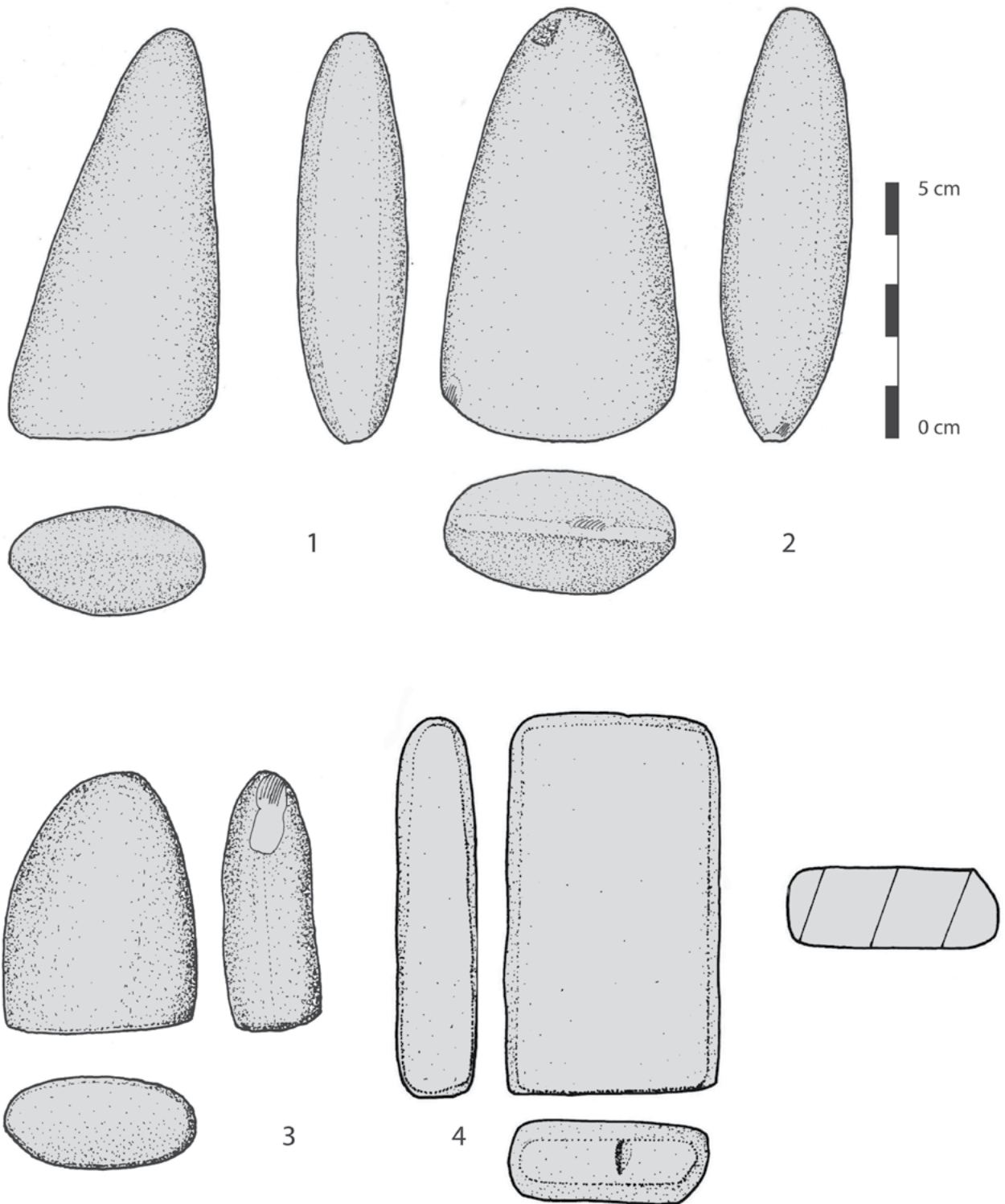
À l'âge du Bronze, la déformation plastique est principalement utilisée pour la réalisation de parure en tôle d'or et en bronze (lunules, perles, jambières à spirales...), de vaisselle en métaux précieux (tasse en argent de Saint-Adrien, coupe en or de Rongères, vases de Villeneuve-Saint-Vistre, cône d'or d'Avanton...) (ELUÈRE 1982) ou en alliage cuivreux (tasses, passoires, chaudrons dépôt d'Évans et de Blanot), d'équipements personnels défensifs (cuirasses de Marmesse, cnémide de Cannes-Écluse, casque de Montmacq...). En première approche et à l'inverse de la fonderie, la dinanderie est donc employée principalement dans la production de biens de prestige (MORDANT 1996, 132).

Dans notre aire d'étude, l'utilisation de la déformation plastique pour la mise en forme de tôle débute dès l'apparition des premiers objets métalliques au III<sup>e</sup> millénaire à l'Artenacien. Ce sont souvent de petits objets de morphologie assez simple, des perles ou des plaquettes de cuivre. Les perles de cuivre découvertes dans la grotte d'Artenac à Saint-Mary (Charente) sont réalisées à partir d'une lamelle obtenue par déformation plastique, puis enroulée autour d'un axe circulaire ou quadrangulaire, peut-être une alêne (MILLE 2008, 63).

Au cours du Bronze ancien, la production métallique se développe avec la création de vaisselle et de parure en métaux précieux (or et argent) alors que le cuivre et ses alliages seront majoritairement employés pour la réalisation de haches, de poignards, de hallebardes obtenues à la fonte. Les premières parures massives en alliage cuivreux ne deviennent courantes qu'au Bronze moyen ; les fragments de tôle ne sont attestés dans les dépôts que dans la seconde étape du Bronze moyen. Au Bronze final, on assiste à l'essor de l'utilisation de la tôle de bronze qui est employée pour une réalisation renouvelée et diversifiée de la vaisselle, mais aussi de nouvelles productions d'armes défensives (cuirasses, cnémides, casques) (LEHOËRFF 2008).

Si jusqu'au Bronze moyen, le travail de la tôle semble lié à l'orfèvrerie, au Bronze final, il concerne la dinanderie et le travail des alliages cuivreux. Entre les perles de cuivre de la grotte d'Artenac et les cuirasses en bronze de Fillinges (Haute-Savoie), vingt siècles les séparent durant lesquels les productions ont changé considérablement, toutefois, les techniques de mise en œuvre et donc les outils restent fonctionnellement les mêmes. Entre les quelques grammes des perles et les deux kilogrammes (COLLECTIF 1999, 249, n° 135) de la cuirasse, l'ordre de grandeur change, mais les outils utilisés pour leur réalisation sont équivalents : ils vont étirer le lingot, régulariser la tôle, la courber... Les masses des outils seront différentes et devront s'accroître.

La chaîne opératoire d'un produit en tôle métallique vise à transformer un lingot obtenu à la fonte en un objet plus ou moins complexe de quelques millimètres d'épaisseur. Elle permet de diminuer l'épaisseur d'un lingot, de l'agrandir et de donner une forme à la tôle à partir d'une même quantité initiale de métal. La chaîne opératoire se divise en plusieurs opérations conjointes et successives qui mettent en œuvre différentes techniques grâce à des outils variés du point de



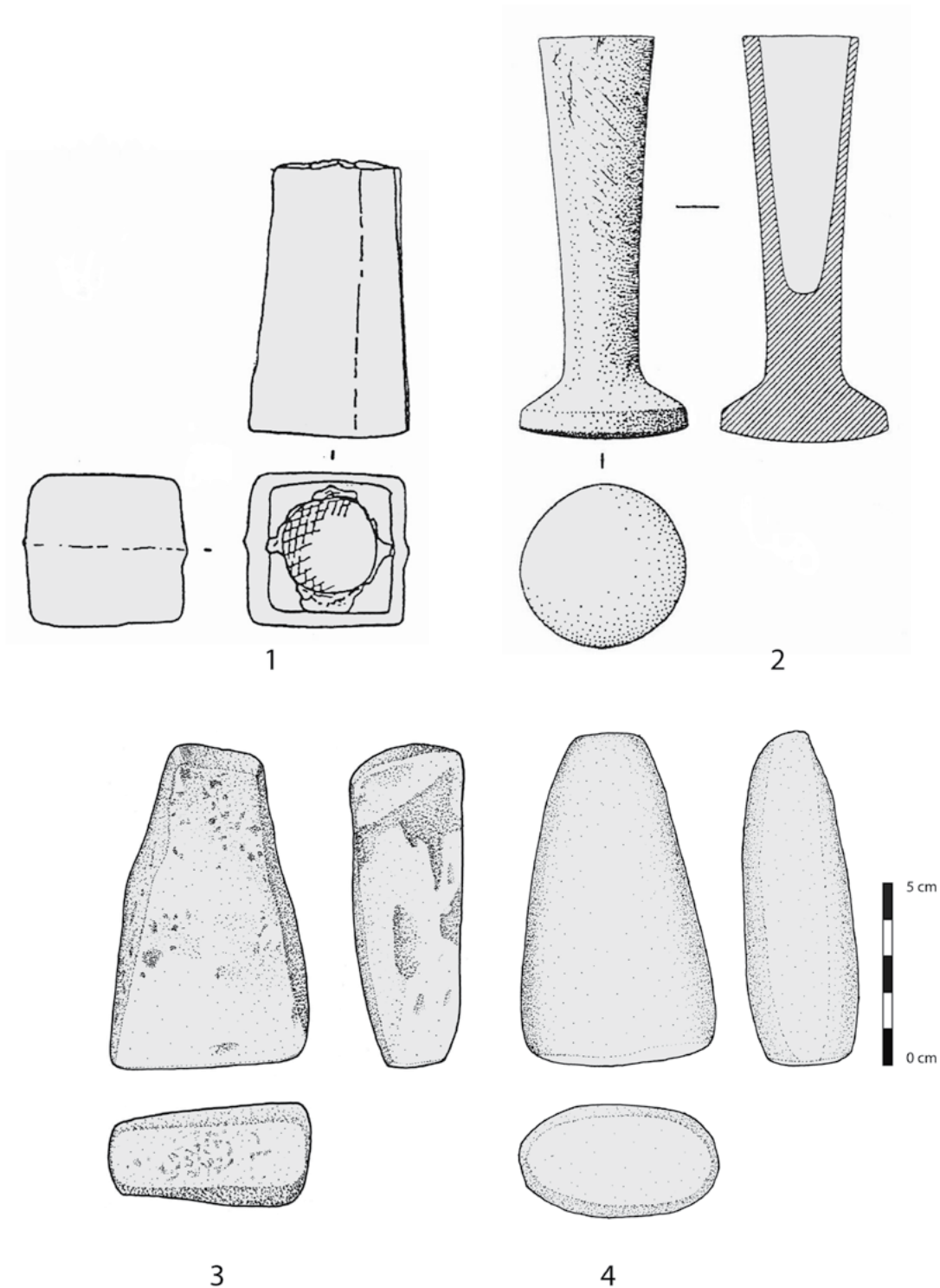
**Fig. 5.8 :** Outils utilisables pour la réalisation de tôles : 1 – outil de type VII, sans localisation ; 2 – outil de type III, Le Champ-Saint-Père, Vendée ; 3 – outil de type I, sans localisation ; 4 – outil de type XI, Mareuil-sur-Lay, Vendée. Les outils de type VII et III, ont pu servir pour étirer le lingot, ceux de type I, IV et XI, pour planer les tôles (1, 2, 3, 4 – dessin L. Boutoille).

vue fonctionnel, mais aussi de la masse, voire de la matière et donc de la dureté.

La mise en forme débute, dans la plupart des cas, par la réalisation de la tôle. L'artisan part d'un lingot coulé qui préfigure la forme de l'objet à obtenir ; c'est communément une barre ou une plaque (ARMBRUSTER 2008A, 72). Il va en

l'étirant aboutir à une tôle qui peut donc être quadrangulaire ou circulaire. Plus, le lingot se rapproche, par sa taille et son épaisseur, de la forme finale de l'objet, moins le travail d'étirement sera important.

Lors de cette étape, l'ouvrier travaille sur une enclume ou un tas dont la table de travail est plane. Les « *cushion stones* »



**Fig. 5.9** : Outils métalliques et lithiques dont la table très large permet de planer une tôle ; 1 – outil métallique de type 1, dépôt d’Arcy-sur-Cure, Yonne ; 2 – outil métallique de type 3, dépôt de Gélénard, Saône-et-Loire ; 3 – outil lithique de type IV, « Le Pé de Sèvre » à Le Pallet, Loire-Atlantique ; 4 – outil lithique de type I, « Carhon » à Saint-Congard, Morbihan (1 – MORDANT 2001, fig. 2, n° 15 ; 2 – THEVENOT 1998, fig. 3, n° 1 ; 3, 4 – dessin L. Boutoille).

européennes, blocs de pierre parallélépipédiques (Fig. 5.8, n° 4), disposent, dans leur majorité, de surfaces planes tout à fait adaptées pour ce type de travail. Le but étant d’étirer le métal, l’artisan a besoin d’outils actifs dont la table de travail comprime le métal très localement et surtout qui le refoule sur les bords. Cette action va ainsi permettre en

aminçissant le métal de le déplacer et donc l’étirer. Pour cela, les marteaux utilisés doivent avoir des tables convexes et les modèles métalliques de type 2 et 6 d’Albrecht Jockenhövel (1982) sont tout à fait appropriés (ARMBRUSTER 2008A, 52). Pour les marteaux lithiques, il s’agit probablement des exemplaires de type VII (Fig. 5.8, n° 1) dont la table est mousse

mais, peut-être, aussi des outils de type III (Fig. 5.8, n° 2) dont la partie active, convexe de face est plane et fine de profil. Cette morphologie pourrait ainsi comprimer le métal très localement et engendrer un déplacement de matière sur les côtés. Cependant, la fonction de ces outils est très difficile à appréhender, car leur partie active est souvent de forme très irrégulière rendant délicat le contrôle de la frappe. Dans certains cas, l'interprétation comme outils de métallurgiste serait à confirmer.

À l'exception de deux exemplaires (sur les 16 identifiés), les marteaux de type VII (table mousse) pèsent aux environs de 100 g (10 sur 16 ont des masses comprises entre 75 et 140 g); ce sont donc des outils très légers qui correspondent très certainement à la production de petites tôles comme pour la réalisation d'appliques ou de perles. Il est évidemment tout à fait impossible de les utiliser pour produire des tôles de grandes tailles comme celles destinées à la confection des armes défensives. En somme, l'association des « *cushion stones* » et des outils de type VII pour la réalisation de petits éléments est tout à fait cohérente. Elle trouve sa place au sein de chaînes opératoires orientées vers la confection de petites parures. Ces productions se retrouvent durant tout l'âge du Bronze à l'image des toutes premières réalisations métalliques, voire de petites perles en or du Bronze final, comme celles du dépôt de Blanot (THEVENOT 1991, 58–59, fig. 56).

L'étirement du métal se fait par une ou plusieurs séries de frappes successives qui se chevauchent. Si le lingot est de forme circulaire, les frappes vont débiter au centre de la tôle pour se développer de façons concentriques sur toute la surface. Ainsi le métal va être repoussé, petit à petit, vers l'extérieur. Pour les lingots de forme quadrangulaire, le travail débute par l'un des angles alors que l'autre est maintenu contre la table de travail par une pince. On frappe l'angle, puis la zone juste devant pour avancer jusqu'à l'angle opposé pour couvrir toute la largeur du lingot. Chaque frappe engendre un refoulement du métal sur les bords. Le lingot perd ainsi de son épaisseur (NICOLINI 1990, 82; ARMBRUSTER 2000, 91–92). Dans tous les cas, les premières opérations consistent à étirer le lingot jusqu'à l'épaisseur et la taille voulue.

Comme le martelage a tendance à durcir le métal, à le fragiliser, il faudra alterner phases de martelage et de recuit (*cf. supra*).

Chaque coup de marteau se recoupant, cette succession de frappes engendre des traces sur la tôle. Le métal peut dans ce cas présenter une structure « en vague » qui correspond à des différences d'épaisseur. Cette inégalité de structure entraîne une fragilisation de la tôle qui lors de sa mise en forme peut se rompre et il faut avant qu'elle ne puisse être utilisée, la régulariser. Pour cela, on procède à une opération de planage. Planer une tôle est une technique qui consiste à unifier et égaliser sa surface par martelage pour effacer les coups de marteaux de mise en forme (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 312). Cette opération permet de finaliser la réalisation de la tôle, mais aussi celle d'un objet comme une vaisselle. D'ailleurs, sur les vaisselles en or de l'âge du Bronze peu de traces de mise en forme sont encore visibles, le plus souvent les surfaces ont été soigneusement lissées avant la mise en place du décor (ARMBRUSTER 2008A, 125).

Cette régularisation de la surface permet aussi d'uniformiser la tôle et éviter des écarts d'épaisseur qui pourrait gêner et fragiliser la tôle lors de la mise en forme et de la décoration de l'objet. Ce travail s'effectue avec un marteau disposant d'une surface de travail assez large et plane, disposant d'un manche relativement élastique, sur une table de travail elle-même plane. Il est en effet impossible de rendre plat une tôle sur une enclume qui ne l'est pas. Cette morphologie de table permet de comprimer une zone la plus grande possible. Le planage est un travail lent qui s'effectue par petites frappes successives en partant du centre de l'objet et en se dirigeant vers le bord tout en le faisant tourner. Chaque frappe se chevauche légèrement; elle s'effectue toujours sur une enclume respectant la même forme de l'objet pour ne pas le déformer. D'une manière générale, la taille et la morphologie de l'outil sont toujours adaptées à celle de l'objet. Planer un objet, notamment une vaisselle, permet également de l'écrourir et donc de la rendre plus résistante (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 312).

Le planage nécessite des outils dont les tables de travail sont larges et planes, voire très légèrement convexes. Traditionnellement, on considère que ce sont les outils métalliques de type 3 d'Albrecht Jockenhövel (1982) qui sont utilisés à cet effet (Fig. 5.9, n° 2). Néanmoins, il est également possible de planer avec des outils dont la table de travail est carrée et plane à l'image du type 1 (Fig. 5.9, n° 1). L'important pour cet usage étant que la table soit très large et plane pour comprimer la plus grande surface de métal. Pour les outils lithiques, il semble que le type I (dont la surface est plane et ovale) et IV (dont la table est large, plane et rectangulaire) correspondent le mieux aux marteaux à planer (Fig. 5.9, n° 3–4). Dans le cas des outils de type I, les 16 exemplaires identifiés ont des masses de 50 à 484 g avec une moyenne de 222 g. Sur les treize dont la masse est connue, six pèsent entre 245 et 300 g.

De nos jours, pour le planage, les marteaux utilisés par les dinandiers et les orfèvres ont des masses très standardisées de 170, 200, 375 et 500 g. Elles correspondent à des outils utilisés pour planer lors de la finition d'un ouvrage et pas pour planer une tôle, car ces dernières ne sont plus fabriquées de nos jours par martelage mais par laminage. Cette opération consiste à étirer et aplanir une tôle en la faisant passer entre deux cylindres tournant en sens contraire. Cette technique, apparue semble-t-il au XV<sup>e</sup> siècle, ne s'est vraiment développée qu'à partir des progrès techniques des XVII<sup>e</sup> et surtout XIX<sup>e</sup> siècles (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 35). Dans de nombreux ateliers contemporains, la presse a remplacé le marteau. Les batteurs d'or sont actuellement les derniers à produire des tôles d'or par martelage, et ils utilisent pour cela des marteaux pesants entre trois et quinze livres, soit environ entre 1,5 et 7,5 kg, ce qui est, au regard des outils de l'âge du Bronze, extrêmement lourd. Ces masses très importantes s'expliquent par le fait que les batteurs produisent des feuilles d'or très fines (qui n'étaient pas produites à l'âge du Bronze); cette spécificité nécessite des outils plus lourds. À l'âge du Bronze, seules les tôles sont produites.

Les masses des outils à planer actuels sont tout à fait cohérentes avec celles des outils en pierre de type I (Fig. 5.9, n° 4). Quatre outils de pierre de type I (n° 40, 119, 120, 143) ont des masses inférieures à 150 g (50 à 148 g), ils paraissent très

légers, peut-être trop pour travailler du métal. Rappelons cependant que les outils en pierre découverts sur le site de Waywaka, prov. Andahuaylas au Pérou, pèsent entre 58,5 et 102 g et qu'ils sont, selon l'auteur, tout à fait utilisables pour la réalisation de petites tôles d'or. Joël Grossman les considère comme des outils complémentaires utilisés par ordre croissant au sein de la chaîne opératoire du métal (GROSSMAN 1972). Le dernier outil découvert sur le site avec une masse de 359,5 g est interprété comme une enclume. Ce détail rappelle que les outils de type I en position dormante ont également pu être utilisés comme table de travail. Dans ce cas, la seule contrainte est d'avoir une surface de travail plane, aucun autre aménagement n'est nécessaire.

De ce fait les « *cushion stones* » ont pu être utilisées ainsi que les outils sur lame polie de type I, mais aussi n'importe quelle pierre disposant d'une surface régulière plane, comme le type XII. C'est donc la surface de travail qui est essentielle et sa taille indique également la taille de l'objet travaillé, elle en est proportionnelle.

Le type IV des outils lithiques correspond aux objets confectionnés sur la lame polie dont la table de travail est plane et de forme rectangulaire (Fig. 5.9, n° 3). Comme pour le type I, la partie active a été confectionnée sur la zone médiane de la lame, ce qui a permis de dégager une surface assez large. En France actuellement, quatre objets sont connus avec trois de masses comprises entre 50 à 104 g et un dernier de 244 grammes. Ce sont donc des outils de petites dimensions qui se démarquent peu des exemplaires précédents et plus particulièrement de ceux de type I.

Force est de constater, une nouvelle fois, que les outils lithiques sont majoritairement de tailles assez réduites. Cela paraît assez cohérent avec la production de petites tôles destinées à la réalisation d'appliques ou de perles tubulaires, par exemple. Cependant, certains outils, de tailles plus importantes avec des masses dépassant dans certains cas les 300 g, semblent destinés à la production de tôles plus grandes qui pourraient entrer dans la réalisation de grandes parures ou de vaisselles. Dans ce dernier cas, la taille des « *cushion stones* » (notamment celles des outils français actuellement reconnues) empêchent d'y travailler de grandes pièces. Il y a probablement d'autres supports de frappe de taille plus importante à rechercher.

### 5.2.3.2 De la tôle à l'objet : la mise en volume

Pour donner suite aux opérations de planage, l'artisan métallurgiste dispose d'une tôle qu'il faut mettre en forme en lui donnant plus ou moins du volume. Selon, l'objectif à atteindre, plusieurs techniques peuvent être utilisées qui permettent soit de plier, courber ou de « creuser » la tôle.

#### 5.2.3.2.1 Le pliage et le cambrage

Elles apparaissent très tôt régionalement et sont employées dans la fabrication des perles arténaciennes.

Quoique très proches, puisqu'ils donnent du volume à la tôle, le pliage et le cambrage se distinguent par le résultat obtenu. Le pliage consiste à créer par déformation plastique un angle dans une tôle, alors que le second permet de la courber donc de l'arrondir, ces techniques sont utilisées pour donner forme à la tôle.

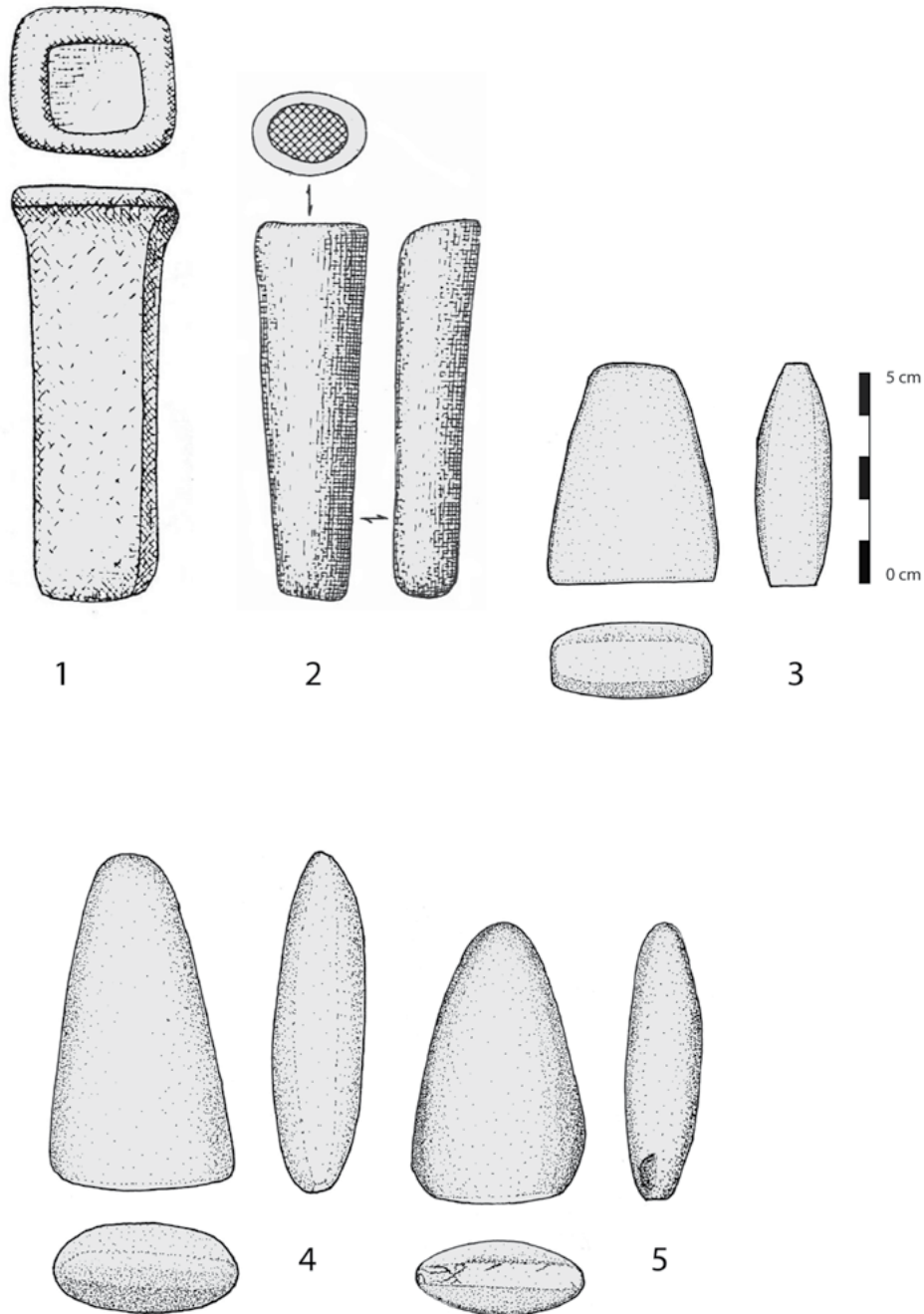
L'angle peut correspondre à la séparation entre le fond et la panse, ou entre la panse et le col d'une vaisselle, par exemple. Ces techniques sont également employées pour permettre des fixations ou des assemblages à froid comme sur de nombreuses appliques à bords rabattus (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 330).

Dans certains cas, notamment celui des appliques, la tôle est ployée sur une âme en matière souple qui constitue l'ossature du bijou, alors que pour une perle en tôle enroulée c'est une âme dure (alène métallique, par exemple) qui est utilisée comme support de frappe. Pour des objets plus complexes, le pliage et le cambrage nécessitent un outillage plus conséquent et mettent en œuvre toute une série d'enclumes et de marteaux. L'opération consiste à faire adopter à la tôle la forme de la table de travail. On choisit donc celle-ci en fonction de la forme désirée et par une succession de frappes entrecoupées par des recuits, l'angle prend forme. L'artisan va utiliser des marteaux de taille différente en fonction des dimensions de la tôle à plier. Lors de l'opération, il commence avec un marteau lourd pour finir avec des maillets non métalliques plus légers (UNTRACHT 1968, 248). Pour une vaisselle, l'opération se répète plusieurs fois jusqu'à l'obtention de l'angle souhaité. Le pliage et le cambrage sont des techniques dites « simples », mais elles nécessitent plusieurs passes de martelage pour aboutir, car l'angle final n'est pas formé directement. Le métallurgiste utilise donc toute une série d'enclumes présentant des angles différents ainsi que des marteaux de formes et masses distinctes.

Actuellement, ces outils utilisés possèdent une table plane de forme circulaire opposée à une table rectiligne et convexe de profil. Ils pèsent entre 12 et 24 *ounces*, soit environ 336 et 672 g (UNTRACHT 1968, 247, 435). Donc *a priori*, ces marteaux correspondraient au type métallique 2 (Fig. 5.10, n° 2). On considère également que les exemplaires de type 1 (Fig. 5.10, n° 1) sont employés pour cambrer (JOCKENHÖVEL 1982; ARMBRUSTER 2008A, 52). Pour les outils lithiques, il s'agirait donc des types VII mousse et IV dont la table est de forme rectangulaire et très large (Fig. 5.10, n° 3-4). Ce sont cependant des objets assez rares et on peut se demander si d'autres types comme le II n'ont pas pu être également utilisés (Fig. 5.10, n° 5). Le nombre élevé d'outils de type II laisse à penser que leur utilisation était fréquente et peut-être assez variée.

Parmi les outils métalliques, ceux utilisés comme table de travail pour plier ou cambrer des tôles sont bien connus sur le territoire français. Ainsi, les marteaux métalliques de type 5 à table dièdre (Fig. 5.11, n° 2) utilisés en position dormante de même que plusieurs enclumes métalliques, comme celles de Fresné-la-Mère dans le Calvados ou de Corbeil en Essonne, sont bien adaptés comme support de frappe (Fig. 5.11, n° 1). Pour les outils lithiques, ce sont les types VIII et IX confectionnés sur lame polie qui ont pu être utilisés (Fig. 5.11, n° 4-6). Les angles ainsi que certaines faces latérales des « *cushion stones* » (type XI; Fig. 5.11, n° 7) ont également dû avoir logiquement cette fonction de plier les tôles de métal, de même que les outils à biseau poli (type XIII; Fig. 5.11, n° 3).

Pour cambrer les tôles, la table de travail ne doit pas être anguleuse, mais convexe au contraire. La « *cushion stone* » en fibrolite dont les bords sont convexes serait parfaite pour



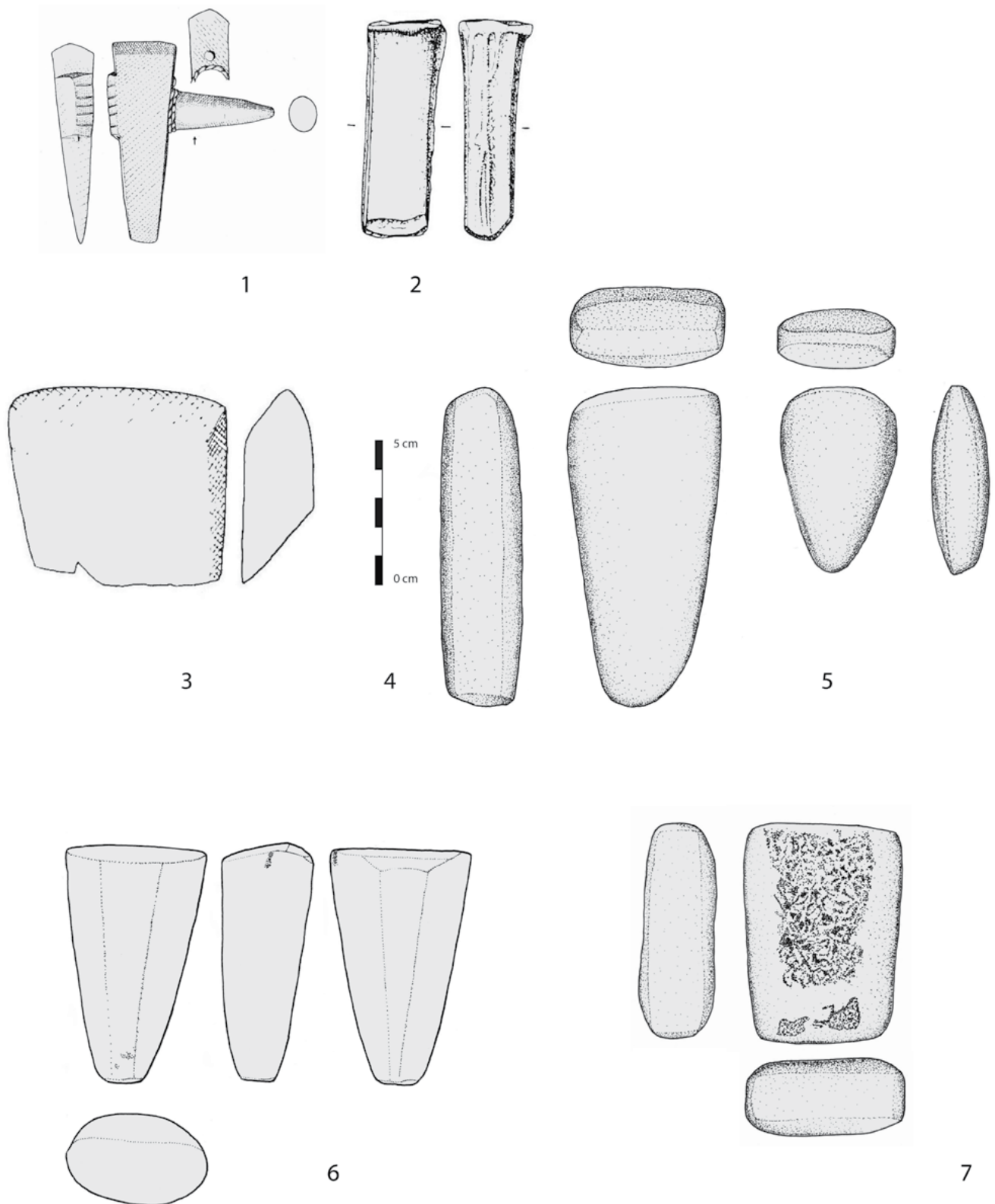
**Fig. 5.10** : Marteaux utilisés dans le cadre du pliage et du cambrage des tôles; 1 – marteau métallique de type 1, dépôt de « Pennavern » à Rosnoën, Finistère; 2 – marteau métallique de type 2, Anjou; 3 – marteau lithique de type IV, Poiroux, Vendée; 4 – marteau lithique de type VII, « Langéréquin » à Plomeur, Finistère; 5 – marteau lithique de type 2, Le Gallet, Oise (1 – BRIARD 1984A, fig. 12, n° 1; 2 – CORDIER, GRUET 1975, fig. 41, n° 19; 3, 4, 5 – dessin L. Boutoille).

ce rôle (Fig. 5.11, n° 7). Il en est de même pour les lames polies à table en bandeau (type VI; Fig. 5.11, n° 5) qui, en position dormante, permettraient sans problème de réaliser des cambrages; dans cette position, elles sont d'ailleurs tout à fait similaires à certains tas actuels.



#### 5.2.3.2.2 L'emboutissage et la rétreinte

Au Campaniforme et durant le début du Bronze ancien, la mise en volume des parures en or se limite le plus souvent aux opérations de cambrage et d'emboutissage. Les productions correspondent à des objets « en deux dimensions » (ARMBRUSTER 2008A, 204). Cependant, dans le courant du Bronze ancien, une complexification des productions métalliques voit le jour avec la réalisation de vaisselle en métaux précieux (or et argent). Les tôles « prennent



**Fig. 5.11** : Outils pouvant être utilisés pour le pliage et le cambrage des tôles : **1** – enclume métallique à table de travail dièdre, Corbeil, Essonne; **2** – marteau métallique de type 5, dépôt de «Toul-an-Nouch» à Plougoulm, Finistère; **3** – outil lithique de type XIII, «Fort-Harrouard, B156» à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir; **4** – outil lithique de type VIII, sans origine; **5** – outil lithique de type VI, sans origine; **6** – outil de type IX, Pas-de-Grigny, Essonne; **7** – outil type XI, sans origine (**1** – MOHEN 1977, fig. 647; **2** – BRIARD 1984A, fig. 11, n° 7; **3** – MOHEN, BAILLOUD 1987, pl. 36, n° 5; **4, 5, 6, 7** – dessin L. Boutoille).

forme» et donnent des « volumes tridimensionnels » ; elles deviennent creuses (ARMBRUSTER 2008A, 205). Ces fabrications nouvelles vont entraîner une modification de l'outillage. Pour confectionner un objet creux en tôle, le métallurgiste dispose principalement de deux techniques l'emboutissage et la retraite.

Si actuellement le métallurgiste dispose de tôles laminées et donc déjà prêtes à l'emploi, ce n'était pas le cas à l'âge du Bronze. La réalisation d'une tôle est un travail long et parfois délicat, car il existe de nombreux risques de fracture (ARMBRUSTER 2008A, 124). D'ailleurs avant l'invention du laminage, l'artisan, pour réaliser une vaisselle, ne déforme pas une tôle, mais directement le lingot. Ce dernier est au préalable battu pour être homogénéisé et transformé en un flan qui sera aminci et mis en forme par de nombreuses phases de martelage et de recuit. Le dinandier va tout d'abord travailler l'intérieur du flan par emboutissage, puis élever les bords en travaillant sur l'extérieur (Fig. 5.12). Cette technique, encore employée par les métallurgistes au Moyen Âge, est parfaitement décrite par le moine Théophile dans son « Traité des divers arts » au XII<sup>e</sup> siècle (THÉOPHILE 1998, 70-71).

Si actuellement la terminologie française ne semble pas avoir conservée de trace de la technique ancienne, en allemand en revanche on parle de « *auftiefen* » lorsque l'artisan déforme une plaque coulée et de « *aufziehen* » lorsqu'il travaille avec une tôle laminée (comm. pers. B. Armbruster; ARMBRUSTER 2000, 98-102, fig. 49-50)

L'emboutissage consiste à « creuser » le flan de métal par martelage sur un tas disposant d'une surface concave ; le but est que le flan adopte la forme en creux du support (UNTRACHT 1968, 255). Le travail d'emboutissage se fait en partant de l'intérieur du flan et par déplacement selon un mouvement centrifuge. Le marteau frappe sur la surface qui deviendra la face interne de l'objet (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 38). L'emboutissage n'est pas continu, mais nécessairement entrecoupé par des phases de recuit. Cette technique permet de créer des formes ouvertes comme des coupes ou des bols, mais elle ne peut pas produire à elle seule des formes fermées, droites ou cylindriques (*ibid.*, 37). Ces produits nécessitent l'emploi d'un dé à emboutir ainsi que des marteaux et des maillets (*ibid.*, 36).

Actuellement, les dés à emboutir sont constitués d'une masse de métal ou de bois de forme parallélépipédiques, disposant sur les faces d'un ou plusieurs creux de tailles différentes. Du fait de leur absence dans le corpus d'outils conservés, il est tout à fait probable que les dés à emboutir (pour vaisselle) de l'âge du Bronze soient en bois. Même si certaines « *cushion stones* » ont des faces légèrement concaves, elles n'ont pas pu servir à produire des vaisselles. De même, les petits dés à emboutir métalliques comme celui de Larnaud (voir chapitre 4, Fig. 4.12, n° 2) sont de tailles bien trop réduites pour permettre la réalisation de vases ; ils ont été employés à la fabrication de bossètes ou de cabochons.

Pour les marteaux, les métallurgistes emploient des maillets en bois pour débiter le travail, puis des marteaux à emboutir (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 36). Ces outils ont une table de travail ronde et convexe pour s'adapter à la convexité du dé (UNTRACHT 1968, 434). Pour l'âge du Bronze, ils pourraient correspondre au type 6 métallique (voir chapitre 4, Fig. 4.7, n° 6). Ces derniers sont cependant très rares

à ce jour ; un seul exemplaire dans le dépôt de « La Petite Laugère » à Gévelard est identifié comme tel (Fig. 5.13, n° 2). Il est donc possible que d'autres outils aient été utilisés et notamment ceux disposant d'une table de travail convexe à l'image du type 2 (table mousse) ou à leurs homologues lithiques de type VII, peut-être (Fig. 5.13, n° 3-4), éventuellement, aussi des types III et VI (Fig. 5.13, n° 5-6). Utilisés avec la partie active perpendiculaire au diamètre de la tôle et de telle sorte que la convexité de la table s'adapte à la concavité du dé, ils ont pu remplacer les outils de type 6.

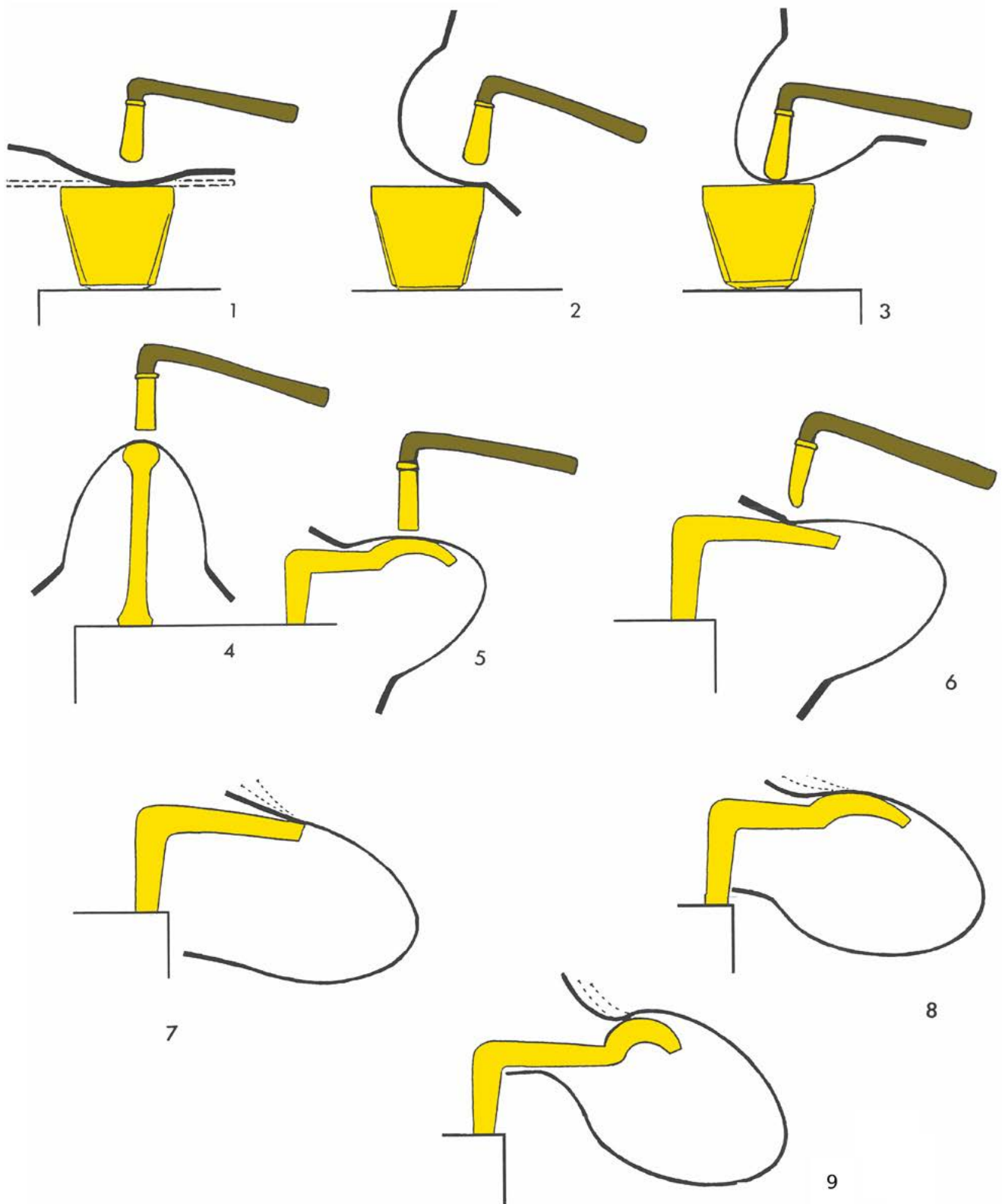
L'emboutissage produit des formes ouvertes comme les bols, des bossètes, mais cette technique peut également permettre de débiter le travail de réalisation d'un vase de forme fermée. Elle est, dans ce cas, utilisée pour initier la forme du vase qui sera, par la suite, travaillé par retraite.

La retraite, comme l'emboutissage, permet de créer des formes creuses, c'est-à-dire en trois dimensions ; elle consiste à mettre en forme une tôle de métal plane par martelage sur une enclume convexe pour obtenir une forme creuse. La tôle va adopter la forme de l'enclume et contrairement à l'emboutissage, ce travail s'effectue sur la surface extérieure de l'objet. Les traces de coups donnés sont plus nombreuses et plus serrées que pour l'emboutissage et elles doivent disparaître par la suite lors d'un planage de finition (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 38).

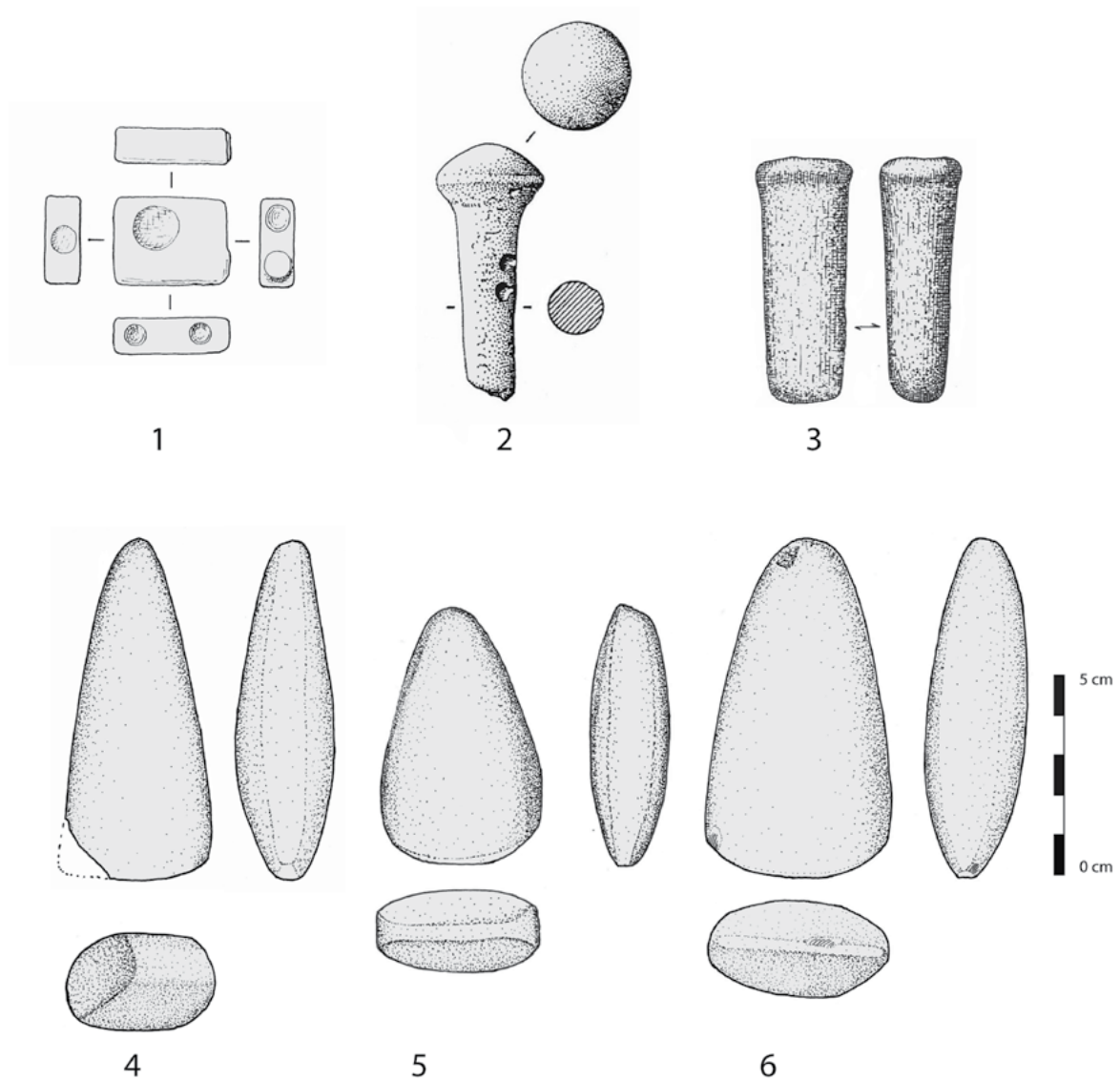
Actuellement, l'opération de retraite comprend deux phases. La première a pour but d'élargir et d'agrandir la tôle qui prend alors l'aspect d'un « large volant ondulé sur les bords » (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 38). Cette opération se fait sur une enclume dont la table de travail est en U (UNTRACHT 1968, 251), le marteau utilisé doit également disposer d'une partie active qui correspond ou s'adapte à celle du tas. Ce travail permet également d'étirer le métal et de l'amincir. Certains préconisent l'emploi d'un maillet en bois dont la table de travail est en biseau (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 38).

Pour donner suite à cette phase initiale, le métallurgiste efface l'aspect ondulé de la tôle et lui donne la taille correspondant à l'objet final. Pour cela, il doit forcer le métal à se tasser sur lui-même. Il utilise comme table de travail la bierge d'une enclume avec un marteau à retraindre (à table convexe). C'est un travail lent qui doit partir du centre de l'objet, couvrir toute la surface et s'achever aux bords (UNTRACHT 1968, 250-251). Cette technique moderne emploie des tôles laminées donc déjà préparées et elle n'a très certainement pas été employée à l'âge du Bronze. En effet, à l'image des opérations d'emboutissage, les textes médiévaux décrivent la mise en forme de la vaisselle directement à partir d'un lingot préalablement martelé (THÉOPHILE 1998, 70-72). Cette technique se pratique en étirant et déformant le flan sur des tables de travail convexes.

Les opérations vont donc consister à donner la forme finale à l'objet par une série de phases de retraite (martelage extérieur) et d'emboutissage (martelage intérieur). Au fur et à mesure de l'évolution de l'objet vers sa forme finale, le métallurgiste va utiliser des tables de travail de formes différentes et des marteaux généralement de plus en plus légers (UNTRACHT 1968, 250-251). Pour les enclumes, l'artisan utilise un grand nombre de supports de frappe adaptés au travail à réaliser et à la forme de l'objet. Les tables



**Fig. 5.12** : Schéma de la mise en forme d'une vaisselle en tôle ; les phases de retraite (7-9) succèdent aux phases d'emboutissage (1-3) pour élever le vase avec des phases de planages entre les deux (4-5). En fonction des phases, les outils changent (FROHLICH *et al.* 1974, 80, cité par ARMBRUSTER 2000, fig. 88, modifié L. Boutoille).

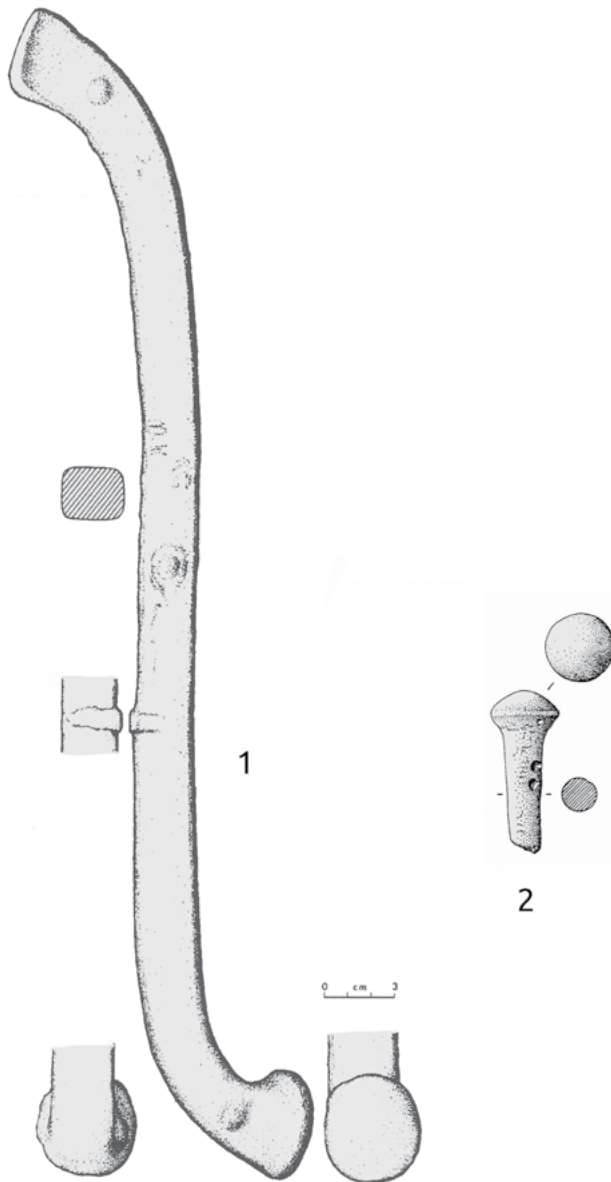


**Fig. 5.13** : Outils utilisés dans le cadre de l'emboutissage : 1 – dé à emboutir pour bossettes, dépôt de Larnaud, Jura ; 2 – tas à boule outil métallique de type 6, dépôt de « La Petite Laugère » à Gévelard, Saône-et-Loire ; 3 – marteau métallique de type 2, région de Saumur, Maine-et-Loire ; 4 – outil lithique de type VII, Les Lucs-sur-Boulogne, Vendée ; 5 – outil lithique de type VI, sans origine ; 6 – outil lithique de type III, Le Champ-Saint-Père, Vendée (1 – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 35, fig. 1 ; 2 – THEVENOT 1998, fig. 3, n° 1 ; 3 – CORDIER, GRUET 1975, fig. 41, n° 21 ; 4, 5, 6 – dessin L. Boutoille).

de travail des enclumes peuvent donc être concaves (tas à emboutir pour débiter le travail), planes (tas à planer) et convexes (pour donner la forme à l'objet). Dans le cas de la réalisation d'une vaisselle par martelage extérieur, des tas convexes (en boule) sont introduits dans la forme creuse pour servir comme support de frappe. Pour l'âge du Bronze, les enclumes sphériques sont rares. On ne peut guère citer que l'outil de Gévelard qui d'ailleurs a pu être utilisé aussi bien en position active qu'en position dormante (Fig. 5.14, n° 2). La réalisation de vaisselle à col refermé implique également l'utilisation de tête de serpent introduite dans l'objet. À ce jour, il n'existe qu'une seule tête de serpent complète de l'âge du Bronze. Découverte en Crète, elle se présente sous la forme d'un long outil de bronze en forme de S avec deux extrémités arrondies (Fig. 5.14, n° 1). L'une des extrémités se

fixe dans un billot, tandis que la seconde sert de table de travail (ARMBRUSTER 2001, 18 ; *eadem* 2008A, 59). Les fresques de la tombe de Rekhmiré témoignent également de l'utilisation des têtes de serpent en Égypte ancienne (Fig. 5.15).

Force est de constater que les tables de travail destinées au martelage extérieur des flans font défaut à l'âge du Bronze. Les morphologies des « cushion stones » ainsi que celles des autres outils en pierre ne sont pas adaptées pour la réalisation des vaisselles par cette technique. Les outils spécifiques comme des têtes de serpent, pourtant indispensables pour réaliser les vaisselles, demeurent inconnus et l'unique tas en boule de Gévelard apparaît bien isolé. L'étude technique des vaisselles ainsi que les fresques égyptiennes confirment l'utilisation (et donc l'existence) d'outils qui semblent, à ce jour, avoir complètement disparu.



**Fig. 5.14** : Supports de frappe utilisés dans le cadre de la retraite : 1 - tête de serpent, Agia Triada, Crète; 2 - tas à boule, outil métallique de type 6, dépôt de «La Petite Laugère» à Gévelard, Saône-et-Loire (1 - HUNDT 1986; 2 - THEVENOT 1998, fig. 3, n° 1).

Pour les marteaux, l'artisan va passer d'outils à table convexe (types 2, VII et III; Fig. 5.16, n° 1, 3 et 5) pour étirer le métal à des outils plus plats qui vont donner la forme à l'objet sans étirer la tôle (types 4 et II; Fig. 5.16, n° 2 et 4). Ainsi pour réaliser le col, il faut diminuer le diamètre en écrasant le métal. Mais l'étirement doit être limité. Le choix du marteau s'oriente donc vers une table plus large, très légèrement convexe, voire plane (UNTRACHT 1968, 252, fig. 5) comme les outils métalliques de type 4 et lithiques de type II. Au nombre de 64, ces derniers possèdent une gamme de masses assez variée (de 50 g à 1 kg) qui semblent pouvoir s'adapter à une grande variété de production, pourtant, avec une moyenne d'environ 200 g, ils demeurent assez proches des autres types de marteaux. Leur diversité incite, égale-



**Fig. 5.15** : Deux artisans égyptiens ; celui de droite tout en maintenant le vase le martèle avec une pierre plane sur une tête de serpent, ce qui semble correspondre à une opération de planage. Celui de gauche est, très certainement, en train de polir le pied d'un vase. Tombe de Rekhmiré (© B Armbruster).

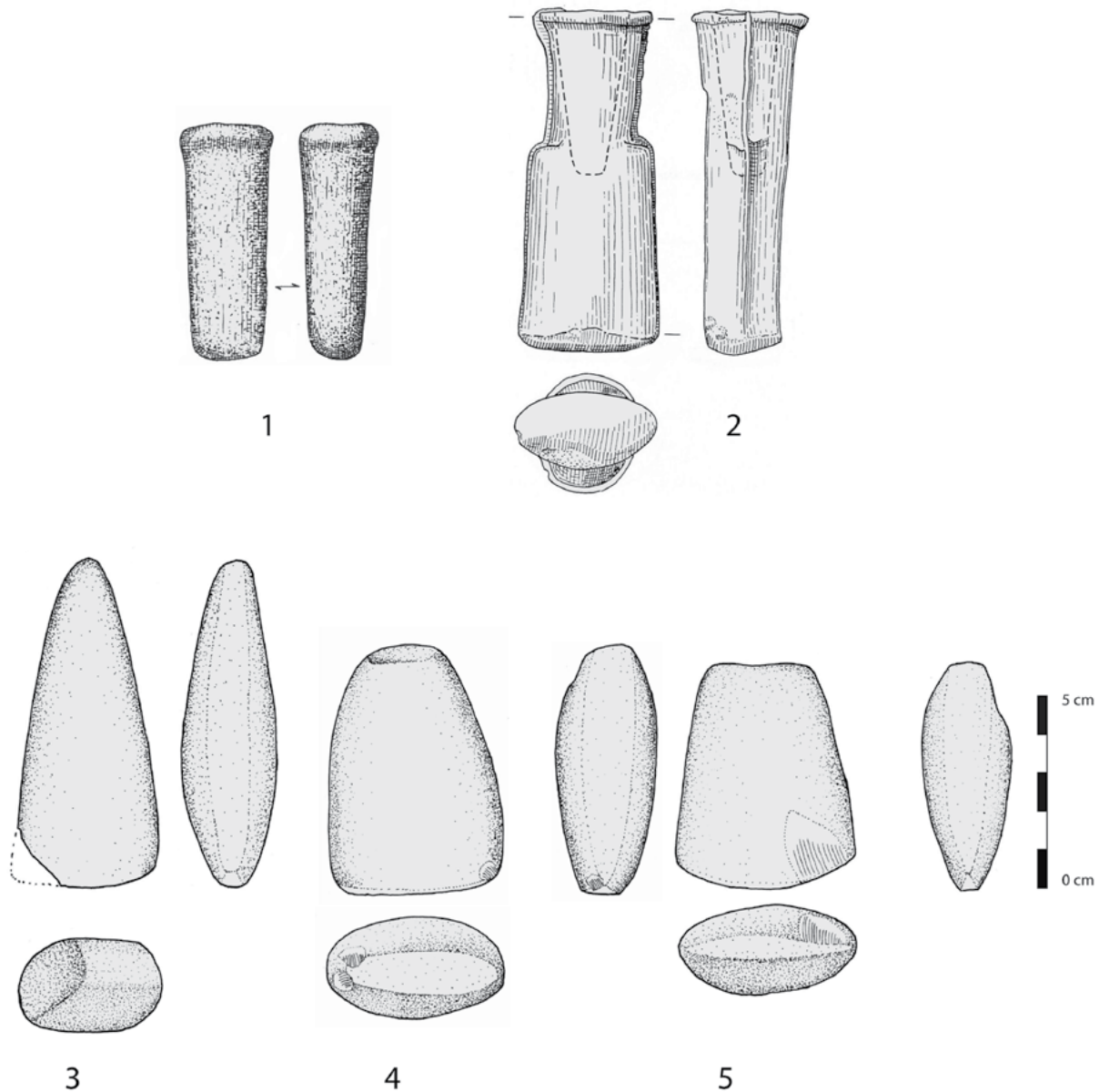
ment, à les voir comme des outils plus ou moins polyvalents employés dans diverses tâches.

La forme du vase complètement achevée, il faut effacer les coups de marteau et régulariser la surface de l'objet par une opération de planage qui s'effectue avec des outils dont la taille doit s'adapter à celle de l'objet. Cela permet d'uniformiser la paroi et d'éviter des écarts d'épaisseur qui pourraient gêner et fragiliser la tôle lors la mise en place d'un décor (ARMBRUSTER 2008A, 125); elle permet également de rendre la vaisselle plus solide en écrouissant la surface (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 312). Les radiographies des coupes métalliques de l'âge du Bronze témoignent de ces écarts d'épaisseur qui sont toujours présents même si la tôle est planée. Il est bien évidemment quasiment impossible d'avoir une épaisseur parfaitement constante sur toute la surface de la tôle. Ces radiographies révèlent également la forme du marteau à table allongée qui est utilisé pour la mise en forme de l'objet (PERNOT, LEHOËRFF 2003, 45; PININGRE *et al.* 2015); ces stigmates correspondent probablement à des marteaux métalliques de type 4 ou lithiques de type II.

Lors du planage d'un objet, l'objet doit être maintenu le plus possible à plat contre l'enclume qui sert de support. La surface de contact entre l'outil, l'objet et l'enclume doit être maximale pour éviter toute déformation de la pièce (UNTRACHT 1968, 249). Ainsi, plus l'objet prend en convexité et est de petite taille et plus les outils devront être de dimensions réduites. Il faut donc disposer d'un large choix d'outils ou se cantonner dans le même format de production.

Les opérations de planage emploient des marteaux dont la table est très large et plane, à l'image des outils métalliques de type 3, voire aussi 1 (Fig. 5.16, n° 1-2) qui correspondent respectivement aux types lithiques I et IV (Fig. 5.16, n° 3-4). Ces derniers sont assez rares et à ce jour, avec seulement 17 modèles de type I et cinq de type IV. On notera qu'il en est de même pour leurs homologues métalliques et plus particulièrement le type 3. Les petits exemplaires lithiques de type I pourraient tout à fait être adaptés au planage des vaisselles achevées.

Généralement à l'âge du Bronze, les deux techniques ont été employées conjointement. Si certaines vaisselles montrent très clairement la maîtrise des techniques de retraite (Rillaton, Villeneuve-Saint-Vistre) qui permettent de monter une tôle et d'en refermer l'ouverture, plusieurs vaisselles à col resserré du Bronze ancien (Saint-Adrien) mais



**Fig. 5.16** : Marteaux utilisés dans le cadre de la rétreinte : 1 – marteau métallique de type 2, région de Saumur, Maine-et-Loire ; 2 – marteau métallique de type 4, Pont-Remy, Somme ; 3 – outil lithique de type VII, Les Lucs-sur-Boulogne, Vendée ; 4 – outil lithique de type II, Saint-Fulgent, Vendée ; 5 – outil lithique de type III, sans origine (1 – CORDIER, GRUET 1975, fig. 41, n° 21 ; 2 – NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 15, fig. 1 ; 3, 4, 5 – L. Boutoille).

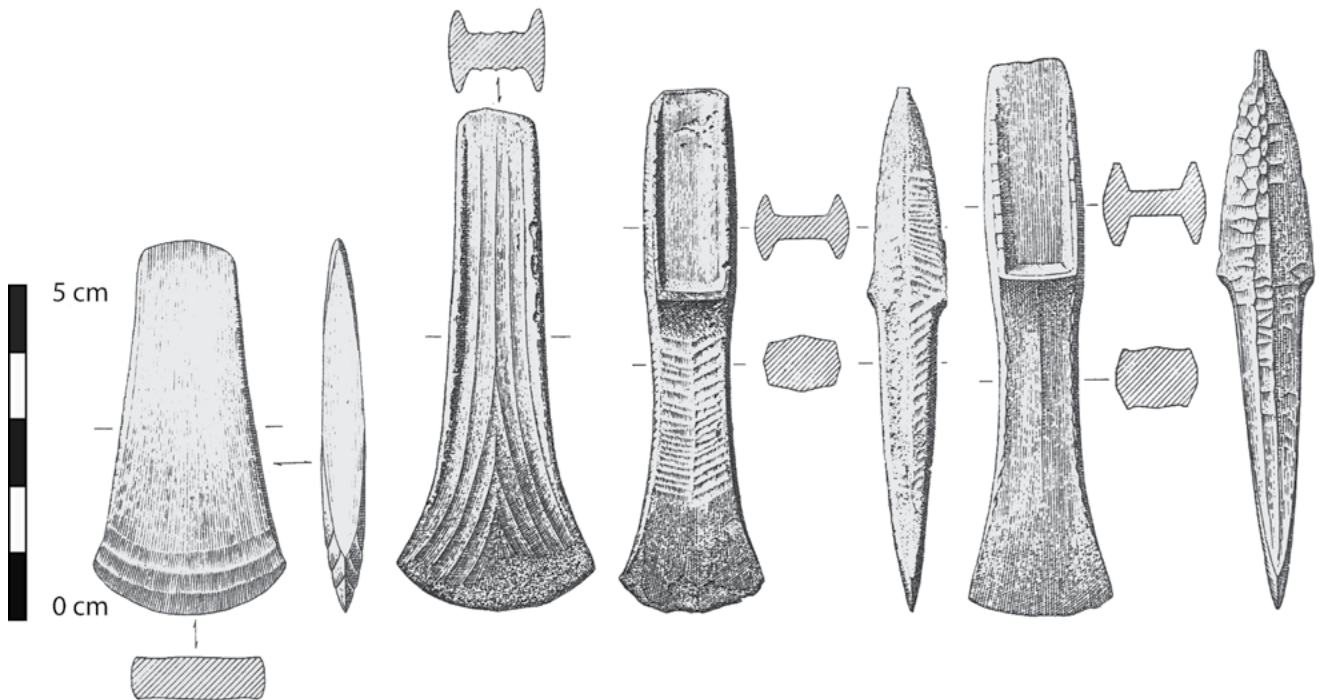
aussi du Bronze final (Blanot, Évans) sont constituées de plusieurs parties assemblées et pourraient donc faire penser que la technique de la rétreinte n'était pas parfaitement contrôlée. Cependant, l'étude des fiasques de Blanot tend à illustrer le contraire et témoigne plutôt d'une volonté technique consistant à faciliter la mise en place du décor et à limiter le risque de fracture de la tôle ; il serait ainsi plus facile en cas de déchirement de changer l'un des éléments sans refaire totalement la fiasque (PERNOT 1991, 131).

Les bouteilles de Blanot se composent d'une coque hémisphérique obtenue par emboutissage et/ou par retreinte pour le fond du vase ; cet élément est assemblé à un second élément formant la seconde moitié hémisphérique de la panse et se resserrant vers le haut pour former le col. Cette

seconde pièce a pu être obtenue en déformant un lingot en forme d'anneau sur une bigorne à l'image des bracelets cylindriques en tôle d'or (ARMBRUSTER 2008A, 159–160). La troisième partie correspond au col cylindrique, lui aussi réalisé à partir d'un lingot en forme d'anneau (THEVENOT 1991, 19–20).

*Pour conclure...*

Les techniques de réalisation et de mise en forme d'une tôle emploient de nombreux outils dont les surfaces de travail peuvent être planes, convexes, concaves, dièdres, larges ou fines. Toutes ces morphologies trouvent leur utilisation au sein des différentes phases de la chaîne opératoire des



**Fig. 5.17** : Quatre haches travaillées par martelage : 1 – hache de la région de Saumur, Maine-et-Loire, dont le tranchant présente des stigmates de martelage; 2 – hache à rebords de la région de Saumur, Maine-et-Loire, présentant sur les faces un décor martelé; 3 – hache à talon de Mozé-sur-Louet, Maine-et-Loire, avec un décor de cannelures obtenu par martelage sur les faces et les bords; 4 – hache à talon du dépôt de « La Ménagerie » à Jarzé, Maine-et-Loire, présentant un martelage des bords probablement lié à l'ébarbage (CORDIER, GRUET 1975, fig. 3, n° 7, fig. 9, n° 4, fig. 12, n° 5, fig. 16, n° 7).

objets en tôle où elles sont employées pour étirer, planer, plier, cambrer et marteler. Les outils métalliques utilisés pour ces différentes tâches sont bien connus même si, dans certains cas, comme les têtes de serpent ou les tas sphériques, ils demeurent rares. Il apparaît que les outils lithiques ont également pu entrer en action dans la réalisation, le cambrage et le pliage des tôles. Cependant, dans ce corpus, les outils utilisés comme tables de travail pour l'emboutissage et la rétreinte manquent. Ils devaient donc très certainement y avoir des exemplaires sphériques (connus dans certaines sépultures) et concaves (en bois probablement), utilisés comme outils dormants ou actifs, qui ne sont pas représentés dans ce travail. En outre, les tailles relativement réduites des objets incitent une nouvelle fois à y voir des outils utilisés dans le travail de petits éléments.

#### 5.2.4 La décoration et la finition des objets par déformation plastique

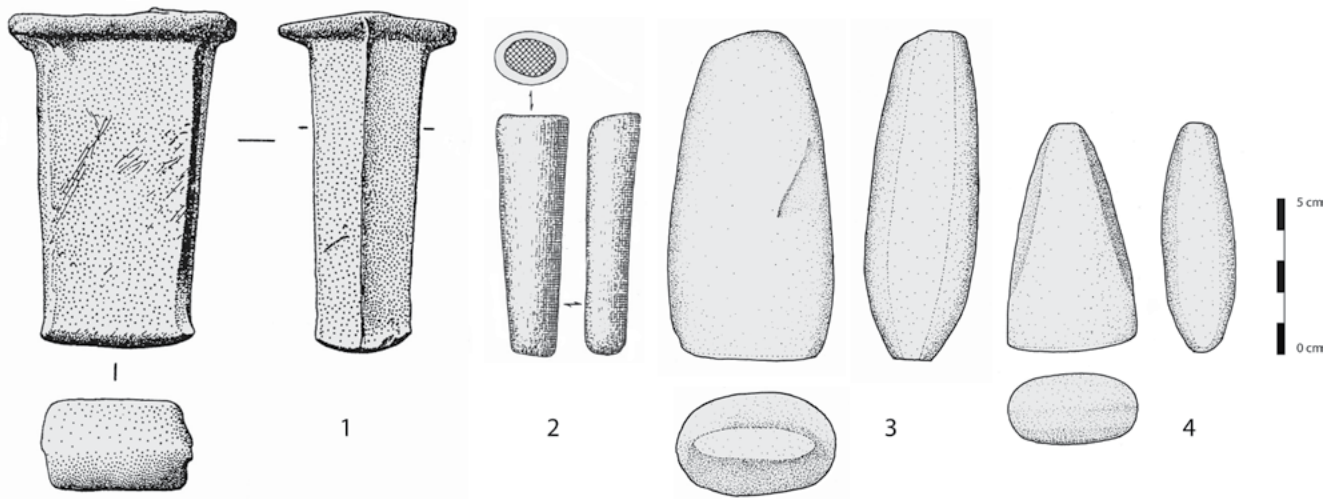
La déformation plastique peut être utilisée pour la décoration des objets en tôle mais aussi des objets massifs. Elle peut également être employée pour réaliser les systèmes de fixation, ébarber un objet, le plier ou l'affûter.

##### 5.2.4.1 Les techniques de décoration

Pour l'âge du Bronze, plusieurs techniques de décoration sont attestées, comme la ciselure, l'estampage, le repoussé ainsi que la découpe. Elles ne se pratiquent évidemment pas toutes de la même manière. Si la ciselure et le décor martelé peuvent être pratiqués sur des objets en tôle et des objets massifs, ce n'est pas le cas du repoussé, de l'estampage et de la découpe qui ne sont pratiqués que sur des tôles.

##### 5.2.4.2 Le décor martelé

Le décor martelé consiste à frapper sur un objet métallique avec un marteau pour imprimer la forme de la table sur la surface travaillée. Ce « décor » se présente sous la forme de petites facettes régulières et légèrement creuses qui couvrent en partie ou en intégralité la surface d'un objet. Pour l'âge du Bronze, les bords et les lames de certaines haches métalliques portent des stigmates de martelage qui correspondent à ce type de travail. Ils ont parfois un but décoratif ou illustrent un travail de finition (Fig. 5.17). Dans ce



**Fig. 5.18** : Outils métalliques et lithiques utilisables dans le cadre du décor martelé : 1 – marteau de type 4, Gévelard, Saône-et-Loire ; 2 – marteau de type 2, Anjou ; 3 – marteau de type II, Ploemel, Morbihan ; 4 – marteau de type VII, Les Iffs, Ille-et-Vilaine (1 – THEVENOT 1998, fig. 2, n° 2 ; 2 – CORDIER, GRUET 1975, fig. 41, n° 19 ; 3, 4 – dessin L. Boutoille).

cas, ce martelage peut servir à masquer certains défauts liés à la réalisation de l'objet (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 131) mais aussi à rendre le métal plus dur en le serrant ou à ébarber (GABILOT 2006 ; LAGARDE-CARDONA 2012). Pour l'âge du Bronze, le décor martelé pratiqué sur des objets massifs est le plus fréquent, mais actuellement il peut apparaître aussi sur des objets en tôle.

Ce travail peut être effectué avec des marteaux à table convexe ou plane de forme ovale, avec des marteaux métalliques de type 4, voire 2 (Fig. 5.18, n° 1–2) ou des outils lithiques de type II et peut-être VII (Fig. 5.18, n° 3–4). Pour travailler sur les haches métalliques, il est délicat de déterminer la masse des marteaux employés.

#### 5.2.4.3 La ciselure et le repoussé

La ciselure est une technique de décoration qui consiste à enfoncer la surface d'un objet à l'aide d'un ciselet, mais sans enlever de matière (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 120). Elle permet de réaliser des motifs plus ou moins complexes ; du simple décor en arête de poisson, décorant certaines haches en bronze, aux thèmes plus élaborés présents notamment sur des objets de prestige massifs, comme les torques en or de Guînes, Pas-de-Calais (ARMBRUSTER 2004).

La ciselure se pratique sur des objets en tôle métallique (de nombreuses lunules en or sont décorées par cette méthode), mais aussi sur les objets massifs comme des torques ou des bracelets. Le décor ciselé peut ainsi recouvrir une partie ou la totalité de la surface des bijoux en fonction des esthétiques de l'époque.

La ciselure utilise un ciselet et un marteau (Fig. 5.19). Le premier est réalisé à partir d'une tige de section et longueurs diverses dont les têtes sont adaptées aux motifs désirés. Il existe de fait une multitude de formes de ciselets, avec une

extrémité active à biseau mousse, tranchante, rectiligne ou courbe... (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 120).

Ce travail de décoration s'effectue généralement sur un support souple pour ne pas abîmer l'objet. Pour éviter tout risque de perforation la tôle, l'objet est placé sur une substance malléable qui maintient la pièce : le ciment (ARMBRUSTER 1999, 238).

Le marteau du ciseleur sert donc à pousser le ciselet à l'origine de la ciselure sur le métal. Toute l'attention et la concentration de l'artisan doivent être focalisées sur l'action du ciselet sur l'ouvrage (UNTRACHT 1968, 97) et l'œil du ciseleur ne regarde pas le marteau, mais la pointe du ciselet. Il faut cependant frapper adroitement et c'est une tâche qui s'effectue à un rythme assez rapide (ROBERT 1984, 11). Une succession de petites frappes sur l'objet produit ainsi un motif continu. Pour toutes ces raisons, le marteau utilisé est généralement assez léger, de l'ordre de quelques dizaines de grammes, avec une table large pour frapper juste, de forme circulaire, le plus souvent, ou quadrangulaire (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 120, fig. 141).

De ce fait, les marteaux à ciseler possèdent assez souvent une forme proche des marteaux à planer, avec une table très large de forme circulaire, mais néanmoins beaucoup plus légers et plus trapus. À ce jour, aucun outil métallique n'a été identifié comme marteau à ciseler, cependant nul n'est besoin d'avoir un marteau très élaboré. La seule contrainte se résume à la disposition d'une surface large et parfaitement plane pour bien contrôler la frappe. Les fresques égyptiennes de la tombe de Rekhmiré illustrent, en autres, un ciseleur employant une simple plaque, apparemment en pierre, comme marteau (Fig. 5.20).

Le repoussé est une technique de décoration qui fait partie de la ciselure. Elle consiste à réaliser un relief sur une tôle de métal. Les décors sont réalisés en repoussant le métal de l'envers vers l'avant (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 40 ; ARMBRUSTER 1999, 238). On utilise pour cela des poinçons



**Fig. 5.19** : Travail de ciselure sur un objet creux par un artisan du Laos (© Essentiel Laos 1999).

et ciselets présentant le motif à repousser ainsi que des marteaux adaptés. Comme pour la ciselure, aucun outil lithique ne peut lui être directement associé.

#### 5.2.4.4 Le poinçonnage

Le poinçonnage est une technique de décoration par déformation plastique qui consiste à imprimer sur une tôle ou un objet massif en métal l'empreinte d'une matrice. Le poinçonnage se distingue de la ciselure, car un seul coup de marteau est donné (ARMBRUSTER 1999, 238). Cette impression s'effectue sur l'intérieur ou l'extérieur de l'objet par martelage. Pour l'âge du Bronze, le poinçon est le plus souvent en métal comme celui du dépôt de Larnaud ou ceux du dépôt de Gèneard, qui permettent la réalisation de cercles concentriques ou des bossettes. Si les matrices de bronze sont surtout attestées au Bronze final, il n'en demeure pas moins que, par exemple, le décor de cercles concentriques est présent dès le Bronze moyen sur les objets en tôle tels que des vaiselles ou des cônes en or (ELUÈRE, MOHEN 1993, 14).

Le poinçonnage emploie donc des poinçons (ou matrices) et des marteaux ; ces outils, tous en métal, sont connus pour le Bronze final et à ce jour aucun outil lithique permettant ce même travail n'a été reconnu. On connaît plusieurs matrices à estamper en céramique à Grésine en Savoie (KEROUANTON 2002, 538, fig. 19, n° 2 et 4) et en os dans la grotte de Les Planches-près-Arbois dans le Jura (PÉTREQUIN *et al.* 1985, 104, fig. 74). Si les premières en céramique n'ont probablement été utilisées sur du métal, les secondes en os ont pu, tout à fait, être utilisées pour travailler l'or.

Pour les marteaux, un simple petit bloc lithique présentant une extrémité mousse et circulaire pourrait tout à fait



**Fig. 5.20** : Peinture de la tombe de Rekhmiré représentant un ciseleur employant une pierre plate comme marteau (© B. Armbruster).

suffire. À l'image des marteaux utilisés pour ciseler, de simples plaques de pierre pouvaient être manipulées pour la frappe sur le poinçon / matrice.

#### 5.2.4.5 La découpe

Elle consiste à découper à l'aide d'un ciselet tranchant une forme en tôle métallique, dans un but décoratif ou fonctionnel. Cette technique décorative, exclusivement employée pour des objets en tôle d'or reste peu usitée en France et elle se reconnaît sur les *gargantillas*, type de collier composé d'une bande de tôle découpée en lamelles. À la différence de la ciselure qui enfonce et repousse le métal, le métallurgiste utilise ici le même principe, mais il pousse la percussion pour sectionner complètement la tôle. Les outils utilisés pour découper les tôles sont sensiblement les mêmes que ceux employés pour ciseler : un ciselet tranchant et un marteau qui peut être une simple plaque lithique.

#### 5.2.4.6 La finition des objets massifs par déformation plastique

La finition des objets massifs par déformation plastique touche essentiellement à l'ébarbage des objets et à l'affûtage des lames. Dans le premier cas, le but est d'effacer les traces liées à la fonte, comme les barbes, coulures et aspérités (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 313; GABILLOT 2006). Actuellement, l'ébarbage se pratique avec une sorte de lime appelée rifloir, mais beaucoup d'objets de l'âge du Bronze portent, sur leurs bords ou leurs faces, des traces de martelage témoignant de l'utilisation de la déformation plastique pour enlever ces stigmates de fabrication (GABILLOT 2006; SERVELLE

2011). Dans certains cas, ces traitements produisent des effets de martelage qui peuvent s'apparenter à un décor martelé, comme sur la hache à talon de Mozé-sur-Louet (CORDIER, GRUET 1975, 179) (Fig. 5.16, n° 3).

L'affûtage de lame d'épée ou de hache s'apparente à celle des lames de faux actuelles. Dans plusieurs sites, des passionnés expliquent et reconstituent les différentes méthodes (FAULX 2012; SCYTHE CONNECTION 2012). Elle consiste à amincir et à donner une épaisseur constante à la partie tranchante par martelage, puis à la rendre tranchante grâce à des outils abrasifs. L'ouvrier utilise trois types d'enclumes qui possèdent chacune un marteau spécifique (BOUCARD 2003, 265): une enclume dont la table de travail est étroite rectiligne de face mais convexe ou plane de profil;

- une enclume à double biseau;
- un tas plat de forme généralement quadrangulaire qui s'utilise avec un marteau dont la table est relativement fine et de forme rectangulaire.

La première enclume est associée à un marteau à table bombée assez large qui frappe la lame en la déplaçant à chaque frappe le long de la table. Pour que l'épaisseur soit constante, il faut que chaque nouvelle frappe chevauche la précédente sinon cela risquerait de bomber et de fragiliser la lame. En frappant de façon juste, le marteau va étirer et donc amincir la lame; le mouvement doit donc être rythmique et régulier.

Pour les enclumes, les outils à table de travail dièdre ou anguleuse ont pu être utilisés. Ce type de table est présent sur plusieurs enclumes métalliques, mais aussi sur les marteaux de type 5 qui en position dormante peuvent être utilisés comme table de travail. Pour les outils lithiques, les blocs à biseau poli du « Fort-Harrouard » (type XIII) correspondraient assez bien à cet outillage, de même que les outils de type VIII confectionnés sur lame polie (Fig. 5.21, n° 6 et 3).

Pour étirer le métal de façon régulière, le marteau doit donc disposer d'une table de travail assez large et légèrement convexe. Pour l'âge du Bronze, les marteaux métalliques de type 1 ou 3 (Fig. 5.21, n° 2) pourraient assez bien correspondre avec leurs homologues lithiques, plutôt du type I.

Une autre méthode plus délicate emploie également un tas plat et un marteau dont la table de travail est fine et de forme rectangulaire. Dans ce cas, les « *cushion stones* » ainsi que des marteaux lithiques de type V, voire II pourraient être employés. L'unique marteau de type V semble, d'ailleurs tout à fait, adapté pour ce travail de martelage (Fig. 5.21, n° 4 et 7).

Actuellement, les batteurs de faux utilisent un marteau de 700 g, mais les lames de ces dernières sont en acier et pèsent entre 0,4 et 1 kg. Il est donc fort probable que pour affûter des lames de l'âge du Bronze (épées, poignards, faucille, couteaux, tranchets...), les marteaux pouvaient être plus légers. Le problème de la masse nécessaire du marteau pour travailler les objets reste ouvert.

#### 5.2.4.7 La réalisation des systèmes de fixation

Ils peuvent se faire selon deux techniques différentes de déformation plastique : le pliage et la perforation.

Ainsi, le pliage peut être utilisé pour fixer une applique sur une âme en cuir, par exemple, ou encore pour lier trois éléments métalliques comme pour les éléments de la ceinture de Blanot (THEVENOT 1991).

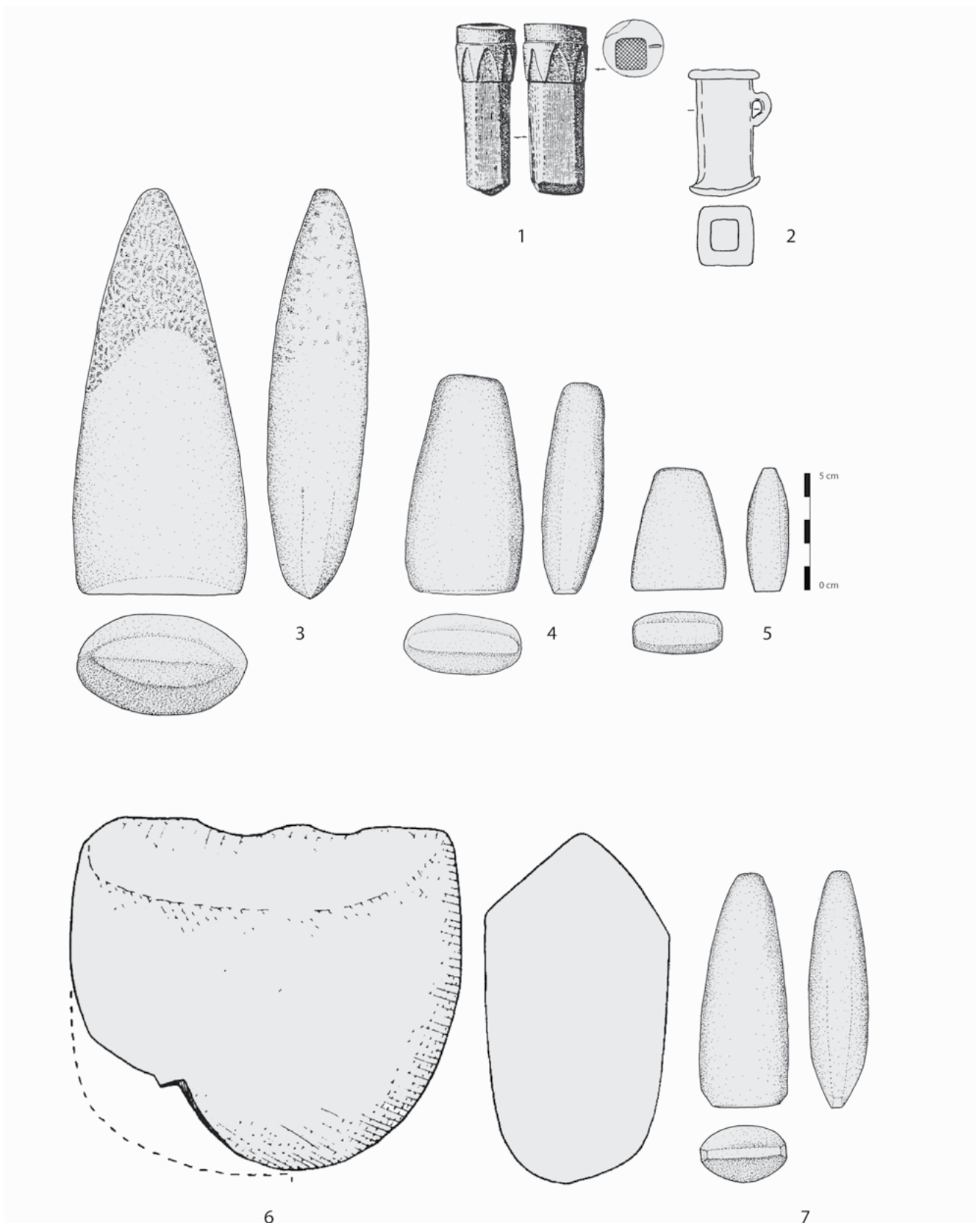
La perforation consiste à perforer l'objet pour permettre d'y passer un fil ou un rivet dans le cas du rivetage. Pour l'âge du Bronze, elle se pratique seulement sur des tôles grâce à une tige appointée qui, percutée fortement, va transpercer le support (ARMINJON, BILIMOFF 1998, 155). Cette technique est employée pour la réalisation de certaines vaisselles assemblées en plusieurs pièces et qui nécessitent des rivetages en conséquence. Cela s'observe, par exemple, dans le dépôt d'Évans sur les passoires ou les anses de tasses (PININGRE 2008). Cette technique ne nécessite pas d'outillage sophistiqué : un tire-point et un marteau de masse suffisante.

*Pour conclure...*

Il apparaît que l'outillage lithique disponible dans ce corpus arrive en complément possible pour réalisation de décor par ciselure, poinçonnage ou à la découpe, en particulier les marteaux et masses percutantes indispensables. D'autres outils métalliques sont indispensables comme des ciselets et des poinçons. Par contre, pour la finition des objets par martelage ou bien l'affûtage, l'outillage lithique (marteaux actifs et enclumes passives) semble tout à fait adéquat. Dans le premier cas, les lames polies à table plane ou légèrement convexe convenaient tout à fait (type II, par exemple).

Il conviendrait peut-être d'en rechercher plus précisément les stigmates sur les productions métalliques. Le travail d'affûtage correspond à un travail d'étirement et de planage du métal à l'image de la réalisation des tôles, de ce fait les outils sont sensiblement les mêmes. Il est actuellement difficile de les distinguer. Ces deux dernières techniques devaient être en outre assez fréquentes.





**Fig. 5.21** : outils métalliques et lithiques utilisés dans le cadre de la finition des objets : 1 – marteau de type 5, Saint-Genouph, Indre-et-Loire; 2 – marteau d’Auvernier, Suisse; 3 – outil de « La Gaubretière » à Avrillé, Vendée; 4 – outil de Saint-Fiacre-sur-Maine, Loire-Atlantique; 5 – outil de Poiroux, Vendée; 6 – outil du « Fort-Harrouard, B360 » à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir; 7 – outil de Donges, Loire-Atlantique (1 – CORDIER 1976, fig. 5, n° 15; 2 – RYCHNER 1979, pl. 125; 6 – BAILLOUD, MOHEN 1987, pl. 64, n° 7; 3, 4, 7 – dessin L. Boutoille).

### 5.3 Synthèse : place et emploi des outils lithiques liés à la déformation plastique en métallurgie

Les premiers chercheurs spécialistes de l'âge du Bronze comme Ernest Chantre ou John Evans ne se sont pas trompés en consacrant une part importante de leurs travaux aux outils protohistoriques et plus spécifiquement à l'outillage du métallurgiste. Ce dernier, présent dans presque toutes les synthèses régionales, est utilisé soit à des fins typologiques (BRIARD 1965; NICOLARDOT, GAUCHER 1975; BLANCHET 1984), soit dans une optique technologique (CHANTRE 1875A; EVANS 1882; ARMBRUSTER 2000; 2008A; JANTZEN 2008). Cependant, il s'agit le plus souvent de pièces métalliques et à l'exception des moules lithiques, les exemplaires en pierre sont de fait peu documentés dans ces travaux. En dehors des études sur l'outillage, les approches technologiques basées sur l'observation des objets produits (ARMBRUSTER 2000; 2008A) ainsi que sur les analyses métallographiques (PERNOT, LEHOËRFF 2003; LEHOËRFF 2008; 2009) ont apporté de grandes connaissances sur les techniques et les savoir-faire des artisans métallurgistes. À l'exception de quelques articles (BRIARD 1984A; GOMEZ 1984; ARMBRUSTER 2001), l'outillage lié à la déformation plastique des métaux n'a pas fait l'objet d'une étude globale en France. De même si l'inventaire des outils métalliques semble bien connu, plusieurs points restent à expliciter : type fonctionnel précis des marteaux ou répartition de ces objets en fonction de leur type. Ces deux aspects restent largement inexplorés.

Dans tous les cas, il s'agit presque exclusivement de l'outillage métallique, car jusqu'à une date très récente son correspondant lithique, souvent considéré comme une curiosité, demeurait méconnu. Depuis quelques années heureusement, la tendance s'est inversée et actuellement la question de la place et des rapports entre l'outillage lithique et son homologue métallique se pose. Est-il simplement son ancêtre ? Sont-ils complémentaires ? Quels liens unissent ces deux corpus ? L'outil de pierre de Gévelard ainsi que l'enclume de Mörigen, tous deux du Bronze final, attestent de l'utilisation de ces objets jusqu'à une période très récente de l'âge du Bronze, durant laquelle les outils métalliques connaissent leur apogée. L'association dans un même ensemble d'exemplaires lithiques et métalliques plaide en faveur de leur complémentarité.

Si la plupart des marteaux métalliques proviennent de dépôts et donc de contextes clos assurant une datation précise ; l'outillage lithique en France résulte majoritairement de découvertes isolées. Certaines pièces découvertes à proximité ou sur des sites de hauteur, à l'instar du « Fort-Harrouard » ou de « L'Ouche-du-Fort » à Mareuil-sur-Lay en Vendée, pourraient faire penser qu'elles sont issues de structures artisanales concentrées dans ces habitats privilégiés ; d'autres cependant semblent en être éloignées (BOUTOILLE 2012A, 95–98). Est-il possible pour un artisan de « perdre » malencontreusement ses outils ? C'est peu probable et, à l'image des haches métalliques isolées, il faudrait peut-être voir dans certaines de ces découvertes d'outils lithiques isolés une forme de « dépôt » simple (e.g. HANSEN 2002).

Le phénomène des dépôts métalliques apparaît emblématique de l'âge du Bronze. Anciennement interprétés comme des accumulations de pièces déclassées destinées à la fonte,

des stocks d'artisans ensevelis par temps de crise (MILCENT 2004, 53), ces ensembles se composent d'un ou de plusieurs éléments enfouis simultanément selon des règles de composition qui nous échappent encore en grande partie (GABILLOT 2000, 459). Majoritairement métalliques, certains dépôts renferment cependant des objets en pierre, os, voire matière végétale ou organique : perles en ocre, en verre et en ambre dans le dépôt du « Crot de la Bécasse » à Civray dans le Cher, fragments de tissus dans le dépôt de « La Basse Calonière » à Sublaines en Indre-et-Loire et bien sûr le marteau en pierre du dépôt de « La Petite Laugère » à Gévelard en Saône-et-Loire (THEVENOT 1998; MILCENT 2004, 53–54). Néanmoins, dans « l'imaginaire collectif » des spécialistes de l'âge du Bronze, le dépôt reste métallique !

De ce fait, cette pratique pour des objets lithiques de l'âge du Bronze apparaît tout à fait originale, mais complètement occulté par ce phénomène métallique. Des exemples concernent des outils liés à la déformation plastique, à l'image du dépôt de Groß Sarau en Allemagne, mais aussi ceux de fondeur avec le dépôt de moules d'Hanvec dans le Finistère (BOUTOILLE 2009; FREUDENBERG 2009). Signalons en outre que l'enclume découverte au « Pas-de-Grigny » provient de la Seine, où elle a été draguée avec un ensemble d'objets métalliques de l'âge du Bronze de différentes périodes (MOHEN 1977, 253). La pratique des dépôts en milieux humides, bien attestée pour le métal (MÉLIN 2008, 4–5), apparaît, cependant, pratiquement inédite pour les objets en pierre de l'âge du Bronze.

Les dépôts d'outils de métallurgiste en pierre distinguent aussi clairement deux spécialités : la fonderie et la déformation plastique. Ils apparaissent en outre représenter un équipement individuel, soit pour un métallurgiste spécialisé dans des opérations de fonte, soit dans des opérations de déformation plastique. Ce dernier caractère se retrouve dans certains dépôts métalliques : « La Petite Laugère » à Gévelard en Saône-et-Loire, Briod dans le Jura, Cannes-Écluse en Seine-et-Marne (VERGER 1992; THEVENOT 1998). Dans certains dépôts, trois équipements personnels ont même été identifiés : dépôt du « Petit-Villate » à Neuville-sur-Barangeon dans le Cher (MILCENT 1998).

Les dépôts de moules ou de marteaux et enclumes en pierre peuvent remettre en question la vision actuelle du dépôt de l'âge du Bronze. Certaines de ces pratiques ritualisées, qui semblaient propres aux objets métalliques, pourraient aussi être accomplies avec des artefacts lithiques. Dans la définition du phénomène de dépôt de l'âge du Bronze, il faut désormais inclure la composante lithique.

Les outils lithiques peuvent donc avoir une valeur symbolique importante, proche, voire identique, à celle des outils métalliques. Leur « grand nombre », en tous cas plus important que celui des outils métalliques pour la Bretagne et les Pays-de-la-Loire, ne signifie cependant pas qu'ils étaient plus fréquents (donc de moindre valeur) mais qu'ils ont eu une durée d'utilisation plus longue, du Campaniforme au Bronze final (voire au-delà). L'impossibilité de les recycler par fonte leur a assuré (évidemment) une meilleure conservation. De même, leur aspect parfois « fruste », voire « rudimentaire » (pour nos yeux contemporains) incline à les considérer comme des outils de fortune sans réelle valeur marchande ou culturelle, en opposition aux « précieux objets

métalliques». Ceci n'est probablement qu'un leurre, une vision contemporaine de la hiérarchie des matières ; leur présence dans les dépôts et les sépultures (parfois très riches) atteste sans nul doute du contraire. Trop longtemps négligée au profit du métal, l'industrie lithique de l'âge du Bronze apparaît aussi avoir été intégrée aux pratiques culturelles, à « égalité » avec les objets métalliques.

Les usages distincts entre les outils métalliques et lithiques ne relèveraient pas de la sphère symbolique, mais dépendraient alors plus de la sphère fonctionnelle.

Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées :

- Les outils sont complémentaires typologiquement. Dans ce cas, l'utilisation du métal serait réservée à un certain type d'outil. Par exemple, les marteaux à planer (type 3) seraient systématiquement métalliques ; il n'y aurait aucun marteau à planer en pierre. Or, on constate que de nombreuses lames polies disposent de méplat poli large (type I) qui les rendent fonctionnelles lors d'opérations de planage et cette observation réfute donc complètement cette hypothèse. Dès le Bronze ancien notamment, le métallurgiste pratique des opérations de planage qui nécessitent ce type d'outillage bien avant l'apparition des marteaux à planer métalliques. La production des outils correspond évidemment aux besoins des artisans et de ce fait, la majorité des types fonctionnels a dû être inventé/utilisé dès le Chalcolithique.
- Les outils sont complémentaires fonctionnellement (du point de vue de la masse ou de la dureté). En effet, le métallurgiste utilise, au cours de la même phase, des outils similaires, mais de masses ou de duretés différentes. Dans ce cas, par exemple, les marteaux métalliques seraient systématiquement plus lourds ou moins durs que leurs homologues lithiques.
- Les outils ne seraient absolument pas complémentaires. Les outils métalliques correspondraient à une « évolution » de l'outillage lithique, le métal remplaçant la pierre. Il serait également tentant, dans cette optique, de considérer l'outillage lithique comme un outillage de fortune, inférieur à l'outillage métallique. Or, nous avons pu constater précédemment qu'il n'en était rien.

Il apparaît donc que les outils lithiques et métalliques n'ont pu être que complémentaires. Mais il reste, cependant, à définir les modalités de ces usages différenciés. Les figures 5.22 et 5.23 résumant, en fonction des différents types d'outils lithiques et des caractéristiques morphologiques de leurs parties actives, leurs implications sur la matière et leurs utilisations possibles dans la pratique métallurgique. Ces outils ont pu être utilisés dans la majorité des techniques liés à la déformation plastique du métal. Ils peuvent ainsi intervenir dans la régularisation et la mise en forme du lingot (ou flan massif) à l'image des outils de type IV (Fig. 5.22, type IV). Les outils de type VII, et peut-être aussi ceux de type III, permettent de le déformer en l'étirant (Fig. 5.22, type III et VII) pour obtenir un fil ou une tôle. Ce travail s'effectue aisément sur un support de frappe plat tel qu'une « *cushion stone* » (Fig. 5.23, type XI) ou bien tout simplement une pierre pré-

sentant une surface plane (Fig. 5.23, type XII, voire I). Certains supports de frappe, notamment les outils de type IX (Fig. 5.23, type IX) disposent d'une table de travail dièdre, tout à fait similaire aux exemplaires métalliques, qui permettait à l'artisan de réaliser des angles et manipuler les objets pliés plus commodément.

La mise en forme d'un flan en une vaisselle se pratique par un enchaînement de phases d'emboutissage et de rétreinte (martelage extérieur) entrecoupé par des recuits. Pour emboutir, l'outillage nécessaire regroupe des tas à emboutir concaves ainsi que des marteaux en forme de boule. Ces outils se rencontrent peu à l'âge du Bronze. Les différentes matrices connues, notamment celle de Larnaud dans le Jura, ne sont pas destinées à la production de vaisselle mais pour réaliser de petites bossettes liées à la décoration. De ce fait, il existait, très certainement, des outils en matières périssables, utilisés comme support de frappe, qui ont complètement disparu ; d'ailleurs de nos jours, les tas à emboutir sont encore en bois. De même, les outils en forme de boule sont inhabituels pour l'âge du Bronze, leurs morphologies très convexes s'adaptent à la concavité du tas et permettent d'étirer le métal. La vaisselle métallique atteste de leur existence du Bronze ancien au Bronze final. Indispensables comme outil actif pour emboutir ou comme outil dormant pour retreindre, ils demeurent méconnus alors que certains outils lithiques sphériques sont présents sur les fresques égyptiennes ainsi que dans certaines sépultures campaniformes.

Mais, les artisans pouvaient employer d'autres formes d'outils actifs. La morphologie convexe de plusieurs outils lithiques (Fig. 5.22, type III et VI, éventuellement type VII) a pu correspondre à cette utilisation. La largeur très fine de la table (surtout type III) ainsi que sa convexité permettent de comprimer le métal très localement et le refoulent, déplaçant ainsi le métal. La convexité de l'outil serait adaptée à la concavité du support de frappe.

Le martelage sur l'extérieur de l'objet (rétreinte) utilise les mêmes outils que ceux de l'emboutissage, à l'exception du support de frappe qui adopte une forme sphérique. Or, aucun outil lithique de ce corpus ne s'adapte à cette fonction. Il existait donc d'autres outils, comme les têtes de serpent, qui n'ont pas été conservés et cela, très certainement, dès le Bronze ancien. Ces opérations visent à étirer le lingot jusqu'à la taille désirée ; elles s'associent à d'autres opérations de martelage qui mettent en forme l'objet (forme de la panse, réalisation du col...). Pour cela, les outils utilisés doivent comprimer le métal, mais ne pas le déplacer, pour ne pas déformer l'objet. Dans cet objectif, les outils de type II semblent adaptés peut-être aussi ceux de type X (Fig. 5.22, type II et Fig. 5.23, type X) ; leur morphologie est d'ailleurs assez comparable aux marteaux métalliques de type 4. Actuellement, il s'agit du type le plus fréquent et il pourrait, de ce fait, correspondre à un outil utilisé dans divers travaux de martelage (traitement de surface de lames et d'outils peut-être). Il serait tentant de voir, dans ce type, un outil relativement polyvalent.

Les opérations de pliage et de cambrage nécessitent des outils disposant d'un angle ou d'une surface courbe, caractéristiques bien représentées sur les outils de type VIII, IX, XI et XIII (Fig. 5.23, type VIII, IX, XI et XIII). Ainsi, l'artisan

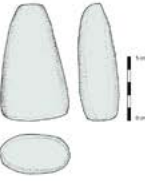

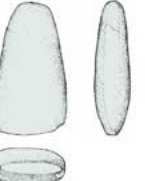

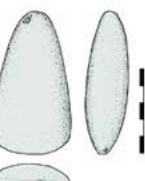

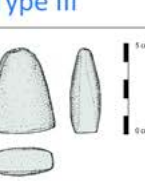

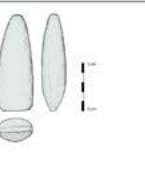

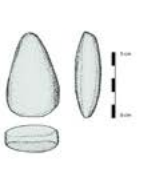

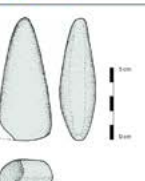
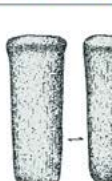
Type d'outil lithique	Morphologie de la surface active	Action sur le métal	Fonctions possibles	Utilisations possibles	Type métallique comparable
 <p>Type I</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- large</li> <li>- ovulaire</li> <li>- plane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprime sur une large surface engendrant un très faible déplacement de matière</li> <li>- outil dormant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- marteau à planer</li> <li>- enclume à planer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- planage des tôles</li> <li>- planage d'objets en tôles</li> <li>- tas à planer</li> </ul>	 <p>Type 3</p>
 <p>Type II</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plus long que large</li> <li>- ovulaire ou biconvexe</li> <li>- plane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprime le métal sur une surface plus réduite engendrant un faible déplacement de matière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- marteau pour tasser le métal sans déformer</li> <li>- divers travaux de martelage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mise ne forme d'objets en tôles</li> </ul>	 <p>Type 4</p>
 <p>Type III</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plus long que large</li> <li>- fine</li> <li>- ovulaire ou biconvexe</li> <li>- plane et convexe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprime le métal sur une surface très réduite engendrant un important déplacement de matière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- marteau à étirer des tôles et tiges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mise en forme des tiges et des tôles</li> </ul>	 <p>Type panne fine et convexe</p>
 <p>Type IV</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rectangulaire</li> <li>- plane</li> <li>- large</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprime le métal sur une large surface engendrant un faible déplacement de matière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- marteau à planer</li> <li>- marteau à régulariser les surfaces des tiges et des fils</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- régularisation des lingots</li> <li>- mise ne forme des sections de tiges et fils</li> <li>- planage objets en tôles</li> </ul>	 <p>Type 1</p>
 <p>Type V</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rectangulaire</li> <li>- plane</li> <li>- fine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprime le métal très localement engendrant un important déplacement de matière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- marteau pour tasser le métal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mise en forme des objets en tôles</li> </ul>	 <p>Type 4 fin</p>
 <p>Type VI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- en bandeau</li> <li>- convexe</li> <li>- plane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprime le métal sur une surface très réduite engendrant un important déplacement de matière</li> <li>- outil dormant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- marteau à étirer des tôles et des tiges</li> <li>- martelage de surface concave</li> <li>- enclume à cambrer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- réalisation de fils et tôles</li> <li>- martelage de surface concave</li> <li>- cambrage en position dormante</li> </ul>	 <p>Type convexe</p>
 <p>Type VII</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mousse</li> <li>- rectiligne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprime le métal sur une surface Très réduite engendrant un important déplacement de matière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- marteau à étirer des tôles et des tiges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- réalisation de fil et tôles</li> </ul>	 <p>Type 2</p>

Fig. 5.22 : Typologies et fonctions des outils lithiques de type I à VII.

disposait pour plier les tôles de plusieurs supports de frappe comme les outils de type VIII et XIII et pour cambrer les bords convexes de certaines « *cushion stones* » (type XI).

Les opérations de planage ainsi que la mise en forme des sections des tiges emploient des outils très larges qui sont bien représentés par les exemplaires de type I et IV (Fig. 5.22, type I et IV). Les supports de frappe utilisés pour ces opérations correspondent tout à fait aux « *cushion stones* » (type XI).

Malgré quelques lacunes et notamment les supports de frappe convexes ou concaves, l'outillage lithique paraît s'intégrer parfaitement dans toutes les étapes de l'élaboration des objets en tôles, des fils et des tiges. Il existe, néanmoins, des outils lithiques de forme sphérique dont l'utilisation comme outil pour emboutir est envisageable. Ils sont représentés sur les fresques égyptiennes (voir chapitre 1, Fig. 1.9).

Dans la majorité des cas, des outils dormants peuvent être associés à des outils actifs et permettent donc de proposer un outillage cohérent pour la réalisation des objets en tôle. C'est le cas notamment des opérations de production d'une tôle et de sa mise en forme par pliage et/ou cambrage. La décoration est peu représentée, car les outils destinés à la ciselure et au poinçonnage ne correspondent pas aux outils étudiés ici. Il est cependant fort possible que certains poinçons et ciselets mousses aient été réalisés en pierre polie, voire en bois ou en os, mais ils n'ont pas encore été reconnus. Dans la même idée, des outils de métallurgiste seraient peut-être à rechercher dans les nombreuses pendeloques en pierre polie. Actuellement, certaines bouterolles sont en buis et il apparaît évident que de nombreux outils (marteaux, tas...) de l'âge du Bronze devaient être en bois. Seul, le décor martelé pourrait utiliser des outils du corpus et notamment des lames polies de type II ou VII.

Les opérations d'affûtage et d'aiguisage des lames sont, généralement, peu évoquées précisément dans le cadre des études sur les techniques en métallurgie. Pourtant, ces opérations devaient être communément menées et pas exclusivement par des métallurgistes. Il est donc normal que l'outillage lié à l'affûtage des lames apparaisse bien représenté au sein du corpus. Néanmoins, ces opérations qui consistent à étirer et à amincir une faible épaisseur de métal sont proches de celles liées à la réalisation d'une tôle ; elles mettent en œuvre de ce fait, des outils similaires. Distinguer les outils utilisés pour la réalisation des tôles et ceux utilisés pour l'entretien des lames s'avère ainsi délicat.

Les outils lithiques de ce corpus ont donc pu servir dans la majeure partie des opérations de production d'objets en tôle, de tiges et de fils. Ces productions concernent surtout des bijoux, appliques et autres éléments de parures et peut-être éventuellement de vaisselle. Tout ceci donne l'image d'un outillage plutôt orienté vers le travail des orfèvres.

La typologie des outils lithiques évoque, par bien des points, celle des outils métalliques et, dans la totalité des cas, à un type lithique semble correspondre un type métallique (Fig. 5.22 et 5.23).

Alors, dans quelles mesures sont-ils complémentaires ? Est-ce au niveau de leur masse ? On connaît l'importance des masses pour ce type d'outils, elle change en fonction des différentes phases du martelage ou de la taille de l'objet à produire.

La masse des outils nous renseigne sur les objets produits, mais aussi sur la place de l'outil dans la chaîne opératoire. La figure 5.24 compare les masses disponibles à ce jour pour des outils lithiques français et des outils métalliques européens, principalement ceux d'Europe du Nord établie par Detlef Jantzen (2008). Malheureusement, les masses des outils métalliques sont peu connues précisément et cela rend ces premiers résultats fragiles.

Néanmoins, il apparaît rapidement que ces objets lithiques ont une masse rarement supérieure à 200 g. Il s'agit donc d'outils assez légers avec une moyenne d'environ 194 g, alors que celles de leurs homologues métalliques atteignent 214 g, soit une différence de 20 g. Mais là encore, le faible nombre d'individus métalliques fragilisent la validité de ces valeurs.

En revanche, la similitude des deux courbes frappe ; il ne semble pas y avoir de différence évidente entre les masses des outils lithiques et métalliques. Si, on regroupe les outils par tranche de 100 g, on constate que, dans presque tous les cas, les outils métalliques et lithiques sont représentés. À ce jour, une complémentarité fonctionnelle de masse entre les différents objets ne peut être mise en évidence. De même, ces chiffres analogues évoquent la production d'objets de dimensions similaires.

Pour valider ce constat, il faudrait, cependant, distinguer les différents types fonctionnels d'outils, mais, les données relatives aux outils métalliques étant encore trop minces, nous touchons les limites du sujet.

En résumé, il apparaît que l'outillage lithique devait en partie être destiné à la production de tiges, de fils, d'objets en tôle et d'objets massifs ainsi qu'à l'affûtage des lames. La taille réduite de ces outils suggère des productions de petites et moyennes dimensions à l'image de perles, d'appliques, mais peut-être aussi des éléments plus importants comme les lunules, voire de petites vaisselles (vases du Bronze ancien ou fiasques du dépôt de Blanot, par exemple). Ces productions de moyennes ou petites dimensions composent la majeure partie des productions de l'âge du Bronze ; il apparaît, tout naturel, que la majorité de l'outillage retrouvé et disponible lui soit consacrée.

À l'inverse, pour des objets grands et complexes comme les cuirasses, les vaisselles de grands nodules ou les casques, qui peuvent mobiliser un kilogramme d'alliage cuivreux, voire plus (les cuirasses de Fillings pèsent 2 kg), il devait exister des outils plus lourds. Au sein du corpus, sept outils lithiques pèsent plus de 600 g et pourraient tout à fait intervenir dans ce type de production. Néanmoins, cette réalisation, très particulière d'objets requérant une quantité de métal importante, reste exceptionnelle. Il ne devait pas s'agir d'objets produits communément et il semble logique que les outils employables dans ce domaine soient fort rares. En outre, les artisans capables de produire de telles œuvres devaient être également peu nombreux.

Pour conclure, l'étude des outils lithiques dessine l'image d'un outillage relativement similaire à son homologue métallique orienté vers des productions semblables. La typologie ainsi que les masses des outils mettent en évidence leurs analogies fonctionnelles. De ce point de vue, ils n'apparaissent donc pas complémentaires, mais équivalents. Néanmoins, de nombreux types d'outils lithiques restent encore peu étudiés

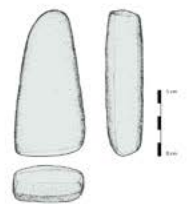
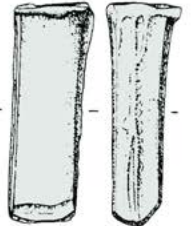

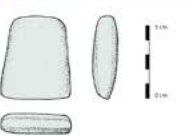
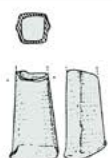
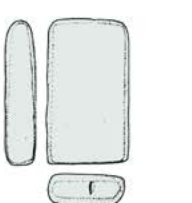
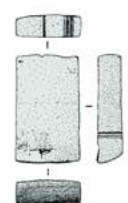
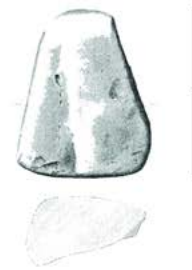
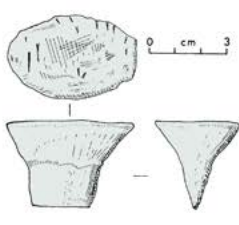
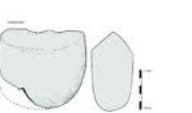


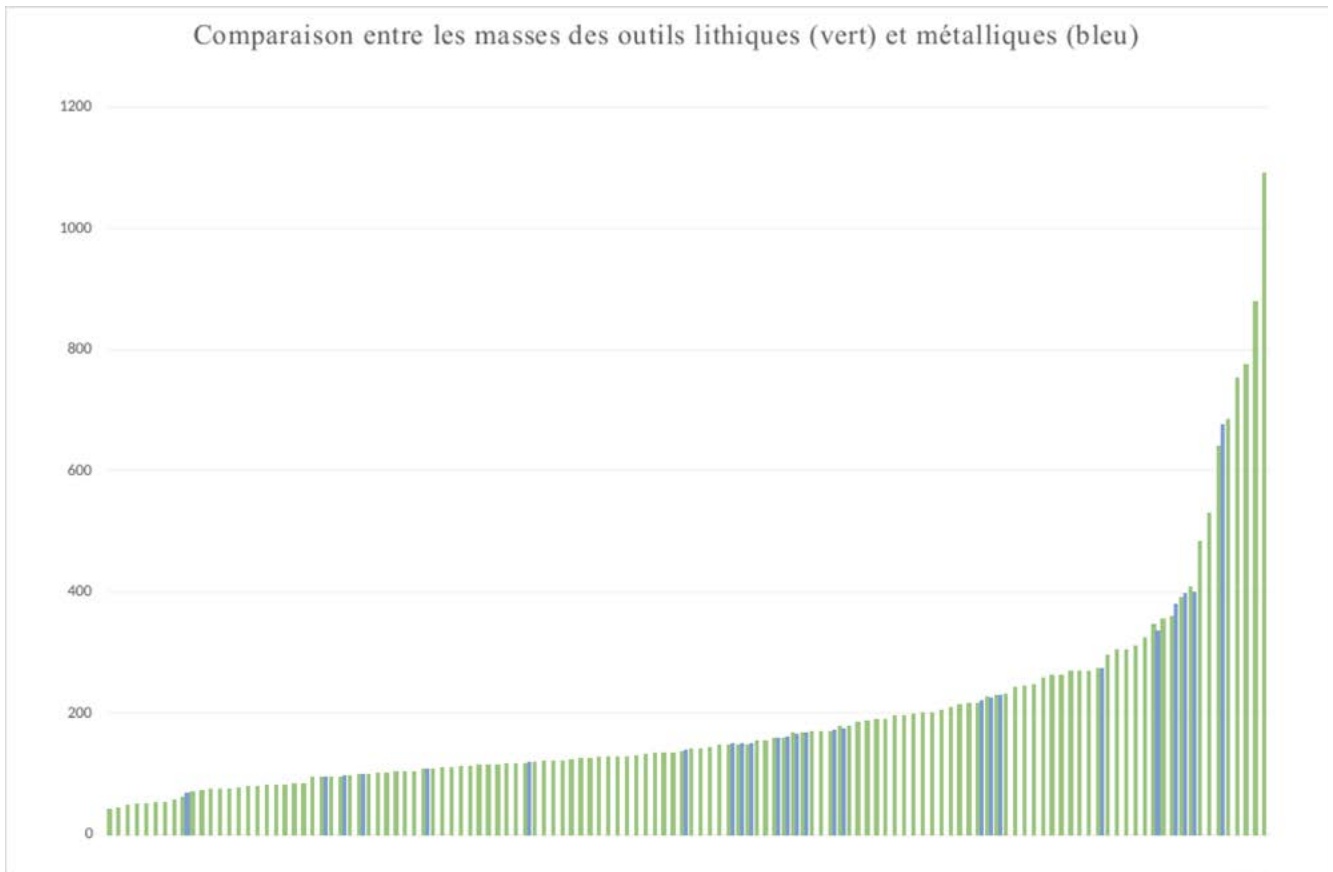
Type d'outil lithique	Morphologie de la surface active	Action sur le métal	Fonctions possibles	Utilisations possibles	Type métallique comparable
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ovulaire /rectangulaire allongée</li> <li>- dièdre</li> <li>- symétrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprime sur une surface très réduite engendrant un important déplacement de matière</li> <li>- outil dormant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- marteau à étirer des tôles</li> <li>- enclume pour cambrer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- multiples travaux</li> <li>- affutage des lames</li> <li>- cambrage en position dormante</li> </ul>	
<b>Type VIII</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ovulaire</li> <li>- large</li> <li>- dièdre</li> <li>- dissymétrique</li> </ul>	- outil dormant	- support de frappe pour divers travaux de martelage	- planage des tôles - pliage des tôles - divers travaux de martelage	<b>Type V</b> 
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ovulaire</li> <li>- oblique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprime le métal sur une surface moyenne engendrant un déplacement de matière réduit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- marteau pour tasser le métal sans déformer</li> <li>- divers travaux de martelage sur des surface oblique</li> </ul>	- mise en forme d'objets en tôles sur des tables de travail obliques	
<b>Type IX</b>					<b>Type 1 oblique</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- face plane ou légèrement convexe</li> <li>- bord droit ou convexe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- enclume</li> <li>- possibilités d'utiliser certains bords comme marteau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tas à planer</li> <li>- tas à cambrer</li> </ul>	- divers travaux de martelage : planage, cambrage, pliage	
<b>Type X</b>					
	- face plane	- enclume	- tas à planer et étirer	- divers travaux de martelage : planage	
<b>Type XI</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ovulaire / rectangulaire allongée</li> <li>- Dièdre</li> <li>- symétrique</li> </ul>	- enclume	- tas à plier	- divers travaux de pliage des tôles	
<b>Type XII</b>					
					
<b>Type XIII</b>					

Fig. 5.23 : Typologies et fonctions des outils lithiques de type VIII à XIII.



**Fig. 5.24** : Comparaisons entre les masses des marteaux métalliques (en bleu) et les masses des outils lithiques (en vert) confectionnés sur lame polie. Pour avoir un panel plus large nous avons ajouté la masse des outils métalliques d'Europe du Nord établie par D. Jantzen (2008).

(outils sur bloc oblong et sphérique notamment) et l'image que nous avons de cette industrie est encore partielle. Les liens qui unissaient les deux panoplies d'outils restent donc délicats à cerner. Leur complémentarité semble, à ce jour, tenir de leur différence de dureté et du besoin des artisans de travailler avec ces outils de qualités variées. Dans cette optique, l'utilisation du marteau en pierre du dépôt de Gé-

nelard en Saône-et-Loire pourrait intervenir à la fin de la mise en forme de vaisselle pour les planer et les écrouir.

La présence de ces outils dans des dépôts et des sépultures affirme également leur importance pour les artisans qui les employaient. Dans les tombes, ils symbolisent bien souvent la fonction et le statut du défunt et leur place symbolique doit rejoindre celle des outils métalliques.



## En guise de bilan

Cette recherche avait pour but principal d'appréhender la fonction et la place des marteaux et des enclumes lithiques utilisés dans le cadre de la déformation plastique des métaux de l'âge du Bronze. Cette étude a été basée sur une typologie fonctionnelle d'outils provenant principalement de musées et de collections privées.

Malgré de ponctuelles découvertes et cela dès le XIX<sup>e</sup> siècle, les marteaux et les enclumes en pierre utilisés par les métallurgistes de l'âge du Bronze n'ont que peu attiré l'intérêt des chercheurs. Il faut attendre l'article en 1966 de Jay Butler et Diderik van der Waals sur les assemblages campaniformes des Pays-Bas pour que ces outils soient mis en lumière, mais malheureusement, malgré de ponctuelles mentions, ces recherches ne rencontrèrent que peu d'écho en Europe occidentale. Ce n'est qu'en 2002, avec la découverte de la tombe de l'Archer d'Amesbury en Wiltshire, Royaume-Uni (FITZPATRICK 2011), qu'un regain d'intérêt se fait sentir sur ces outillages de la part de la communauté scientifique. Depuis lors de nombreuses découvertes ont été mentionnées et une dynamique de recherche s'est créée autour de chercheurs tels que Barbara Armbruster, Mechtild Freudenberg, Dirk Brandherm et Selina Raack-Delgado, par exemple. Au moins deux types d'outils sont identifiés : le premier concerne des blocs polis, souvent de forme quadrangulaire, interprétées comme des enclumes, et le second, constitué de lames de haches polies modifiées, correspondrait à des marteaux.

Peu connus des archéologues européens, les marteaux et les enclumes en pierre sont cependant attestés dans de nombreuses cultures. Des études en Amérique centrale et du Sud, mais aussi en Afrique témoignent de leur utilisation encore très récemment. Des fresques égyptiennes, des descriptions de conquistadors ainsi que des récentes recherches en Afrique illustrent l'importance de ces outils au sein des chaînes opératoires du travail du métal, au sein de groupes humains où l'outil est valorisé. Souvent d'un aspect que l'on pourrait juger frustré, cet outillage n'en est pas moins utilisé au sein de chaînes opératoires complexes aussi bien dans le cadre du travail des métaux nobles que des alliages cuivreux et du fer. Bien sûr, en fonction du matériau travaillé la morphologie et les caractères intrinsèques de ces outils varient. Ils sont le plus souvent de taille réduite et particulièrement poli pour le travail des métaux précieux, plus volumineux et moins réguliers pour celui du fer. L'emploi conjoint d'outils emmanchés et non emmanchés, d'outils en métal avec des outils en pierre est aussi particulièrement bien documenté et ces usages attestent des spécificités culturelles et techniques qu'il faut appréhender. En Afrique notamment, on peut remarquer, régulièrement, que les outils en pierre sont utilisés pour le gros œuvre alors que les outils métalliques seront privilégiés pour les finitions. Chaque type d'outil a donc une place précise au sein des chaînes opératoires de la métallurgie.

Ces données ethnographiques et archéologiques sont également de précieuses sources d'informations sur la place sociale des métallurgistes et donc l'organisation des sociétés. Ainsi, il apparaît que dans de nombreux cas, le statut de l'artisan varie et dépend de sa spécialité. Assez souvent, un orfèvre a un statut supérieur à celui des métallurgistes travaillant les alliages cuivreux, par exemple. Dans la plupart des sociétés documentées, l'outil n'est jamais un simple objet sans valeur, mais il est jugé précieux, habité par des esprits et de ce fait véhiculer toute une idéologie.

D'un point de vue géographique et chronologique, cette recherche concerne le territoire français, avec des investigations plus intensives au sein des collections des musées de l'Ouest de la France (Bretagne et Pays-de-la-Loire) du Néolithique final à la fin de l'âge du Bronze. Ce cadre, qui de premier abord pourrait apparaître trop étendu, a été choisi pour avoir une vision la plus large possible de cet outillage. De plus, cette période correspond à l'introduction de la métallurgie en France et à son développement au cours de l'âge du Bronze.

Cette recherche au sein des collections a permis de recenser environ 173 outils principalement confectionnés à partir de lames polies néolithiques. Si une grande majorité (130 ex.) correspond à des découvertes isolées sans origine, on compte également des exemplaires provenant de ramassage sur des sites (33 ex.), voire découverts *in situ* lors d'opérations (10 ex.). Ces outils de pierre sont présents sur des sites de hauteur comme de plaine, en contexte funéraire, mais aussi dans des dépôts en milieux terrestres et humides. À ce titre, ils apparaissent plus fréquents que les outils métalliques, surtout retrouvés au sein des dépôts. Se pose alors la question de la place des outils lithiques par rapport aux outils métalliques. Étaient-ils fonctionnellement complémentaires au sein des mêmes chaînes opératoires à l'image des outils africains? Véhiculaient-ils la même idéologie? Avaient-ils la même place et la même valeur que les outils métalliques pour ces populations?

L'étude de l'outillage se révèle indispensable pour développer la recherche sur les techniques et leurs histoires ainsi que l'économie du métal. Dans ce contexte, elle s'est principalement focalisée sur la composante métallique, pourtant minoritaire ce qui a eu comme corollaire d'occulter, pour une bonne partie, le rôle de l'outillage de pierre. Les nouvelles recherches consacrées à cet outillage doivent combler cette lacune.

L'artisan métallurgiste de l'âge du Bronze disposait d'un ensemble d'outils spécialisés qu'il utilisait dans la mise en œuvre de la déformation plastique. Cet équipement se composait d'outils actifs et passifs, agissant en percussion grâce à leur masse et à leur forme. Très tôt, les marteaux et les enclumes métalliques de l'âge du Bronze ont attiré l'attention de certains chercheurs qui ont voulu y voir le symbole des premiers métallurgistes. Leurs formes, proches de

celles des outils antiques, modernes et contemporains, ont permis assez vite de dresser une typologie fonctionnelle établie par rapport à la morphologie des surfaces de travail. Durant l'âge du Bronze, au moins onze catégories différentes de marteaux ont coexisté, certains en métal, d'autres en pierre ou encore en bois végétal et animal. Ces différences résultent bien évidemment de contraintes techniques, mais elles révèlent aussi des caractéristiques culturelles et chronologiques.

Le choix de la matière n'est pas aléatoire et il répond à des contraintes qui conditionnent la résistance de l'outil et dépende de la dureté du métal. En fonction de ce paramètre, les outils liés à la métallurgie n'auront pas la même place au sein des chaînes opératoires et ces considérations apparaissent avoir été connues et parfaitement maîtrisées à l'âge du Bronze. Il est fort probable que l'artisan métallurgiste employait toute la palette de ses outils (en métal, en bois et en pierre) pour la réalisation d'articles complexes.

Dans le cadre de cette recherche, la masse et la morphologie de la partie active ont été privilégiées comme méthode d'approche de cet outillage. La première, associée à la vitesse puisque le marteau agit en percussion, définit l'énergie qui est communiquée au métal et donc elle indique la façon dont les outils sont manipulés voire emmanchés. La seconde détermine la marque de l'impact de l'outil sur le métal et donc la déformation que subit ce dernier en relation directe avec la fonction précise de l'outil. Pour les enclumes, la qualité des surfaces de travail prime, car elle détermine le rôle de l'outil et la morphologie de l'objet produit.

En se basant sur la forme de l'objet et des surfaces actives, 13 différents types fonctionnels ont été identifiés. Dix types sont confectionnés à partir de lames polies ou plus rarement de blocs adoptant une forme rappelant une lame polie et les trois derniers types sont tirés de blocs qui s'éloignent de la lame polie. Chaque particularité de la partie active engendre un impact différent avec une action distincte sur le métal. De ce fait, les tables de travail des marteaux et enclumes possèdent une grande diversité de formes qui correspondent à des utilisations précises et donc à des étapes bien définies au sein des chaînes opératoires de mise en forme du métal. Souvent, les outils lithiques possèdent leurs homologues métalliques, indice qui plaide pour des fonctions semblables.

Ces morphologies (encore présentes actuellement), sont apparues probablement dès le début de la métallurgie. Les outils lithiques et métalliques apparaissent donc relativement comparables et leurs fonctions sont imbriquées tout au long des chaînes opératoires. Par la suite, l'évolution des outils se concentre sur des changements de matériaux, sur des modifications des systèmes d'emmanchement/préhension, mais les caractéristiques des parties actives ne varient que très peu. Elle correspond aux besoins fonctionnels d'un artisan en réponse aux contraintes mécaniques du métal.

Dire qu'un marteau sert à marteler n'apporte rien que nous ne sachions à l'observation de l'objet lui-même. Marteler n'est pas une fonction simple, il existe de nombreuses façons de le faire. Certaines sont plus ou moins rapides ou puissantes, car tous les martelages n'ont pas le même but. Les marteaux et les enclumes utilisés dans le cadre de la déformation plastique des métaux interviennent lors de la mise en forme d'objet en tôle et sa décoration, mais aussi la finition et l'entretien des objets issus de la fonte. Des techniques spécifiques comme l'emboutissage, la retreinte, le planage, le rivetage, la ciselure sont mises en œuvre. Une même technique peut être utilisée à différents moments de la chaîne opératoire du métal; les outils utilisés alors pourront être identiques mais leur finalité d'usage sera différente.

L'outillage lithique présenté dans ce travail semble s'inscrire au sein de chaînes opératoires destinées à la production d'objets en tôle, de tiges et de fils qui sont utilisés pour la confection de bijoux et autres éléments de parure principalement. Tout ceci donne l'image d'un outillage plutôt orienté vers la bijouterie et l'orfèvrerie, à l'image des outils métalliques. L'étude des outils lithiques dessine l'image d'un outillage relativement similaire à son homologue métallique orienté vers des productions semblables. La typologie ainsi que les masses des outils mettent en évidence leurs analogies fonctionnelles. De ce point de vue, ils n'apparaissent donc pas complémentaires, mais équivalents. À ce jour en France, l'outillage lithique semble même plus fréquent, ce qui suggère que l'outillage du métallurgiste de l'âge du Bronze est principalement constitué d'outils en pierre. Cette proposition qui mérite confirmation repose de fait la question du statut de l'outillage métallique.



## Quelques perspectives

Une conclusion définitive apparaîtrait prématurée tant il reste à faire dans ce domaine des outils lithiques ; ce travail sera d'ailleurs suivi d'une seconde étude sur l'outillage des métallurgistes de la façade atlantique, des îles Britanniques jusqu'au Portugal. Depuis la soutenance de cette thèse, de nouveaux outils ont été signalés apportant avec eux leur lot d'informations inédites. Ainsi, Caroline Hamon signale plusieurs outils sur différents sites bretons attribuables au Bronze ancien (comm. pers. C. Hamon). Ces ateliers seront probablement aussi à mettre en lien avec les structures du site de la ZAC de « La Fontaine Margot » à Brest dans le Finistère, exploré par Muriel Fily et son équipe.

En 2015, la fouille du site de la « rue du Bouquet » à Montélimar par Eric Néré a également livré un atelier de métallurgiste attesté par la présence de nombreux déchets de fonte associé à une dizaine d'outils en pierre ainsi que des meules (NÉRÉ 2017). Ces outils se présentent le plus souvent sous la forme de bloc de grès ou de quartzite avec un aspect finement percuté, ce qui les distingue des outils présentés dans cette étude. Néanmoins si leur utilisation pour le travail des métaux précieux ou la réalisation des tôles fines est peu probable, ils ont pu entrer en action pour la déformation d'objets massifs et notamment pour l'ébarbage ou l'affûtage de certaines haches. Par exemple, aucun outil poli à l'image de ceux décrits ici n'a été reconnu sur le site de Montélimar, où le travail de la fonte d'alliage cuivreux domine. Dès lors, on peut se demander si l'outillage parfaitement poli n'était pas réservé au travail des tôles et des métaux précieux, comme pourrait le suggérer le dépôt de Gênelard. Il est de ce fait probable que les métallurgistes disposaient d'une gamme d'outils lithiques beaucoup plus variée qu'il apparaît dans cette recherche et elle variait probablement en fonction de la spécialité des artisans.

Il est également probable qu'une meilleure attention apportée pour la collecte et l'examen des outils en pierre retrouvés sur les sites permettrait de reconnaître des lieux de productions (ateliers) et cela même sans la présence de restes structurés d'activités métallurgiques.

Une série, particulièrement intéressante, est celle issue des sites corses du Sartènois, où plusieurs outils sur lames polies, sur blocs parallélépipédiques ainsi que sur des blocs ressemblant à des lames ont été remarqués (comm. pers. C. Mordant et J. Graziani). La morphologie des outils corses paraît, à ce jour, conforme à la typologie des outils de ce corpus, mais elle semble, en même temps, plus diversifiée. De plus, trois autres outils parallélépipédiques en pierre proviendraient du site de Cucurpula et deux auraient été découverts ensembles posés l'un sur l'autre. Selon Kewin Peche-Quilichini, la paire associée pourrait être datée des environs des IX-VIII<sup>e</sup> s. av. J.-C. ; le troisième serait à placer aux environs des X-IX<sup>e</sup> s. av. J.-C. (comm. pers. K. Peche-Quilichini). L'attribution chronologique de ces outils de pierre est particulièrement intéressante, puisqu'elle atteste d'une poursuite

de leur utilisation au Bronze final. Elle permet d'embrasser l'évolution de l'utilisation de cet outillage durant tout l'âge du Bronze.

Tous ces nouveaux outils illustrent chacun des jalons chronologiques, contextuels et typologiques très importants pour l'étude technologique et typologique de cet outillage. Repères chronologiques et contextuels d'autant plus intéressants qu'ils font souvent défaut en France.

Ces nouvelles découvertes ainsi que les outils déjà présents dans le corpus témoignent de la présence de cet outillage dans l'est et le sud de la France jusqu'en Corse dans des contextes du Néolithique final à la fin Bronze final. Elles confirment donc la généralisation de l'usage de ce type d'outil, à l'échelle du territoire sur une large fourchette chronologique et elles comblent, un peu aussi, les déficits documentaires. En outre, ces trouvailles montrent la dynamique de recherche mise en place avec ce premier travail ; elles confirment l'intérêt des études technologiques à partir des outils et pas seulement des objets. Cela ouvre plusieurs pistes de recherches à venir qui permettront assurément de préciser la typologie, la fonction, la datation, voire la répartition de ces outils et ainsi mieux appréhender leur place dans l'artisanat et les sociétés de l'âge du Bronze.

Depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, les outils liés à la métallurgie sont systématiquement présents au sein des études et des synthèses de l'âge du Bronze. Elles ne portent cependant que sur une partie très réduite de cet outillage, car elles concernent surtout les moules de fondeur, les marteaux à douille ainsi que les enclumes métalliques. De ce fait, la typologie des outils métalliques liés à la déformation plastique est un domaine mieux connu, car elle a été de nombreuses fois traitée même si les recherches méritent de se poursuivre encore.

Les marteaux confectionnés sur des lames de haches métalliques, les enclumes réalisées à partir d'un culot de fonte de même que tout l'outillage lithique et osseux sont pour une large part ignorés. Une partie limitée de l'outillage protohistorique réel est identifiée. Tout au long de l'âge du Bronze, pas moins de onze types de marteaux différents existent avec des modes d'emmanchement et des matériaux employés différents. La douille n'est qu'un système d'emmanchement parmi d'autres et il est tout à fait probable que ces différences correspondent à des utilisations distinctes, voire spécialisées. En fonction de la masse du marteau et de sa fonction, les types de manches pouvaient (et devaient) varier. Les documents ethnologiques ainsi que les représentations de métallurgistes au travail illustrent également l'emploi direct d'outils non emmanchés. L'emmanchement n'apparaît dès lors absolument pas comme une nécessité, mais comme la réponse à un besoin particulier très certainement technique et peut-être aussi d'ordre culturel. Il n'est peut-être pas fortuit que les représentations égyptiennes, africaines et péruviennes illustrent des orfèvres et des forgerons travaillant avec des outils sans manche. L'or est très malléable, il se

déforme assez facilement et il est vraisemblable que les outils n'avaient pas besoin d'être emmanchés. Qu'en était-il des outils utilisés par les bronziers? Les alliages cuivreux sont plus durs que l'or. Les outils utilisés pour les travailler ont-ils besoin systématiquement d'être emmanchés? Dans cette optique, l'emmanchement correspondrait à un besoin technique et/ou culturel.

Actuellement, les outils lithiques liés à la déformation plastique ont une grande diversité de formes, indice probable d'utilisations diverses. Quatre grands types sont actuellement reconnus : les outils confectionnés sur lame polie ou sur des blocs adoptant la morphologie d'une lame, les exemplaires confectionnés sur des blocs parallélépipédiques polis, les blocs polis de forme oblongue disposant d'une rainure ou non et les blocs de formes variées présentant une seule surface polie. Tous ces types ne sont pas représentés de la même manière. En France actuellement, ce sont les outils confectionnés sur lames polies qui sont le mieux représentés. Les outils sur des blocs oblongs ou parallélépipédiques sont encore rares, mais leur nombre ne manquera certainement pas de s'accroître au cours des prochaines années. Sur le territoire français, l'inégalité de leur répartition frappe. Bien connus dans l'Ouest, ils ont encore rares dans le Sud et l'Est. Il est évident qu'une recherche au sein des collections muséographiques, mais aussi sur les sites archéologiques, comblerait sans aucun doute ces évidentes lacunes. Elle permettrait assurément de parfaire la typologie et peut-être aussi de découvrir de nouveaux types. Elle apporterait très certainement aussi des informations inédites notamment sur le choix des roches et les spécificités locales.

Les outils sont-ils présents de façon homogène sur l'ensemble du territoire? Existe-t-il des différences régionales dans le choix des roches ou la morphologie des outils? Si globalement, la sélection des supports s'oriente vers des roches régionales, certaines comme les roches alpines possèdent des qualités naturelles propices à la métallurgie, elles ont donc dû être recherchées. La « *cushion stone* » de Mareuil-sur-Lay en Vendée, mais aussi et surtout l'enclume de Crévic en Meurthe-et-Moselle atteste de la circulation de ces roches alpines sur de vastes distances. Cela implique donc l'existence de prospecteurs, mais aussi de vastes réseaux d'échange et donc, au-delà de tout cela, de toute une organisation sociale orientée vers l'échange et le commerce de certaines roches. Actuellement, il est malheureusement impossible de déterminer l'échelle et l'importance de ces échanges. Ils n'ont peut-être d'ailleurs pas été spécifiques à la métallurgie et ils ont pu concerner d'autres productions tels que des objets de parure à l'image de la pendeloque en jadéite de la sépulture de Carnoët à Quimperlé dans le Finistère (BRIARD, MOHEN 1974, 52).

Tous ces outils n'ont aussi probablement pas eu les mêmes fonctions. Si les outils sur blocs parallélépipédiques sont majoritairement interprétés comme des enclumes, certains ont pu également être utilisés comme marteaux. Les blocs oblongs sont plutôt vus comme des marteaux de même que ceux sur lames polies. En France, la typologie des marteaux métalliques concerne le plus souvent la morphologie de la douille et presque jamais la morphologie de la partie active ou la masse de l'objet, ce qui apparaît paradoxal. Ce sont toutefois ces critères qui définissent la fonction de l'ob-

jet et une importante partie des informations qu'apportent ces outils a ainsi été totalement ignorée. Pourtant, depuis 1939 et la publication de Horst Ohlhaever, six types de marteaux sont définis en fonction de la morphologie de la partie active (OHLHAVER 1939; JOCKENHÖVEL 1982; ARMBRUSTER 2008A, 52). Pour les outils lithiques du corpus, treize types ont été définis en fonction de leur morphologie générale, puis de celle de leur partie active. Parmi eux, certains ont pu avoir des fonctions assez proches, voire similaires, et entrer en jeu dans des étapes différentes d'une même technique. Il apparaît que ces outils semblent avoir été majoritairement employés pour la réalisation d'objets en tôle, depuis la déformation du lingot/flan par étirement jusqu'à la mise en forme et notamment le pliage ou cambrage. Si les outils actifs utilisés pour creuser les tôles et donc obtenir un objet en trois dimensions comme une vaisselle sont attestés, les tables de travail indispensables pour ces opérations font défaut. Tout ceci laisse entrevoir un outillage orienté vers la production d'objets en tôle pliée ou cambrée. La faible masse des outils évoque également une production de petits ou moyens objets en tôle à l'image d'applications ou de perles.

Néanmoins, le dépôt de « La Petite Laugère » à Gênelard en Saône-et-Loire laisse supposer que ces outils ont pu être employés conjointement avec les outils métalliques. En effet, certaines techniques utilisent des marteaux et des enclumes de masses et de dureté différentes. L'outillage lithique aurait alors pu entrer dans la réalisation de la plupart des objets métalliques de l'âge du Bronze. Dans ces cas, il reste à définir leur fonction exacte par rapport aux outils métalliques. Ce travail ne peut se faire qu'en complétant nos connaissances sur les outils métalliques et plus particulièrement en définissant plus précisément la morphologie de leur partie active et leur masse. En France, contrairement à certains pays européens, l'outillage métallique est abondant et varié. Une étude globale de ce dernier apporterait de précieuses informations; elle pourrait, à n'en pas douter, constituer une référence européenne. Sur cet aspect, l'étude des outils des métallurgistes (tant métalliques, lithiques, osseux et céramiques) issus des lacs suisses offrirait, également, une référence inestimable pour appréhender cet outillage dans sa globalité.

Si la complémentarité des outils peut être d'ordre technique, elle peut aussi être d'ordre économique. Certaines productions de grandes dimensions emploient des supports de frappe de taille très importante et donc très lourd. Or confectionner ces outils en métal est extrêmement coûteux et dans certains cas techniquement impossible. La pierre est donc employée comme un substitut au métal. Pour l'âge du Fer et la période gallo-romaine, certaines enclumes en pierre peuvent être très lourdes, avec une tendance évolutive qui pourrait tendre vers la réalisation d'outils lourds qui ne peuvent pas être obtenus en métal. Cela répondrait donc à la spécialisation de ces outils, utilisés dès lors majoritairement dans la production d'objets de taille conséquente. Pour ces productions bien spécifiques, la pierre remplacerait le métal. On retrouve cette situation chez les forgerons africains contemporains qui travaillent avec de grosses masses de pierre tenues à deux mains (ARMBRUSTER 2006A, 330).

Cette évolution ne peut être perçue qu'en ayant une vision chronologique très large et cela n'est envisageable

qu'au sein d'un programme de recherche diachronique regroupant des chercheurs spécialistes des différentes périodes. L'association de bronziers, de spécialistes de l'âge du Fer, d'antiquisants, de médiévistes mais aussi d'ethnoarchéologues permettait de mieux cerner l'apparition de cet outillage, son évolution face à l'introduction des exemplaires métalliques, du fer et des objets de tailles importantes ainsi que sa spécialisation. Les textes médiévaux comme ceux du moine Théophile de même que les documents ethnoarchéologiques pourraient compléter cette étude.

Mais avant, il est tout aussi indispensable de préciser les datations ainsi que les contextes archéologiques de ces outils. Cela permettrait de saisir leur évolution dans l'espace et dans un temps réduit à celui de l'âge du Bronze. Peut-on cerner une évolution pendant cette période ? Quelles sont les conséquences de l'introduction des outils métalliques sur les outils lithiques ? A-t-on dès l'âge du Bronze, une orientation vers la réalisation d'outils très lourds dont l'utilisation est réservée à une production très spécifique ?

La recherche concernant cet outillage devra aussi s'orienter vers des analyses tracéologiques qui associées à des expérimentations, ainsi qu'à l'observation des traces présentes sur les objets métalliques, permettront de préciser les modes de fonctionnement de ces outils. Dans cette optique, la recherche des traces métalliques devra être systématiquement envisagée. Actuellement, peu de traces ont été reconnues et à l'exception de l'exemplaire de Clohars-Carnoët, elles concernent presque toutes l'or. Sur les outils provenant de musées, il est peu probable d'en trouver tant les objets ont été manipulés. Sur les objets issus de fouille récente les états de conservation sont certainement meilleurs, mais à condition de ne pas laver l'objet. Toute une sensibilisation auprès des responsables d'opération doit être menée pour attirer l'attention sur ce point.

Un outil est vecteur d'informations techniques et fonctionnelles, mais aussi socio-culturelles. Ainsi, sa présence au sein de contextes archéologiques tels que les habitats, les sépultures et les dépôts devra être mieux caractérisée dans le temps et dans l'espace. Certains sites peuvent se prêter à ce genre d'étude, comme par exemple celui de Velem-Saint-Vit en Hongrie, mais aussi les palafittes suisses ou les Terramare en Italie du Nord.

Les sépultures de métallurgiste sont attestées du Néolithique final au Moyen Âge. Les outils présents dans ces contextes changent en fonction des périodes, mais aussi des spécialités des métallurgistes. Si elles symbolisent la reconnaissance par un groupe humain de la spécialisation d'un artisan jusque dans la mort, pour l'âge du Fer elles apparaissent témoigner également de bouleversements socio-économiques en réaction à la conquête romaine. À partir de cela comment interpréter les sépultures du Campaniforme et du Bronze ancien ? La présence d'outils dans les sépultures ne peut-elle pas avoir différentes interprétations possibles ? Il est possible que la présence d'outils dans les sépultures soit le résultat de différentes pratiques. Ainsi, certains artisans se font ensevelir avec leurs outils ; ils représentent dans ce cas la spécialisation de l'artisan. Il arrive également que les outils appartiennent aux régalia d'une communau-

té ou qu'ils possèdent une valeur symbolique, sans que le défunt ne pratique lui-même la métallurgie. Dans ces trois cas, le mobilier funéraire comportera un outil de métallurgiste mais ce dernier ne sera pas à interpréter de la même manière et les causes de sa présence seront différentes. Une étude plus approfondie et diachronique de ce phénomène permettrait de mieux le comprendre, donc de mieux l'interpréter et au-delà de préciser la place des artisans dans ces sociétés.

Cet aspect serait à corréliser avec la présence des outils de métallurgiste dans les dépôts métalliques et lithiques. Signalé anciennement, le phénomène des dépôts d'outils lithiques de l'âge du Bronze n'a que peu été étudié et toujours de manière très succincte. Actuellement, deux groupes existent : les dépôts de moules et ceux d'outils liés à la déformation plastique. Deux spécialités et donc deux personnalités d'acteurs sont mises en lumière et bien différenciés. Cette distinction entre le dinandier et le fondeur était-elle effective dans l'organisation sociale des populations de l'âge du Bronze ? Si oui, a-t-elle perduré pendant toute la période ?

Ces outils de pierres éclairent d'un jour nouveau ces sociétés, leurs pratiques, mais aussi la place des artisans trop souvent occultée par celle des élites. Dans la sépulture de Leubingen (Thuringe, Allemagne), celle d'un personnage de haut rang, le rôle artisanal est symbolisé par la « *cushion stone* ». Ici, le métallurgiste apparaît dominer la société, il n'est pas « l'artisan » des élites, mais il donne l'image d'une « élite-artisan ». La « *cushion stone* » est-elle juste symbolique et donc factice ou est-elle fonctionnelle ? L'homme de Leubingen est-il devenu métallurgiste parce qu'il avait un rôle important dans la société ou est-il devenu « dominant » parce qu'il était métallurgiste ? Le chef fait-il l'artisan ou est-ce l'artisan qui fait le chef ? La métallurgie était-elle pratiquée par toutes les élites ? L'âge du Bronze correspond-il alors à la prise du pouvoir par la caste des métallurgistes ? Mais alors quels métallurgistes, les dinandiers, les orfèvres ou les fondeurs ?

Inédite il y a encore quelques années, l'étude de l'outillage en pierre des métallurgistes se révèle d'une richesse insoupçonnée tant d'un point de vue technologique que culturel. La diversité typologique de ces outils atteste très certainement d'une pluralité fonctionnelle encore délicate à appréhender dont seules les expérimentations permettront d'en savoir plus.

L'étude de l'outillage se révèle complémentaire et indissociable de celle des objets finis et des techniques ; c'est uniquement leur association qui permettra de tenir un discours technique et culturel le plus complet possible.

Au sein des ateliers, l'outillage du métallurgiste englobe une multitude d'outils confectionnés dans des matières différentes et se complétant au sein des chaînes opératoires. Or par tradition en archéologie, les études se limitent assez souvent à une seule matière, occultant ainsi certains types d'objets, voire certaines phases des chaînes opératoires. À ce titre, l'étude conjointe d'outils en matières différentes, mais complémentaires doit être perçue comme une approche novatrice et inédite, permettant de mieux accéder à la réalité des ateliers protohistoriques.

---

# Catalogue

Les données des outils en pierre ont été enregistrées d'après les observations visuelles sur les objets originaux, les données sur les marteaux et enclumes métalliques ont été enregistrées exclusivement d'après une recherche bibliographique à partir des données présentes dans les textes ou bien sur les dessins publiés. Pour les objets métalliques, la littérature publiée ne précise que rarement leur lieu de conservation, c'est pourquoi le catalogue ne comprend que le lieu de conservation des outils en pierre.

## *Abréviations*

- Com.** = commune,  
**Dép.** = département,  
**Rég.** = région,  
**Cons.** = conservation,  
**Descript.** = description,  
**Dim.** = dimensions (en **mm** et masse en **g**);  
    **haut.** = hauteur;  
    **larg.** = largeur;  
    **long.** = longueur;  
    **épais.** = épaisseur;  
    **extré.** = extrémité;  
    <sup>n/a</sup> = n'applique pas;  
    [ ] = dimension incomplète;  
    ? = inconnue  
**Mat.** = matière  
**Cont.** = contexte  
**Assoc.** = association (avec d'autres outils liés à la métallurgie),  
**Dat.** = datation,  
**Bib.** = bibliographie.
-

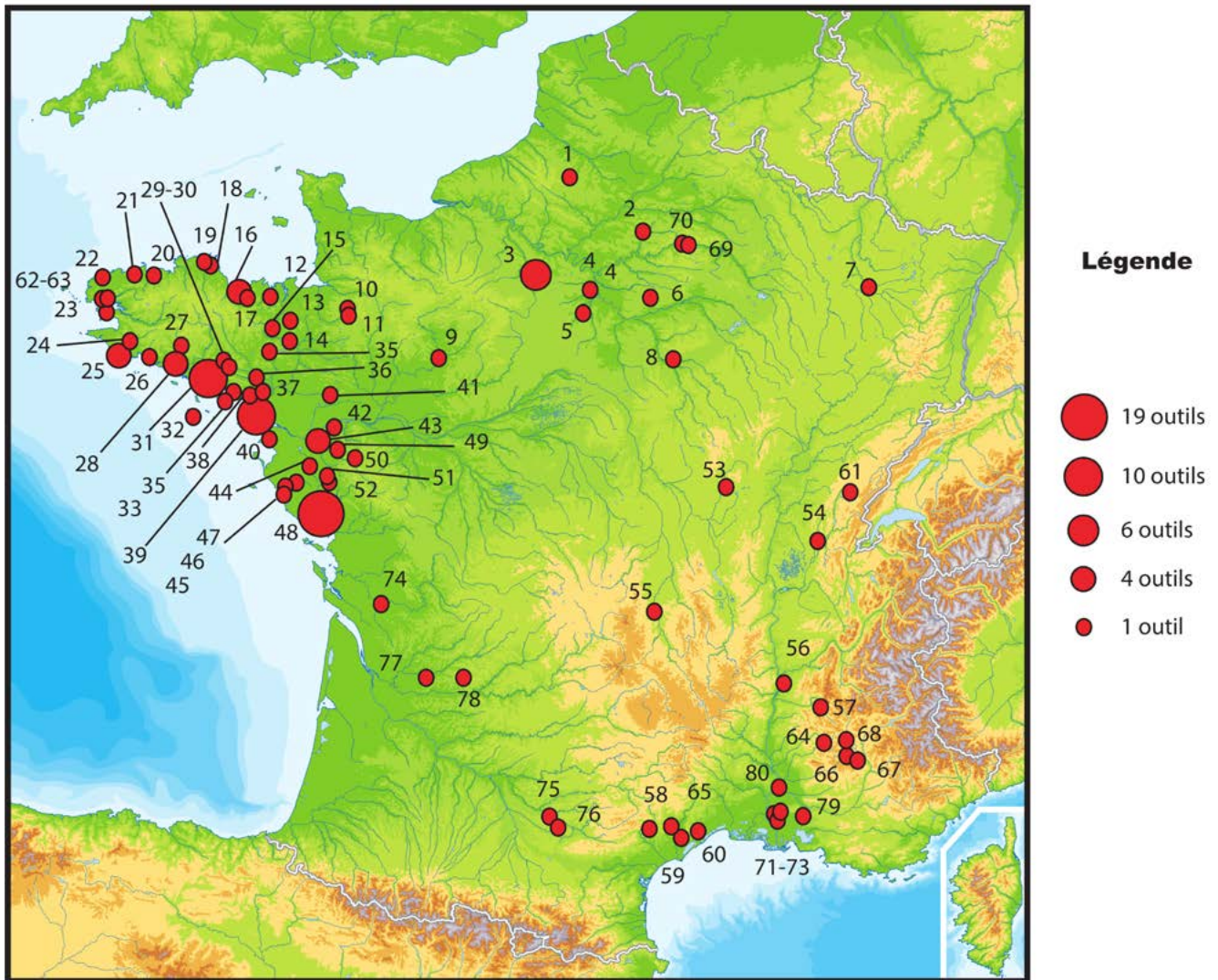


Fig. C.1 : Carte de répartition des outils de métallurgiste en pierre découverts en France. Voir aussi chapitre 3, Fig. 3.1, et les cartes de répartition des types individuels au chapitre 4.

#### Liste des sites :

- |     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|
| 1.  | Le Gallet (Oise), n° 116                                   | 21. | Plouescat « Pluireret » (Finistère), n° 20                   |
| 2.  | Neully-Saint-Front (Aisne), n° 115                         | 22. | Ploudalmézeau « Rocervo » (Finistère), n° 19                 |
| 3.  | Sorel-Moussel « Fort-Harrouard » (Eure-et-Loire), n° 54-59 | 23. | Crozon (Finistère), n° 13                                    |
| 4.  | Grigny « Pas-de-Grigny » (Essonne), n° 61                  | 24. | Quimper (Finistère), n° 21                                   |
| 5.  | Etampes « Saint-Pierre » (Essonne), n° 60                  | 25. | Plomeur « Lestiala » (Finistère), n° 15                      |
| 6.  | Chalautre-la-Petite (Seine-et-Marne), n° 62                |     | Plomeur « Kerugou » (Finistère), n° 16                       |
| 7.  | Crévic (Meurthe-et-Moselle), n° 65                         |     | Plomeur « Languéréquin », n° 17                              |
| 8.  | Migennes « Le Petit Moulin » (Yonne), n° 3                 |     | Plomeur « Tremillec » (Finistère), n° 18                     |
| 9.  | Le Mans « École Claude Chappe » (Sarthe), n° 112           | 26. | Tregunc (Finistère), n° 24                                   |
| 10. | Luitré (Ille-et-Vilaine), n° 47                            | 27. | Plouay (Morbihan), n° 38                                     |
| 11. | Juvigné (Mayenne), n° 130                                  | 28. | Clohars-Carnoët (Finistère), n° 12                           |
| 12. | Corseul (Côtes-d'Armor), n° 4                              |     | Rédené « Le Menez » (Finistère), n° 22                       |
| 13. | Les Iffs (Ille-et-Vilaine), n° 46                          |     | Rédené « Kervilen » (Finistère), n° 23                       |
| 14. | Monterfil (Ille-et-Vilaine), n° 48                         |     | Lorient (Morbihan), n° 35                                    |
| 15. | Quedillac (Ille-et-Vilaine), n° 50                         | 29. | Moustoir-Ac « Le Resto (dans les landes) » (Morbihan), n° 36 |
| 16. | Morieux (Côtes-d'Armor), n° 5-7                            | 30. | Moustoir-Ac « Le Resto » (Morbihan), n° 37                   |
|     | Hillion (Côtes-d'Armor), n° 11                             | 31. | Carnac (Morbihan), n° 29                                     |
| 17. | Saint-Alban (Côtes-d'Armor), n° 10                         |     | Carnac « Keric-la-Lande » (Morbihan), n° 30                  |
| 18. | Pleudaniel « Mouden Bras » (Côtes-d'Armor), n° 9           |     | Carnac « Le Lizo » (Morbihan), n° 31                         |
| 19. | Pléhérel (Côtes-d'Armor), n° 8                             |     | Carnac « Kergrim » (Morbihan), n° 155                        |
| 20. | Morlaix (Finistère), n° 14                                 |     | Kervignac (Morbihan), n° 32                                  |
|     |  |     | Crac'h (Morbihan), n° 33                                     |
|     |  |     | Erdeven (Morbihan), n° 34                                    |
|     |  |     | Plaudren « Mein-Goarec » (Morbihan), n° 39                   |

- Ploemel (Morbihan), n° 40–42  
Baden « Kergonano », n° 154
32. Belle-île (Morbihan), n° 28
33. Surzur (Morbihan), n° 44
34. Surzur (Morbihan), n° 45
35. Plélan-le-Grand (Ille-et-Vilaine), n° 49
36. Saint-Congard « Dolmen du Carhon ou de Brignac » (Morbihan), n° 43
37. Allaire « Dolmens de la Hillaie » (Morbihan), n° 26
38. Allaire « Dolmens de la Hillaie » (Morbihan), n° 27
39. Crossac « Hôtel Guérif » (Loire-Atlantique), n° 66  
Donges « Er » (Loire-Atlantique), n° 67  
Donges « L'Angle Moisan » (Loire-Atlantique), n° 68  
Donges (Loire-Atlantique), n° 69  
Donges « Canzac » (Loire-Atlantique), n° 70  
Guérande (Loire-Atlantique), n° 72  
Herbignac « Kerbrien » (Loire-Atlantique), n° 74  
Piriac-sur-Mer (Loire-Atlantique), n° 76  
Pouliguen « Chemin de Penchâteau » (Loire-Atlantique), n° 78  
Saint-Nazaire « Tumulus de Dissignac » (Loire-Atlantique), n° 81
40. Pornic « La Rochandière » (Loire-Atlantique), n° 77
41. Saint-Mars-la-Jaille (Loire-Atlantique), n° 80
42. La Chapelle-Basse-Mer « La Rochette » (Loire-Atlantique), n° 71
43. Haute-Goulaine « Les Cléons » (Loire-Atlantique), n° 73  
Le Pallet « Le Pé de Sèvre » (Loire-Atlantique), n° 75  
Saint-Fiacre-sur-Maine (Loire-Atlantique), n° 79  
Vertou (Loire-Atlantique), n° 82
44. Les Lucs-sur-Boulogne (Vendée), n° 94
45. Vairé « La Chénerie » (Loire-Atlantique), n° 107
46. Vairé « Les Douves » (Loire-Atlantique), n° 108
47. Chantonnay « Pont d'Angle » (Vendée), n° 88
48. Avrillé (Vendée), n° 83  
Avrillé « La Gaubretière » (Vendée), n° 84  
Le Bernard (Vendée), n° 85–86  
Bournezeau (Vendée), n° 87  
Le Champ-Saint-Père « La Pannerie » (Vendée), n° 89  
Grues (Vendée), n° 92  
Luçon « Chemin de Mureau » (Vendée), n° 93  
Mareuil-sur-Lay « L'Ouche du Fort » (Vendée), n° 95  
Mareuil-sur-Lay (Vendée), n° 96
- Mareuil-sur-Lay-Dissais (Vendée), n° 97  
Dissais (Vendée), n° 98  
Poiroux (Vendée), n° 99–100  
Saint-Benoist-sur-Mer « Quartier Moreau » (Vendée), n° 101  
Saint-Benoist-sur-Mer « Les Rojelières » (Vendée), n° 102  
Saint-Cyr-en-Talmondais (Vendée), n° 103  
Saint-Fulgent (Vendée), n° 104  
Thorigny (Vendée), n° 105
49. Saint-Crespin (Maine-et-Loire), n° 113
50. Treize-Vents (Vendée), n° 106
51. Vendrennes (Vendée), n° 109
52. Chauché (Vendée), n° 91
53. Génélard « La Petite Laugère » (Saône-et-Loire), n° 2
54. Géovreissiat « Derrière-le-Château » (Ain), n° 118
55. La Roche-Blanche « Beauséjour » (Puy-de-Dôme), n° 1
56. Etoile-du-Rhône (Drôme), n° 119
57. Montmaur-en-Diois (Drôme), n° 120
58. Les Aires « Le Barbio » (Hérault), n° 63
59. Saint-Pons de Mauchiens « Montredon » (Hérault), n° 64
60. Courmonterral « L'Herm de Canteloup » (Hérault), n° 147
61. Champagnole « La Planchette » (Jura), n° 148
62. Brest « La Fontaine Margot » (Bretagne), n° 149
63. Brest « La Fontaine Margot » (Bretagne), n° 150
64. La Fare (Montferrand-la-Fare) (Drôme), n° 151
65. Cabrières « Capitelle du Broum » (Hérault), n° 156
66. Saint-Pierre-Avez (Hautes-Alpes), n° 157
67. Ribiers (Hautes-Alpes), n° 158
68. Chabestan (Hautes-Alpes), n° 159
69. Dormans (Marne), n° 160
70. « dragage Marne » (Marne), n° 161
71. Fontvieille « La Calade » (Bouches-du-Rhône), n° 164
72. Fontvieille « Grotte du Castelet » (Bouches-du-Rhône), n° 165
73. Fontvieille « Castelet » (Bouches-du-Rhône), n° 166
74. Montils « Moulin-de-Vent » (Charente-Maritime), n° 167
75. Lavaur « Route du Cimetière » (Tarn), n° 168
76. Magrin « En Guille Haut » (Tarn), n° 169
77. Beaupouyet « Le Grand Clos » (Dordogne), n° 170
78. Vergt (Dordogne), n° 171
79. Sénas « Bel Air » (Bouches-du-Rhône), n° 172
80. Avignon « Rocher des Doms » (Vaucluse), n° 173

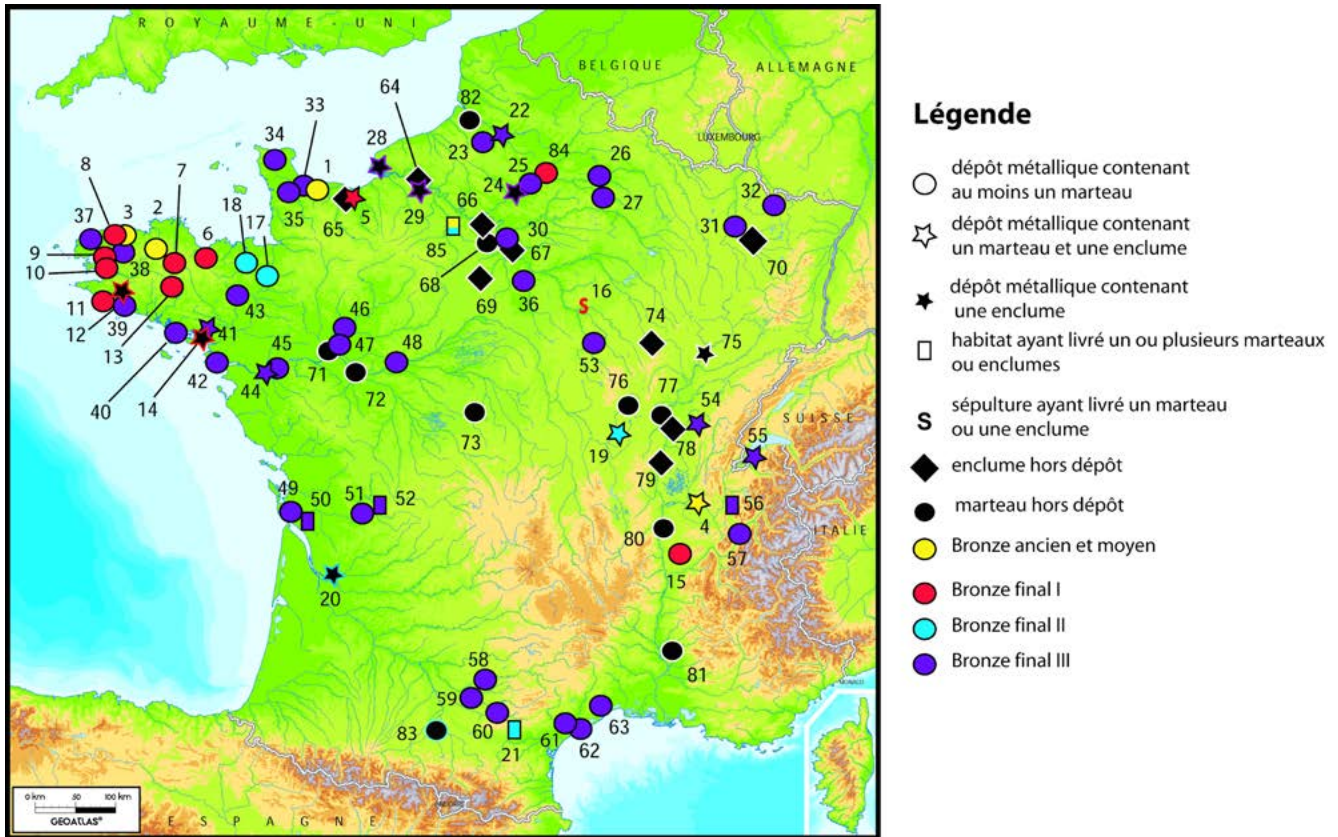


Fig. C.2 : Carte de répartition des marteaux et enclumes métalliques découverts en France.

### Liste des sites :

- |     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|
| 1.  | Maisons (Calvados), n° 175   | 31. | Frouard (Meurthe-et-Moselle), n° 264   |
| 2.  | Duault (Côtes d'Armor), n° 177   | 32. | Farébersviller (Moselle), n° 265   |
| 3.  | Plouvorn « Kermengouès » (Finistère), n° 176                           | 33. | Longueville (Calvados), n° 197   |
| 4.  | Porcieu-Amblagnieu (Isère), n° 174 et 306                              | 34. | Brix « Les Acacias » (Manche), n° 218  |
| 5.  | Fresné-la-Mère (Calvados), n° 181 et 303                               | 35. | Auvers (Manche), n° 198  |
| 6.  | Hénon « Les Sauvageons » (Côtes d'Armor), n° 182                       | 36. | Boissy-aux-Cailles « Cave-aux-Moines » (Seine-et-Marne), n° 209                                  |
| 7.  | Saint-Ygeaux (Côtes d'Armor), n° 184                                   | 37. | Plouguerneau « Kergadavarn » (Finistère), n° 200   |
| 8.  | Plougoulm « Toul-an-Nouch » (Finistère), n° 180                        | 38. | Landivisiau « Le Bourg » (Finistère), n° 199   |
| 9.  | Rosnoën « Pennavern » (Finistère), n° 178                              | 39. | Gouesnac'h « Kergaradec 2 » (Finistère), n° 201  |
| 10. | Logonna-Quimerç'h « Le Manoïr » (Finistère), n° 183                    | 40. | Locmariaquer « Pont-er-Vil » (Morbihan), n° 204  |
| 11. | Saint-Jean-Trolimon « Ru Caoudal » (Finistère), n° 179                 | 41. | Questembert « Parc-aux-Bœufs » (Morbihan), n° 205 et 297   |
| 12. | Coray « Keranfinit » (Finistère), n° 304                               | 42. | Pornichet « Pointe de Congrigoux, plage de Sainte-Marguerite » (Loire-Atlantique), n° 213 et 214 |
| 13. | Guern Fourdan (Morbihan), n° 185 et 186                                | 43. | Plélan-le-Grand (Ille-et-Vilaine), n° 202 et 203   |
| 14. | Surzur « Trégorf » (Morbihan), n° 312                                  | 44. | Nantes « Jardin des Plantes » (Loire-Atlantique), n° 212, 299 et 300                             |
| 15. | Thodure (Isère), n° 187  | 45. | Nantes « Prairie de Mauves » (Loire-Atlantique), n° 215–217                                      |
| 16. | Migennes « Le Petit Moulin » (Yonne), n° 192                           | 46. | Durtal (Maine-et-Loire), n° 219 et 220   |
| 17. | Noyal « Les Maurandais », n° 194                                       | 47. | Fontaine-Milon « L'Ouche Trolet » (Maine-et-Loire), n° 221                                       |
| 18. | Saint-Brieuc-des-Iffs (Ille-et-Vilaine), n° 193                        | 48. | Saint-Genouph, « Les Montils » (Indre-et-Loire), n° 206–208                                      |
| 19. | Génélard « La Petite Laugère » (Saône-et-Loire), n° 188–191 et 317–319 | 49. | Meschers-sur-Gironde (Charente-Maritime), n° 229   |
| 20. | Saint-Denis-de-Pile « Les Petites Chèvres » (Gironde), n° 310          | 50. | Marignac « Camps de Cordie » (Charente-Maritime), n° 268   |
| 21. | Caunes-Minervois « Grotte du Roc de Buffens » (Aude), n° 195           | 51. | Saint-Yrieix « Vénat » (Charente), n° 226–228  |
| 22. | Amiens « Plainseau » (Somme), n° 224 et 295                            | 52. | Vilhonneur « Bois du Roc » (Charente), n° 269  |
| 23. | Marlers (Somme), n° 225  | 53. | Arcy-sur-Cure « Beugnon » (Yonne), n° 263  |
| 24. | Pontpoint « La Cave Vilaine » (Oise), n° 298                           | 54. | Larnaud « Les Genettes » ou « La Grande Vernée » (Jura), n° 266                                  |
| 25. | La Croix-Saint-Ouen « La Haute Queue » (Oise), n° 223                  | 55. | Bons-en-Chablais « La Tour de Langin » (Haute-Savoie), n° 301                                    |
| 26. | Juvincourt-et-Damary (Aisne), n° 222                                   | 56. | Brison-Saint-Innocent « Grésine » (Savoie), n° 280, n° 291 et 292                                |
| 27. | Chamery (Marne), n° 196  | 57. | Goncelin (Isère), n° 267   |
| 28. | Graville-Sainte-Honorine (Seine-Maritime), n° 314                      | 58. | Castelnau-de-Levis « Sainte-Croix » (Tarn), n° 259   |
| 29. | Déville-lès-Rouen (Seine-Maritime), n° 315                             | 59. | Briatexte Briatexte ou Vielmur-sur-Agout (Tarn), n° 257  |
| 30. | Thiais (Val-de-Marne), n° 211  | 60. | Cazouls-lès-Béziers « Rieu Sec » (Hérault), n° 258   |

- 
- |     |   |     |  |
|-----|---|-----|--|
| 61. | Fabrègues « Launac » (Hérault), n° 260 et 261                         | 74. | Ouroux-sur-Saône (Saône-et-Loire), n° 296                                |
| 62. | Agde « Rochelongue » (Hérault), n° 230–256                            | 75. | Gray (Haute-Saône), n° 308   |
| 63. | Rieux-Minervois (Aude), n° 262  | 76. | Autun (Saône-et-Loire), n° 284   |
| 64. | Bardouville (Seine-Maritime), n° 305                                  | 77. | Chalon-sur-Saône « berges de la Saône » (Saône-et-Loire), n° 282         |
| 65. | Caen (Calvados), n° 302   | 78. | Mâcon (Saône-et-Loire), n° 294   |
| 66. | La Villette « Pont de Flandre » (Paris), n° 293                       | 79. | Venarey-les-Laumes (Côtes-d'Or), n° 309                                  |
| 67. | Corbeil (Essonne), no 316   | 80. | Vienne (Isère), n° 283   |
| 68. | Gometz-la-Ville « Beaudréville » (Essonne), n° 286                    | 81. | Orange (Vaucluse), n° 277  |
| 69. | Angerville (Essonne), n° 307  | 82. | Pont-Remy (Somme), n° 281  |
| 70. | Rosières-aux-Salines « près de la gare » (Meurthe-et-Moselle), n° 311 | 83. | Carbonne « Gué de Bax » (Haute-Garonne), n° 287                          |
| 71. | Anjou, n° 289   | 84. | Ribécourt-Dreslincourt « Les Arcs » (Oise), n° 290                       |
| 72. | région de Saumur (Maine-et-Loire), n° 270                             | 85. | Sorel-Moussel « Fort-Harrouard » (Eure-et-Loire), n° 54–59 et n° 271–274 |
| 73. | Brion « Grandes-Chapelles » (Indre), n° 285                           |     |  |



## C. 1 – Inventaire des outils en pierre découverts en France

- 1** *Lieu dit* : Beauséjour;  
**Com.** La Roche-Blanche; **Dép.** Puy-de-Dôme; **Rég.** Auvergne  
**Cons.** : Dépôt de fouille de Gergovie, Gergovie  
**Dim.** : long. : [81]; larg. : 48,5; épais. : 24,3; masse : ?; extré. : 45,6×9,7  
**Mat.** : ?  
**Type** : II  
**Cont.** : découvert hors stratigraphie mais sur un site dont les datations s'échelonnent du Bronze ancien au Bronze final  
**Bib.** : LOISON 2003, 40, fig. 47, n° 9
- 2** *Lieu dit* : La Petite Laugère;  
**Com.** Gênelard; **Dép.** Saône-et-Loire; **Rég.** Bourgogne  
**Cons.** : Musée Denon, Châlons-sur-Saône  
**Dim.** : long. : 80; larg. : 54; épais. : 19; masse : 196; extré. : 52×18  
**Mat.** : ?  
**Type** : I  
**Cont.** : découvert dans un dépôt métallique constitué d'outils de métallurgiste et daté du Bronze final IIb (Ha A2) (voir n° 188, 189, 190, 191, 317, 318 et 319); l'objet est interprété par M<sup>r</sup> J.-P. Thevenot comme un tas servant au travail des tôles  
**Bib.** : THEVENOT 1998, 128, fig. 3, n° 4
- 3** *Lieu dit* : Le Petit-Moulin (inhumation 298);  
**Com.** Migennes; **Dép.** Yonne; **Rég.** Bourgogne  
**Cons.** : Dépôt de fouille INRAP Grand-Est sud, Dijon  
**Dim.** : long. : 215; larg. : 145; épais. : 108; masse : 5650; extré. : 154×134  
**Mat.** : grès quartzitique  
**Type** : XII  
**Cont.** : la nécropole de Migennes regroupe une soixantaine de sépultures attribuables au Bronze D; parmi ces sépultures, l'inhumation 298 a livré plusieurs ensembles d'objets, l'un composé d'un nécessaire de pesée et l'autre d'équipement de métallurgiste associant cette probable table de travail, un outil ovoïde, des outils abrasifs, ainsi qu'un marteau métallique (n° 192)  
**Bib.** : ROSCIO *et al.* 2011, 176, fig. 3, n° 1
- 4** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Corseul; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 927.1.919  
**Dim.** : long. : 71; larg. : 42,5; épais. : 19,5; masse : 96; extré. : 36×5  
**Mat.** : écoligite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 5** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Morieux; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : sans numéro  
**Dim.** : long. : 60; larg. : 32,3; épais. : 15,7; masse : ?; extré. : ?  
**Mat.** : écoligite ou omphacite  
**Type** : VIII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 6** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Morieux; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : coll. Jules Lemoine, Lamballe (1886), inconnue aujourd'hui : MAN?  
**Dim.** : long. : 55; larg. : 40; épais. : 15; masse : ?; extré. : ?  
**Mat.** : roche alpine?  
**Type** : V?  
**Cont.** : sans contexte connu : découverte isolée « dans un champ »  
**Bib.** : LEMOINE 1886B, 172–173, fig. 43–44, n° 22
- 7** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Morieux; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : coll. P. du Chatellier – sans numéro  
**Dim.** : long. : 86,7; larg. : [48,8]; épais. : 18,5; masse : ?; extré. : ?  
**Mat.** : écoligite  
**Type** : X  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 8** *Lieu dit* : Dolmen;  
**Com.** Pléhérel; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : sans numéro  
**Dim.** : long. : 61; larg. : 38; épais. : 15; masse : ?; extré. : ?  
**Mat.** : roche verte avec grenat  
**Type** : VI  
**Cont.** : l'objet proviendrait du dolmen de Pléhérel (LEMOINE 1886); J. Lemoine précise que l'objet a été découvert en enlevant les pierres du dolmen  
**Bib.** : LEMOINE 1886B, 172–173, fig. 41–42, n° 21; BRIARD 1984B, 138 (pour le site)
- 9** *Lieu dit* : Er Mouden (tumulus du Mouden Bras);  
**Com.** Pleudaniel; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : n° 72.966  
**Dim.** : long. : 66; larg. : 58; épais. : 24; masse : 187,4; extré. : n/a  
**Mat.** : grès  
**Type** : XI  
**Cont.** : l'objet provient d'une sépulture du Bronze ancien fouillée en 1906, il a été découvert dans une boîte en bois contenant également un aiguiseur, quatre poignards, une grande hache, épingle et fragment de manche en bois décoré de clous d'or  
**Bib.** : BRIARD 1984B, 108, 221; BALQUET 1994, 61; *idem* 2001, 60–67, fig. 19
- 10** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Saint-Alban; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : sans numéro  
**Dim.** : long. : 59,5; larg. : 42,8; épais. : 16; masse : ?; extré. : ?  
**Mat.** : écoligite ou omphacite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 11** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Hillion; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : coll. Jules Lemoine, Lamballe (1886), inconnue aujourd'hui : MAN?  
**Dim.** : long. : ≈ 90; larg. : ≈ 60; épais. : ≈ 30; masse : ?; extré. : ?  
**Mat.** : ?  
**Type** : XIII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : seul un ancien dessin est connu
- 12** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Clohars-Carnoët; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finistérienne, Penmarc'h : n° 286 (anc. 427)  
**Dim.** : long. : 94; larg. : 46,5; épais. : 25,7; masse : 178; extré. : [31]×9  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 13** *Lieu dit* : Raguénez;  
**Com.** Crozon; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finistérienne, Penmarc'h : n° 2045  
**Dim.** : long. : 70; larg. : 51; épais. : 24; masse : [116]; extré. : 47×9  
**Mat.** : amphibolite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : renseignements J. Mornand
- 14** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Morlaix; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finistérienne, Penmarc'h : n° 1737  
**Dim.** : long. : 72,5; larg. : 57; épais. : 36,5; masse : 298; extré. : 45×24  
**Mat.** : écoligite  
**Type** : XII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 15** *Lieu dit* : Lestiala;  
**Com.** Plomeur; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finistérienne, Penmarc'h : n° 147  
**Dim.** : long. : 83,5; larg. : 39; épais. : 21; masse : 116; extré. : 40×4  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VI  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 16** *Lieu dit* : Kerugou;  
**Com.** Plomeur; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finistérienne, Penmarc'h : n° 2699  
**Dim.** : long. : 105,4; larg. : 45,5; épais. : 21,5; masse : 170; extré. : 43×10  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : probablement découvert à proximité du dolmen du Kerugou, mais pas dedans  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

- 17** *Lieu dit* : Langéréquin;  
**Com.** Plomeur; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finistérienne, Penmarc'h : n° 2007.0.41  
**Dim.** : long. : 79; larg. : 41,5; épais. : 19,5; masse : 98; extré. : 42×9  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 18** *Lieu dit* : Tremillec;  
**Com.** Plomeur; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finistérienne, Penmarc'h : n° XY et n° 149  
**Dim.** : long. : 79; larg. : 47; épais. : 25; masse : 168; extré. : 44×11  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 19** *Lieu dit* : Rocervo;  
**Com.** Ploudalmézeau; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : coll. privée, Senan  
**Coll. privée Dim.** : long. : 80,2; larg. : 45; épais. : 18,7; masse : 104; extré. : ?  
**Mat.** : fibrolite  
**Type** : II ?  
**Cont.** : sans contexte connu; découverte isolée le 14 juillet 1874  
**Bib.** : description / dessin-cliché : M. Le Goffic, B. Grall
- 20** *Lieu dit* : Pluiereret;  
**Com.** Plouescat; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée des Jacobins, Morlaix : n° 20  
**Dim.** : long. : 96; larg. : 65,5; épais. : 30; masse : 305; extré. : ?  
**Mat.** : amphibolite  
**Type** : II ?  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : COLLECTIF 1998, 17
- 21** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Quimper (environs); **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° 1061  
**Dim.** : long. : 128,2; larg. : 50,5; épais. : 22,5; masse : 312; extré. : 48×13  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : MARSILLE 1920, 149, n° 8
- 22** *Lieu dit* : Le Menez;  
**Com.** Rédené; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° 2007.0.39  
**Dim.** : long. : 77,5; larg. : 43,8; épais. : 18,2; masse : 120; extré. : 40×9  
**Mat.** : fibrolite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : fiche Charles-Tanguy Le Roux (Rennes)
- 23** *Lieu dit* : Kervilen ou Kervilin;  
**Com.** Rédené; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° 1133  
**Dim.** : long. : 103,3; larg. : 56,2; épais. : 26,5; masse : 270; extré. : 65×14  
**Mat.** : amphibolite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : mention du don dans le BSPM 1919, 110
- 24** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Tregunc; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finistérienne, Penmarc'h : n° 025  
**Dim.** : long. : 97,6; larg. : 34,5; épais. : 20; masse : 132; extré. : 31×7  
**Mat.** : éclogite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 25** *Lieu dit* : -;  
**Com.** -; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finistérienne, Penmarc'h : n° 1738  
**Dim.** : long. : 95,5; larg. : 44; épais. : 19; masse : 128; extré. : n/a  
**Mat.** : indéterminée : dolérite  
**Type** : VI  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 26** *Lieu dit* : Dolmens de la Hillaie;  
**Com.** Allaire; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.1263  
**Dim.** : long. : 83; larg. : 39; épais. : 24,2; masse : 142; extré. : 27×9  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : II  
**Cont.** : l'objet proviendrait des dolmens de la Hillaie, mais on ne connaît pas les circonstances exactes  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 27** *Lieu dit* : Dolmens de la Hillaie;  
**Com.** Allaire; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.1259  
**Dim.** : long. : 44,5; larg. : 34,3; épais. : 16,7; masse : 48; extré. : ?  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : VII  
**Cont.** : l'objet proviendrait des dolmens de la Hillaie, mais on ne connaît pas les circonstances exactes  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 28** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Belle-Île; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye  
**Dim.** : long. : 102; larg. : 49; épais. : 26,2; masse : 190; extré. : ?  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : ARMBRUSTER 2006B, 176, fig. 7
- 29** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Carnac; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° IM 0891  
**Dim.** : long. : 64,5; larg. : 39; épais. : 19; masse : 76; extré. : 35×5,5  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : MARSILLE 1920, 149, n° 6; LE ROUX 1999, 152, fig. 52F
- 30** *Lieu dit* : Keric-la-Lande (dolmen 1);  
**Com.** Carnac; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° IM 0164  
**Dim.** : long. : 72,5; larg. : 53; épais. : 25; masse : 167; extré. : 40×9  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : l'objet proviendrait de l'intérieur du dolmen, mais on ne connaît pas la localisation ni les circonstances exactes  
**Bib.** : GALLES 1869, V, 109–110, 162
- 31** *Lieu dit* : Le Lizo;  
**Com.** Carnac; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de Préhistoire, Carnac : n° 24 / R81.26.2306  
**Dim.** : long. : [65,5]; larg. : 59; épais. : 32,2; masse : [182]; extré. : incomplet  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : III  
**Cont.** : le contexte de découverte précis de découverte est inconnue, mais l'objet proviendrait du Lizo  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 32** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Kervignac; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de Préhistoire, Carnac : n° 82.67.3  
**Dim.** : long. : 56,5; larg. : 47,7; épais. : 15,5; masse : 84; extré. : 40×5  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : X  
**Cont.** : l'objet aurait été découvert dans un dépôt de trois haches polies  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 33** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Crac'h; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de Préhistoire, Carnac : n° 617 / ZLR R82.61.9  
**Dim.** : long. : 59; larg. : 43,7; épais. : 21,8; masse : 102; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : IX  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 34** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Erdeven; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de Préhistoire, Carnac : n° R91.11.20  
**Dim.** : long. : 86,5; larg. : 41,5; épais. : 27; masse : 170; extré. : 42×18  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**35** *Lieu dit* : -;

**Com.** Lorient (région de); **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : MAN en dépôt au Musée de Préhistoire, Carnac : n° 75493 et D36.1.258  
**Dim.** : long. : 133,3; larg. : 55; épais. : 29; masse : 360; extré. : 46×10  
**Mat.** : dolérite

**Type** : II

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**36** *Lieu dit* : Le Resto (dans la landes);

**Com.** Moustoirac; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° IM 0940  
**Dim.** : long. : 85; larg. : 55,7; épais. : 32,5; masse : 275; extré. : 52×26  
**Mat.** : dolérite

**Type** : I

**Cont.** : découvert à la surface du sol à Moustoirac

**Bib.** : DE CUSSÉ 1878, 223; MARSILLE 1920, 148, n° 4

**37** *Lieu dit* : Le Resto;

**Com.** Moustoirac; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° IM 542  
**Dim.** : long. : 96,5; larg. : 37; épais. : 20; masse : 110; extré. : 30×5  
**Mat.** : dolérite

**Type** : II

**Cont.** : objet découvert à proximité d'un tumulus fouillé en 1856; il pourrait s'agir de l'objet n° 3 mentionné par L. Marsille comme une hache en diorite découverte dans le tumulus de Moustoirac à proximité du dolmen central et mesurant 98 mm; dans la publication de De La Fruglaye l'objet semble avoir été découvert « sous le grand dolmen »

**Bib.** : DE LA FRUGLAYE 1858, 60-64, fig. 3; MARSILLE 1920, 149, n° 3

**38** *Lieu dit* : -;

**Com.** Plouay; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : MAN en dépôt au Musée de Préhistoire, Carnac : n° 75493 et D36.1.602  
**Dim.** : long. : 115,5; larg. : 47,2; épais. : 22; masse : 270; extré. : 38×30  
**Mat.** : dolérite

**Type** : III

**Cont.** : sans contexte connu – objet récolté par le Cdt. Le Pontois

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**39** *Lieu dit* : Mein-Gouarec;

**Com.** Plaudren; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Dépôt de fouille du SRA, Nantes  
**Dim.** : long. : 40; larg. : 53,5; épais. : 28; masse : 100; extré. : 26×4,5  
**Mat.** : dolérite

**Type** : II

**Cont.** : il n'y a aucune mention de l'objet dans la publication de la sépulture (L'HEL-GOUACH, LECORNEC 1968); le monument est attribué au Néolithique final avec une occupation campaniforme; il s'agit très certainement d'un ramassage de surface à proximité du monument; il est cependant étrange qu'il ne soit pas mentionné

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue de l'objet

**40** *Lieu dit* : -;

**Com.** Ploemel; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : MAN en dépôt au Musée de Préhistoire, Carnac : n° 36.1.676  
**Dim.** : long. : 119; larg. : 54,5; épais. : 36,7; masse : 410; extré. : 42×18  
**Mat.** : dolérite

**Type** : I

**Cont.** : sans contexte connu – objet récolté par le Cdt. Le Pontois

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**41** *Lieu dit* : -;

**Com.** Ploemel; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : MAN en dépôt au Musée de Préhistoire, Carnac : n° R82.88.104  
**Dim.** : long. : 105,2; larg. : 51,5; épais. : 33,8; masse : 324; extré. : 39×10  
**Mat.** : dolérite

**Type** : II

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**42** *Lieu dit* : -;

**Com.** Ploemel; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de Préhistoire, Carnac : n° 1640  
**Dim.** : long. : 67,5; larg. : 45; épais. : 22,5; masse : 134; extré. : 43×16  
**Mat.** : éclogite

**Type** : I

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**43** *Lieu dit* : Dolmen de Carhon ou de Brignac;

**Com.** Saint-Congard; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° MS 012  
**Dim.** : long. : 92; larg. : 53; épais. : 31; masse : 245; extré. : 51×24  
**Mat.** : dolérite?

**Type** : I

**Cont.** : l'objet porte une étiquette ancienne avec l'inscription « 12. allée couve de Carhon St. Congard (Morbihan) 1904 »; l'allée couverte a été totalement détruite en

1905; l'objet est mentionné par L. Marsille en 1920, il s'agit du n° 15 décrit comme une hache en diorite longue de 92 mm et présentant à la place du tranchant mais un large plan, légèrement convexe, poli, perpendiculaire aux plats

**Bib.** : MARSILLE 1920, 149, n° 15

**44** *Lieu dit* : -;

**Com.** Surzur; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° IM 0985  
**Dim.** : long. : 75; larg. : 43,5; épais. : 20,5; masse : 111; extré. : 42×13  
**Mat.** : dolérite

**Type** : II

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**45** *Lieu dit* : -;

**Com.** Surzur; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.1332  
**Dim.** : long. : 79,2; larg. : 42,2; épais. : 25; masse : 160; extré. : n/a  
**Mat.** : fibrolite?

**Type** : VIII

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**46** *Lieu dit* : -;

**Com.** Les Iffs; **Dép.** Ille-et-Vilaine; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de Bretagne, Rennes : n° MB 896.12.1  
**Dim.** : long. : 73,1; larg. : 41; épais. : 22,6; masse : 122; extré. : n/a  
**Mat.** : jadaïte?

**Type** : VII

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : fiche Charles-Tanguy Le Roux (Rennes)

**47** *Lieu dit* : -;

**Com.** Luitré; **Dép.** Ille-et-Vilaine; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de Bretagne, Rennes : n° MB 886.10.12  
**Dim.** : long. : 95; larg. : 48; épais. : 27; masse : 198; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite A

**Type** : VII

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : fiche Charles-Tanguy Le Roux (Rennes)

**48** *Lieu dit* : -;

**Com.** Monterfil; **Dép.** Ille-et-Vilaine; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de Bretagne, Rennes : n° MB.878.24.80  
**Dim.** : long. : 83; larg. : 51; épais. : 26,2; masse : 216; extré. : 48×9  
**Mat.** : dolérite A (C.-T. Leroux)

**Type** : II

**Cont.** : sans contexte connu, renseignements fiche C.-T. Le Roux

**Bib.** : fiche Charles-Tanguy Le Roux (Rennes)

**49** *Lieu dit* : -;

**Com.** Plélan-le-Grand (environs de); **Dép.** Ille-et-Vilaine; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée de Bretagne, Rennes : n° MB 891.25.5  
**Dim.** : long. : 54; larg. : 36,5; épais. : 17,8; masse : 62; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite

**Type** : VII

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : fiche Charles-Tanguy Le Roux (Rennes)

**50** *Lieu dit* : -;

**Com.** Quedillac; **Dép.** Ille-et-Vilaine; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 927.1.891  
**Dim.** : long. : 81,8; larg. : 41,7; épais. : 23,5; masse : 134; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite

**Type** : VII

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**51** *Lieu dit* : -;

**Com.** -; **Dép.** -; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : Muséum d'Histoire Naturelle, Rouen : sans numéro  
**Dim.** : long. : 95; larg. : 41,5; épais. : 22,8; masse : 134; extré. : 35×9  
**Mat.** : ?

**Type** : II

**Cont.** : sans contexte connu

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**52** *Lieu dit* : -;

**Com.** -; **Dép.** -; **Rég.** Bretagne ?  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° IM 1051  
**Dim.** : long. : [42,3]; larg. : 54; épais. : 33,5; masse : [151]; extré. : 55×34  
**Mat.** : dolérite

**Type** : I

**Cont.** : sans contexte connu Bretagne

**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

- 53** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** – ; **Dép.** – ; **Rég.** Bretagne ?  
**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° IM 1032  
**Dim.** : long. : 93 ; larg. : 48,8 ; épais. : 31 ; masse : 297 ; extré. : 47×19  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : MARSILLE 1920, 149, n° 6
- 54** *Lieu dit* : Fort Harrouard (locus B628) ;  
**Com.** Sorel-Moussel ; **Dép.** Eure-et-Loire ; **Rég.** Centre  
**Cons.** : inconnue, probablement au Musée d'Archéologie Nationale – sans numéro  
**Dim.** : long. : 32 ; larg. : 30 ; épais. : 20 ; masse : ? ; extré. : ?  
**Mat.** : grés ?  
**Type** : IX  
**Cont.** : découvert dans le locus B628 associé à une épingle à petite tête globuleuse, ainsi qu'un tesson décoré d'incisions formant des losanges  
**Bib.** : MOHEN, BAILLOUD 1987, 118, 138, 144, pl. 104, n° 12
- 55** *Lieu dit* : Fort Harrouard (locus B156) ;  
**Com.** Sorel-Moussel ; **Dép.** Eure-et-Loire ; **Rég.** Centre  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : sans numéro  
**Dim.** : long. : [69] ; larg. : 74 ; épais. : 24 ; masse : [210,34] ; extré. : n/a  
**Mat.** : grés  
**Type** : XIII  
**Cont.** : découvert dans le locus B156 qui serait attribuable au Bronze final  
**Bib.** : MOHEN, BAILLOUD 1987, 202, pl. 36, n° 5
- 56** *Lieu dit* : Fort-Harrouard (locus B360) ;  
**Com.** Sorel-Moussel ; **Dép.** Eure-et-Loire ; **Rég.** Centre  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : sans numéro  
**Dim.** : long. : 99 ; larg. : 114 ; épais. : 59 ; masse : [815,9] ; extré. : n/a  
**Mat.** : grés  
**Type** : XIII  
**Cont.** : découvert dans le locus B360 qui serait attribuable au Bronze moyen / Bronze final  
**Bib.** : MOHEN, BAILLOUD 1987, 138, 219, pl. 64, n° 7
- 57** *Lieu dit* : Fort-Harrouard (locus B1) ;  
**Com.** Sorel-Moussel ; **Dép.** Eure-et-Loire ; **Rég.** Centre  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : sans numéro  
**Dim.** : long. : 75 ; larg. : 45 ; épais. : 25 ; masse : ? ; extré. : ?  
**Mat.** : roche grise  
**Type** : II  
**Cont.** : découvert dans le locus B1 associé à de nombreux éléments de moules en terre cuite, majoritairement pour pointes de lance  
**Bib.** : MOHEN, BAILLOUD 1987, 190, pl. 13, n° 1
- 58** *Lieu dit* : Fort-Harrouard (locus B246) ;  
**Com.** Sorel-Moussel ; **Dép.** Eure-et-Loire ; **Rég.** Centre  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : sans numéro  
**Dim.** : long. : 100 ; larg. : [37] ; épais. : 42 ; masse : [228,44] ; extré. : n/a  
**Mat.** : roche grise sombre avec des marbrures blanches  
**Type** : XIII  
**Cont.** : l'objet a été découvert dans le même locus qu'un marteau à douille (n° 272) ; il est mentionné comme une tranche utilisée pour concasser les vieux bronzes  
**Bib.** : MOHEN, BAILLOUD 1987, 138, 210, pl. 52, n° 16
- 59** *Lieu dit* : Fort-Harrouard (locus B629) ;  
**Com.** Sorel-Moussel ; **Dép.** Eure-et-Loire ; **Rég.** Centre  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : sans numéro  
**Dim.** : long. : [35] ; larg. : [30] ; épais. : 30 ; masse : ? ; extré. : n/a  
**Mat.** : grés ?  
**Type** : VIII  
**Cont.** : selon J.-P. Mohen il s'agirait d'un marteau de métallurgiste ; néanmoins l'objet ne semble pas réalisé sur une lame polie néolithique et il pourrait s'agir, selon J.-P. Mohen, d'une fabrication de l'âge du Bronze selon les techniques néolithiques ; s'agit-il d'une lame polie ou d'une tranche ?  
**Bib.** : MOHEN, BAILLOUD 1987, 118, 138, 144, pl. 104, n° 17
- 60** *Lieu dit* : Saint-Pierre ;  
**Com.** Etampes ; **Dép.** Essonne ; **Rég.** Île-de-France  
**Cons.** : Musée Départemental de Préhistoire d'Île-de-France, Nemours : n° 79.6.5124  
**Dim.** : long. : 52 ; larg. : 36,5 ; épais. : 16,3 ; masse : 54 ; extré. : 30×6  
**Mat.** : jadéite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 61** *Lieu dit* : Pas-de-Grigny ;  
**Com.** Grigny ; **Dép.** Essonne ; **Rég.** Île-de-France  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : n° 67.1294 et ancien 7789  
**Dim.** : long. : 82 ; larg. : 49 ; épais. : 31,7 ; masse : 217 ; extré. : n/a  
**Mat.** : éclogite  
**Type** : IX  
**Cont.** : découvert lors d'un dragage de la Seine en 1867  
**Bib.** : MOHEN 1977, 253
- 62** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Chaloutre-La-Petite ; **Dép.** Seine-et-Marne ; **Rég.** Île-de-France  
**Cons.** : Musée de Provins et du Provinois, Provins : n° MP1991.13  
**Dim.** : long. : 62,2 ; larg. : 41,5 ; épais. : 20,5 ; masse : 104 ; extré. : 40×12  
**Mat.** : éclogite ?  
**Type** : IV  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 63** *Lieu dit* : Le Barbio ;  
**Com.** Les Aires ; **Dép.** Hérault ; **Rég.** Languedoc-Roussillon  
**Cons.** : Mairie des Aires, Aires : don M<sup>r</sup> Senegoz  
**Dim.** : long. : 160 ; larg. : 73,5 ; épais. : 36,5 ; masse : 880 ; extré. : 64,4×12,3  
**Mat.** : omphacite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu ; découverte, il y a 30 ans, remontée par une charrue  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 64** *Lieu dit* : Montredon ;  
**Com.** Saint-Pons-de-Mauchiens ; **Dép.** Hérault ; **Rég.** Languedoc-Roussillon  
**Cons.** : Dépôt du Groupe de Recherches Archéologiques d'Agde, Agde  
**Dim.** : long. : 76,5 ; larg. : 43 ; épais. : 24 ; masse : 154 ; extré. : 40×10  
**Mat.** : éclogite  
**Type** : II  
**Cont.** : l'objet a été découvert lors d'une fouille dans un contexte attribuable au Campaniforme (fin III millénaire)  
**Bib.** : GRIMAL 2003, 45
- 65** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Crévic ; **Dép.** Meurthe-et-Moselle ; **Rég.** Lorraine  
**Cons.** : Museum für Vor- und Frühgeschichte, Berlin  
**Dim.** : long. : 104 ; larg. : 93 ; épais. : [56] ; masse : [1174] ; extré. : ?  
**Mat.** : jadéite  
**Type** : XII  
**Cont.** : objet découvert dans un dépôt métallique du Bronze final IIB-IIIa comportant des outils de fondeur ; l'auteur écarte l'utilisation de l'objet comme enclume et préfère celle de polissoir pour le métal ; selon lui la qualité de la pierre serait impropre à ce travail  
**Bib.** : HÄNSEL 1990, 68
- 66** *Lieu dit* : Hôtel Guérif ;  
**Com.** Crossac ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.1009  
**Dim.** : long. : 113 ; larg. : 78 ; épais. : 40 ; masse : 684 ; extré. : 40×8  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 67** *Lieu dit* : Er ;  
**Com.** Donges ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.1009  
**Dim.** : long. : 101 ; larg. : 38,2 ; épais. : 25 ; masse : 160 ; extré. : 31×4,5  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : V  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : LISLE DU DRÉNEUC 1882, 125, n° 23
- 68** *Lieu dit* : L'Angle Moisan ;  
**Com.** Donges ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.945  
**Dim.** : long. : 141 ; larg. : 49,5 ; épais. : 30,5 ; masse : 264 ; extré. : 19×3,5  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : III  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 69** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Donges ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Dépôt de fouille DRAC Pays-de-la-Loire, Nantes : n° 970-1-20  
**Dim.** : long. : 98,8 ; larg. : 52,7 ; épais. : 30,8 ; masse : 264 ; extré. : 44×21  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 70** *Lieu dit* : Canzac ;  
**Com.** Donges ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.933  
**Dim.** : long. : 71,2 ; larg. : 44,5 ; épais. : 27 ; masse : 128 ; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**71** *Lieu dit* : La Rochette;**Com.** La Chapelle-Basse-Mer; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.1094**Dim.** : long. : 72; larg. : [41]; épais. : 23,8; masse : [102]; extré. : incomplet**Mat.** : ?**Type** : II**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : aucune mention bibliographique connue**72** *Lieu dit* : -;**Com.** Guérande; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1246**Dim.** : long. : 46,4; larg. : 34,8; épais. : 15,8; masse : 44; extré. : n/a**Mat.** : dolérite A**Type** : VII**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : aucune mention bibliographique connue**73** *Lieu dit* : Les Cléons;**Com.** Haute-Goulaine; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 930.2.1167**Dim.** : long. : 73,5; larg. : 42,8; épais. : 20,5; masse : 114; extré. : 39×6**Mat.** : dolérite**Type** : II**Cont.** : découvert à l'emplacement d'un site gallo-romain lors de fouilles par F. Chaillou entre 1882 et 1900, mais aucune mention de l'objet n'a été trouvée dans les publications; une fouille récente a aussi permis la découverte d'un site néolithique**Bib.** : CHAILLOU 1894 (pour le site gallo-romain); BLANCHARD 2012 (pour le site néolithique)**74** *Lieu dit* : Kerbrien;**Com.** Herbignac; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.982**Dim.** : long. : [71]; larg. : 53,5; épais. : 22,5; masse : 124; extré. : [30]×8**Mat.** : silex ?**Type** : II**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : aucune mention bibliographique connue**75** *Lieu dit* : Le Pé de Sèvre;**Com.** Le Pallet; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.1098**Dim.** : long. : 88,7; larg. : 53,8; épais. : 29,5; masse : 244; extré. : 53×17**Mat.** : ?**Type** : IV**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : aucune mention bibliographique connue**76** *Lieu dit* : -;**Com.** Piriac-sur-Mer; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.990**Dim.** : long. : 73; larg. : 42; épais. : 24; masse : 112; extré. : 37×10**Mat.** : jade alpin ?**Type** : II**Cont.** : sans contexte connu; récolté près de la côte en 1869**Bib.** : aucune mention bibliographique connue**77** *Lieu dit* : La Rochandière;**Com.** Pornic; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : sans numero, coll. DR Tessier**Dim.** : long. : [59]; larg. : [16]; épais. : 27; masse : [40]; extré. : incomplet**Mat.** : dolérite A**Type** : II**Cont.** : sans contexte connu; nouvelle acquisition sans numéro en juillet 2009**Bib.** : aucune mention bibliographique connue**78** *Lieu dit* : Chemin de Penchéteau;**Com.** Le Pouliguen; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 570.1354**Dim.** : long. : 52,5; larg. : 41; épais. : 20,5; masse : 82; extré. : 37×6**Mat.** : éclogite**Type** : II**Cont.** : le site de Pouliguen est un éperon barré de 7 ha, principalement occupé à l'âge du Fer, mais une occupation Néolithique / Campaniforme est également envisagée; l'objet a probablement été découvert lors d'un ramassage de surface sur le chemin conduisant à l'éperon**Bib.** : GAIFFE *et al.* 1995, 125 (pour le site)**79** *Lieu dit* : -;**Com.** Saint-Fiacre-sur-Maine; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1326**Dim.** : long. : 92,5; larg. : 49,5; épais. : 24,3; masse : 210; extré. : 46×10**Mat.** : dolérite**Type** : II**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : aucune mention bibliographique connue**80** *Lieu dit* : -;**Com.** Saint-Mars-la-Jaille; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° MB 886.10.1**Dim.** : long. : 160; larg. : 70; épais. : 28; masse : 530; extré. : n/a**Mat.** : jadéite ?**Type** : VI**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : fiche Charles-Tanguy Le Roux (Rennes)**81** *Lieu dit* : Tumulus de Dissignac;**Com.** Saint-Nazaire; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° MB 2001.7.1 et L673**Dim.** : long. : 81; larg. : 47,2; épais. : 29,5; masse : 196; extré. : 47×5,5**Mat.** : dolérite A**Type** : III**Cont.** : aucune mention précise de la découverte; peut-être découvert à proximité du tertre dans la parcelle L673, probablement en prospection ou au décapage**Bib.** : L'HELGOUACH 1983 (pour le site)**82** *Lieu dit* : -;**Com.** Vertou; **Dép.** Loire-Atlantique; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 882.1.412**Dim.** : long. : 65,5; larg. : 31,2; épais. : 11,8; masse : 42; extré. : 30×2,5**Mat.** : jadéite ?**Type** : III**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : aucune mention bibliographique connue**83** *Lieu dit* : -;**Com.** Avrillé; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.494**Dim.** : long. : 51,5; larg. : 35; épais. : 19; masse : 50; extré. : 30×3,5**Mat.** : ?**Type** : III**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : aucune mention bibliographique connue**84** *Lieu dit* : La Gaubretière;**Com.** Avrillé; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.133**Dim.** : long. : 175; larg. : 72,2; épais. : 42,5; masse : 776; extré. : n/a**Mat.** : dolérite A**Type** : VIII**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 1**85** *Lieu dit* : -;**Com.** Le Bernard; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.416**Dim.** : long. : 91; larg. : 50; épais. : 33; masse : 232; extré. : 35×11**Mat.** : roche volcanique a grain fin**Type** : II**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 11**86** *Lieu dit* : -;**Com.** Le Bernard; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.379**Dim.** : long. : 67,5; larg. : 45; épais. : 23; masse : 102; extré. : n/a**Mat.** : dolérite a grain fin**Type** : VII**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 4**87** *Lieu dit* : -;**Com.** Bournezeau; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée de la Société Polymathique du Morbihan, Vannes : n° MS 006**Dim.** : long. : 92; larg. : 42; épais. : 27; masse : 171; extré. : 39×8,5**Mat.** : dolérite**Type** : II**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : MARSILLE 1920, 149, n° 16**88** *Lieu dit* : Pont d'Angle;**Com.** Chantonay; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 875.4.45**Dim.** : long. : 104,5; larg. : 53,5; épais. : 30; masse : 258; extré. : 52×19**Mat.** : dolérite**Type** : I**Cont.** : sans contexte connu**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

- 89** *Lieu dit* : La Panerie;  
**Com.** Le Champ-Saint-Père; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Historial de la Vendée, Les Lucs-sur-Boulogne (coll. J.-M. Jauneau)  
**Dim.** : long. : 62,2; larg. : 45; épais. : 25,8; masse : 140; extré. : n/a  
**Mat.** : grès quartzeux  
**Type** : XI  
**Cont.** : sans contexte connu; découverte par E. Gross dans une ferme à Le Champ-Saint-Père  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 90** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Le Champ-Saint-Père; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.517  
**Dim.** : long. : 85; larg. : 46; épais. : 23,5; masse : 148; extré. : 43×5  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : III  
**Cont.** : sans contexte connu, mais à noter la présence d'éperon barré sur la commune de Le Champ-Saint-Père  
**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 4
- 91** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Chauché; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 875.4.40  
**Dim.** : long. : 172; larg. : 73; épais. : 51; masse : 1092; extré. : 53,5×8  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 92** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Grues; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.314  
**Dim.** : long. : 72,8; larg. : 42; épais. : 24; masse : 126; extré. : 34×11  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 4
- 93** *Lieu dit* : Chemin de Mureau;  
**Com.** Luçon; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : sans numéro  
**Dim.** : long. : [78,2]; larg. : 60; épais. : 41; masse : 366; extré. : 51×12  
**Mat.** : amphibolite?  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 94** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Les Lucs-sur-Boulogne; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 875.4.112  
**Dim.** : long. : 85; larg. : 36,2; épais. : 23,6; masse : [114]; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 95** *Lieu dit* : L'Ouche-du-Fort;  
**Com.** Mareuil-sur-Lay; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Historial de la Vendée, Les Lucs-sur-Boulogne  
**Dim.** : long. : 74–72,5; larg. : 40,5–39; épais. : 15; masse : 136; extré. : n/a  
**Mat.** : probable omphacite  
**Type** : XI  
**Cont.** : découverte sur le site de l'Ouche-du-Fort en 1889 par F. Mandin; c'est un site de hauteur fortifié ayant livré des traces d'activité métallurgique et dont les occupations s'échelonnent du Néolithique à l'âge du Fer  
**Bib.** : POISSONNIER 1997, 163–166
- 96** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Mareuil-sur-Lay; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.526  
**Dim.** : long. : 99,5; larg. : 50,5; épais. : 26; masse : 200; extré. : 45×10  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 4
- 97** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Mareuil-sur-Lay-Dissais; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.378  
**Dim.** : long. : 65,8; larg. : 42; épais. : 18,3; masse : 80; extré. : 33×9,5  
**Mat.** : quartzite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 13
- 98** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Dissais; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Muséum d'Histoire Naturelle, Nantes : n° 179  
**Dim.** : long. : 76; larg. : 42,8; épais. : 24,2; masse : 122; extré. : 40×13  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 99** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Poiroux; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : coll. M<sup>e</sup> Oliva, Poiroux  
**Dim.** : long. : 74,3; larg. : 43,5; épais. : 22; masse : 112; extré. : 37×7,5  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu; découvert dans les environs de Poiroux  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 100** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Poiroux; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : coll. M<sup>e</sup> Oliva, Poiroux  
**Dim.** : long. : 53; larg. : 39; épais. : 17; masse : 76; extré. : 35×10  
**Mat.** : jadéite  
**Type** : IV  
**Cont.** : sans contexte connu; l'objet a été récolté dans les environs de la commune de Poiroux avant 1970  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 101** *Lieu dit* : Quartier Moreau;  
**Com.** Saint-Benoist-sur-Mer; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Historial de la Vendée, Les Lucs-sur-Boulogne (coll. J.-M. Jauneau)  
**Dim.** : long. : [52,5]; larg. : 52,5; épais. : 34,8; masse : [124]; extré. : 43×14  
**Mat.** : grès  
**Type** : IV  
**Cont.** : sans contexte connu; découvert dans les années 1960 par J.-M. Jauneau  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 102** *Lieu dit* : Les Rojelières;  
**Com.** Saint-Benoist-sur-Mer; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Historial de la Vendée, Les Lucs-sur-Boulogne (coll. J.-M. Jauneau)  
**Dim.** : long. : [42,5]; larg. : [40]; épais. : 21,5; masse : ?; extré. : 28×5,5  
**Mat.** : jadéite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu; découvert par V. Jauneau, père de J.-M., aux alentours de années 70 dans une parcelle appartenant à la famille  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 103** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Saint-Cyr-en-Talmondais; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.295  
**Dim.** : long. : 74; larg. : 41,8; épais. : 20; masse : 94; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 2
- 104** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Saint-Fulgent; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Muséum d'Histoire Naturelle, Nantes : n° 33  
**Dim.** : long. : 64,2; larg. : 45,4; épais. : 26; masse : 128; extré. : 39×11  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 105** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Thorigny; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 884.3.1045  
**Dim.** : long. : 65; larg. : 44; épais. : 22; masse : 118; extré. : 40×9,5  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : X  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue
- 106** *Lieu dit* : –;  
**Com.** Treize-Vents; **Dép.** Vendée; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.195  
**Dim.** : long. : 47,5; larg. : 41; épais. : 21,5; masse : 70; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 5

**107** *Lieu dit* : La Chénierie ;  
**Com.** Vairé ; **Dép.** Vendée ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Historial de la Vendée, Les Lucs-sur-Boulogne (coll. M<sup>r</sup> Pommeray : sans numéro)  
**Dim.** : long. : 66 ; larg. : 38 ; épais. : 21 ; masse : 78 ; extré. : 35×10,5  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**108** *Lieu dit* : Les Douves ;  
**Com.** Vairé ; **Dép.** Vendée ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Historial de la Vendée, Les Lucs-sur-Boulogne (coll. M<sup>r</sup> Pommeray, n° POMM055)  
**Dim.** : long. : 57 ; larg. : 40 ; épais. : 20 ; masse : 94 ; extré. : [28]×6  
**Mat.** : jadéite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu ; récolté dans un champ en 1877  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**109** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Vendrennes ; **Dép.** Vendée ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 924.1.196  
**Dim.** : long. : 46,5 ; larg. : 51-35 ; épais. : 32,7 ; masse : 154 ; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : IX  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : LE ROUX, JAUNEAU *inédit*, 2

**110** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** - ; **Dép.** Vendée ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : sans numéro  
**Dim.** : long. : 81 ; larg. : 38,5 ; épais. : 21 ; masse : 96 ; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**111** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Couiza ? ; **Dép.** Vendée ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 613  
**Dim.** : long. : 85 ; larg. : 39,5 ; épais. : 22,2 ; masse : 128 ; extré. : 33×6,5  
**Mat.** : jadéite ?  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**112** *Lieu dit* : École Claude Chappe ;  
**Com.** Le Mans ; **Dép.** Sarthe ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Dépôt de fouille DRAC Pays-de-la-Loire, Nantes : n° 72-181-016  
**Dim.** : long. : 87 ; larg. : 50 ; épais. : 23 ; masse : 190 ; extré. : 40×8  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : contexte imprécis ; probablement lors de la fouille d'un habitat du XIII<sup>e</sup> et XIV<sup>e</sup> siècle installé sur des thermes gallo-romains  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**113** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Saint-Crespin ; **Dép.** Maine-et-Loire ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 993.4.1156  
**Dim.** : long. : 84 ; larg. : 54,5 ; épais. : 24,5 ; masse : 188 ; extré. : 50×3,5  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : III  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**114** *Lieu dit* : La Saulaie ? (la localisation de ce lieu dit est inconnue) ;  
**Com.** - ; **Dép.** Maine-et-Loire ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
**Cons.** : Musée Départemental de Préhistoire d'Île-de-France, Nemours : n° R.78.34.3  
**Dim.** : long. : 64,5 ; larg. : 35 ; épais. : 22,3 ; masse : 80 ; extré. : ?  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**115** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Neuilly-Saint-Front ; **Dép.** Aisne ; **Rég.** Picardie  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 570.1532  
**Dim.** : long. : 59 ; larg. : 42,3 ; épais. : 20 ; masse : 82 ; extré. : 41×12  
**Mat.** : pyroxénite sodique altérée  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**116** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Le Gallet ; **Dép.** Oise ; **Rég.** Picardie  
**Cons.** : Muséum d'Histoire Naturelle, Rouen : n° H372  
**Dim.** : long. : 66,5 ; larg. : 40,6 ; épais. : 17,3 ; masse : 84 ; extré. : 39×6  
**Mat.** : écoligite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**117** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** - ; **Dép.** Vaucluse ; **Rég.** Provence-Alpes-Côtes-d'Azur  
**Cons.** : Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye : sans numéro  
**Dim.** : long. : 89,5 ; larg. : 61 ; épais. : 43,8 ; masse : 484 ; extré. : ?  
**Mat.** : ?  
**Type** : I et II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : ARMBRUSTER 2006B, 176, fig. 7

**118** *Lieu dit* : Derrière-le-Château ;  
**Com.** Géovreissiat ; **Dép.** Ain ; **Rég.** Rhône-Alpes  
**Cons.** : inconnue  
**Dim.** : long. : 127,5 ; larg. : 62,5 ; épais. : 37,5 ; masse : ? ; extré. : 48×13,5  
**Mat.** : métapélite vosgienne  
**Type** : II  
**Cont.** : le contexte précis de découverte est inconnu, mais l'objet provient d'un site ayant plusieurs phases d'occupation une Néolithique moyen / final et une du Campaniforme / Bronze ancien d'où proviendrait l'objet  
**Bib.** : HÉNON, VÉROT-BOURRÉLY 1998, pl. 39, n° 4 ; THIRAUT 2001, 281, pl. 35, n° 15

**119** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Etoile-du-Rhône ; **Dép.** Drôme ; **Rég.** Rhône-Alpes  
**Cons.** : Musée Dauphinois, Grenoble : n° 3.30.124 / MD 45.8.74  
**Dim.** : long. : 70 ; larg. : 46 ; épais. : 37 ; masse : 206 ; extré. : 46×34,7  
**Mat.** : roche verte  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : BOCQUET 1969A, 42, pl. 24, n° 191

**120** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Montmaur-en-Diois ; **Dép.** Drôme ; **Rég.** Rhône-Alpes  
**Cons.** : Musée Dauphinois, Grenoble : n° 1.09.205 / MD 67.12.258  
**Dim.** : long. : 67 ; larg. : 51 ; épais. : 23 ; masse : ? ; extré. : 48,5×20,5  
**Mat.** : roche verte  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : BOCQUET 1969A, 42, pl. 24, n° 192

**121** *Lieu dit* : La Martinière (la localisation de ce lieu dit est inconnue) ;  
**Com.** - ; **Dép.** - ; **Rég.** -  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 58.46  
**Dim.** : long. : 50,5 ; larg. : 37 ; épais. : 17 ; masse : 50 ; extré. : 35×16  
**Mat.** : écoligite ou omphacitite  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**122** *sans origine*  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 882.1.400  
**Dim.** : long. : 63 ; larg. : 43,5 ; épais. : 27,3 ; masse : 126 ; extré. : 40×27  
**Mat.** : ?  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**123** *sans origine*  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1134  
**Dim.** : long. : 78,4 ; larg. : 64,7 ; épais. : 28,8 ; masse : 248 ; extré. : 59×18  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**124** *sans origine*  
**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1095  
**Dim.** : long. : 53,2 ; larg. : 34,6 ; épais. : 17,5 ; masse : 58 ; extré. : 27×6,5  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**125** *sans origine*

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1372  
**Dim.** : long. : 77,8; larg. : 35,8; épais. : 15; masse : 72; extré. : 40×11  
**Mat.** : ?  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**126** *sans origine*

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 882.1.401  
**Dim.** : long. : 92; larg. : 51,2; épais. : 26; masse : 186; extré. : ?  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VIII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**127** *sans origine*

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1052  
**Dim.** : long. : 71,3; larg. : 44; épais. : 22,5; masse : 122; extré. : 33×6  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**128** *sans origine*

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 884.3.1141  
**Dim.** : long. : 103,5; larg. : 56,2; épais. : 26,5; masse : 270; extré. : 50×8  
**Mat.** : fibrolite  
**Type** : III  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**129** *sans origine*

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : sans numéro  
**Dim.** : long. : 69; larg. : 61; épais. : 48,7; masse : 386; extré. : ?  
**Mat.** : grès  
**Type** : XII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**130** *Lieu dit* : – ;  
*Com.* Juvigné?; *Dép.* Mayenne?; *Rég.* Pays-de-la-Loire

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1253  
**Dim.** : long. : 78,5; larg. : 42,5; épais. : 20; masse : 114; extré. : 34×5  
**Mat.** : fibrolite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**131** *sans origine*

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1260  
**Dim.** : long. : 177; larg. : 61; épais. : 38; masse : 640; extré. : 56×10  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**132** *sans origine*

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1380  
**Dim.** : long. : 76,5; larg. : 55–48,5; épais. : 26,5; masse : 220; extré. : ?  
**Mat.** : fibrolite  
**Type** : XI  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**133** *sans origine*

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.1240  
**Dim.** : long. : 110; larg. : 53; épais. : 27; masse : 346; extré. : n/a  
**Mat.** : éclogite?  
**Type** : VIII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**134** *sans origine*

**Cons.** : Musée Thomas Dobrée, Nantes : n° 56.6589  
**Dim.** : long. : 115; larg. : 79; épais. : 42; masse : 450; extré. : 62×29  
**Mat.** : ?  
**Type** : XII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**135** *sans origine*

**Cons.** : Muséum d'Histoire Naturelle, Rouen : n° 4267  
**Dim.** : long. : 46,2; larg. : 34; épais. : 16; masse : 52; extré. : 32×7  
**Mat.** : éclogite ou jadéite  
**Type** : IV  
**Cont.** : l'objet a été « identifié » comme appartenant à l'âge du Bronze (écrit dessus); il se trouvait dans une vitrine consacrée aux palafittes  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**136** *sans origine*

**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finisterrienne, Penmarc'h : n° 1352  
**Dim.** : long. : 80; larg. : 44; épais. : 22,5; masse : 142; extré. : 39×3,5  
**Mat.** : fibrolite  
**Type** : III  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**137** *sans origine*

**Cons.** : Musée de la Préhistoire Finisterrienne, Penmarc'h : n° C17  
**Dim.** : long. : 190; larg. : 57; épais. : 44; masse : 754; extré. : 55×9  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**138** *sans origine*

**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : n° 613  
**Dim.** : long. : 62,5; larg. : 38,6; épais. : 18; masse : 76; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**139** *sans origine*

**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : sans numéro  
**Dim.** : long. : 66,5; larg. : 47,8; épais. : 24,6; masse : 108; extré. : 42×8  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**140** *sans origine*

**Cons.** : Musée de Fontenay-le-Comte : sans numéro  
**Dim.** : long. : 68,5; larg. : 23; épais. : 46; masse : 100; extré. : 44×6  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : III  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**141** *sans origine*

**Cons.** : Musée de Provins et du Provinois, Provins : n° 1991.1  
**Dim.** : long. : 95; larg. : 57; épais. : 23; masse : 178; extré. : [47]×11  
**Mat.** : éclogite?  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**142** *Lieu dit* : Lesty (la localisation de ce lieu dit est inconnue);  
*Com.* –; *Dép.* –; *Rég.* –

**Cons.** : Musée Départemental de Préhistoire d'Île-de-France, Nemours : n° R78.75.1  
**Dim.** : long. : 104,2; larg. : 52,2; épais. : 27,4; masse : 230; extré. : 46×10,5  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**143** *sans origine*

**Cons.** : Musée des Jacobins, Morlaix : n°14  
**Dim.** : long. : 95,5; larg. : 62; épais. : 31; masse : 305; extré. : ?  
**Mat.** : dolérite A  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : COLLECTIF 1998, 16

**144** *sans origine*

**Cons.** : Musée Départemental de l'Oise, Beauvais : n° 70.1589  
**Dim.** : long. : 65; larg. : 41; épais. : 20; masse : 82; extré. : 40×4,5  
**Mat.** : ?  
**Type** : VI  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**145** *sans origine*

**Cons.** : Musée Départemental de l'Oise, Beauvais : n° 31.92  
**Dim.** : long. : 81; larg. : 50; épais. : 22; masse : 148; extré. : 49×18  
**Mat.** : écoligite ou omphacite?  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**146** *sans origine*

**Cons.** : Musée de Bretagne, Rennes : n° MB919.42.38  
**Dim.** : long. : 77; larg. : 43,3; épais. : 22; masse : 118; extré. : n/a  
**Mat.** : dolérite  
**Type** : VII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**Outils ajoutés après 2012**

**147** *Lieu dit* : L'Herm de Canteloup;  
**Com.** Courmonterral; **Dép.** Hérault; **Rég.** Languedoc-Roussillon  
**Cons.** : Dépôt du Groupe de Recherches Archéologiques d'Agde, Agde  
**Dim.** : long. : 88,1; larg. : 50,8; épais. : 33,1; masse : 202; extré. : 45×9,5  
**Mat.** : cornéenne  
**Type** : II  
**Cont.** : habitat de type Ferrières occupant un petit plateau  
**Bib.** : R1CQ-DE-BOUARD 1996, 194, n° 4; MONTJARDIN 1984 (pour le site)

**148** *Lieu dit* : La Planchette;  
**Com.** Champagnole; **Dép.** Jura; **Rég.** Franche-Comté  
**Cons.** : inconnue  
**Dim.** : long. : 83; larg. : 43; épais. : 29; masse : 130; extré. : incomplet  
**Mat.** : jadéite?  
**Type** : VIII  
**Cont.** : découvert dans une nappe de mobilier sur un site du Bronze final  
**Bib.** : DUCREUX *et al.* 2012

**149** *Lieu dit* : Fontaine Margot;  
**Com.** Brest; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : inconnue  
**Dim.** : long. : 68; larg. : 56; épais. : 35; masse : 215; extré. : 56×35  
**Mat.** : galet de grès  
**Type** : I et II  
**Cont.** : découvert lors de la fouille préventive d'un tertre, il appartiendrait un habitat attribuable au Néolithique Final / Bronze ancien  
**Bib.** : F1LY *et al.* 2013, 123–124

**150** *Lieu dit* : Fontaine Margot;  
**Com.** Brest; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : inconnue  
**Dim.** : long. : 105; larg. : 79; épais. : 50; masse : 391; extré. : 20×10  
**Mat.** : galet de grès  
**Type** : II  
**Cont.** : découvert lors de la fouille préventive d'un tertre, il appartiendrait un habitat attribuable au Néolithique Final / Bronze ancien  
**Bib.** : F1LY *et al.* 2013, 123–124 (outil incertain)

**151** *Lieu dit* : -;  
**Com.** La Fare (Montferrand-la-Fare); **Dép.** Drôme; **Rég.** Rhône-Alpes  
**Cons.** : British Museum, Londres : n° ML 782  
**Dim.** : long. : 80,8; larg. : 44,5; épais. : 24,4; masse : 144; extré. : [32,2×9]  
**Mat.** : écoligite ou omphacite?  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**152** *sans origine*

**Cons.** : British Museum, Londres : n° ML 970  
**Dim.** : long. : 53,8; larg. : 39,5; épais. : 26,2; masse : 104; extré. : 39,4×24  
**Mat.** : jade alpin?  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**153** *Lieu dit* : La Basse ? (la localisation de ce lieu dit est inconnue);

**Com.** -; **Dép.** -; **Rég.** -  
**Cons.** : British Museum, Londres : n° ML. 631  
**Dim.** : long. : 64,5; larg. : 43,5; épais. : 22,4; masse : 109; extré. : 42×9,3  
**Mat.** : jade alpin?  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**154** *Lieu dit* : Kergonano (château dans le parc);

**Com.** Baden; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : British Museum, Londres : n° 1926.5.10.3  
**Dim.** : long. : 80,5; larg. : 47,2; épais. : 25; masse : 148; extré. : ?  
**Mat.** : dolérite?  
**Type** : VIII  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue, le chateau correspond a la demeure du Vicomte Aveneau de la Granciere en 1914

**155** *Lieu dit* : Kergrim;

**Com.** Carnac; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
**Cons.** : British Museum, Londres : n° 1875.0403.209  
**Dim.** : long. : 80,5; larg. : 47,5; épais. : 25; masse : 148; extré. : 45×18  
**Mat.** : dolérite?  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**156** *Lieu dit* : Capitelle du Broum;

**Com.** Cabrieres; **Dép.** Hérault; **Rég.** Languedoc-Roussillon  
**Cons.** : inconnue : Dépôt de fouille du site de la Capitelle ?  
**Dim.** : long. : 64,8; larg. : 39,5; épais. : 24,7; masse : ?; extré. : 39×8,8  
**Mat.** : ?  
**Type** : II  
**Cont.** : découvert sur le site de la Capitelle du Broum au sein de la structure 28  
**Bib.** : renseignement M. Laroche

**157** *Lieu dit* : -;

**Com.** Saint-Pierre Avez; **Dép.** Hautes-Alpes; **Rég.** Provence-Alpes-Côtes d'Azur  
**Cons.** : Muséum Départemental des Hautes-Alpes, Gap : n° 986 1551 (4)  
**Dim.** : long. : 51; larg. : 40; épais. : 15; masse : ?; extré. : 36×4  
**Mat.** : écoligite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : fiche projet Jade, P. Pétrequin

**158** *Lieu dit* : -;

**Com.** Ribiers; **Dép.** Hautes-Alpes; **Rég.** Provence-Alpes-Côtes d'Azur  
**Cons.** : Muséum Départemental des Hautes-Alpes, Gap : n° 986 1551 (4)  
**Dim.** : long. : 113; larg. : 60; épais. : 31; masse : ?; extré. : 55×17  
**Mat.** : écoligite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : fiche projet Jade, P. Pétrequin

**159** *Lieu dit* : -;

**Com.** Chabestan; **Dép.** Hautes-Alpes; **Rég.** Provence-Alpes-Côtes d'Azur  
**Cons.** : Muséum Départemental des Hautes-Alpes, Gap : n° 988 228 11  
**Dim.** : long. : 65; larg. : 56; épais. : 24; masse : ?; extré. : 46×17  
**Mat.** : écoligite rétomorphosée  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : fiche projet Jade, P. Pétrequin

**160** *Lieu dit* : -;

**Com.** Dormans (en aval); **Dép.** Marne; **Rég.** Champagne-Ardenne  
**Cons.** : inconnue ?  
**Dim.** : long. : 124; larg. : 69; épais. : 20; masse : incomplet; extré. : incomplet  
**Mat.** : jadéite  
**Type** : VIII  
**Cont.** : dragage de la Marne  
**Bib.** : renseignement E. Weber

**161** *Lieu dit* : dragage Marne;  
**Com.** - ; **Dép.** Marne ; **Rég.** Champagne-Ardenne  
**Cons.** : inconnue  
**Dim.** : *long.* : 53,5 ; *larg.* : 45,1 ; *épais.* : 19,5 ; *masse* : incomplet ; *extré.* : incomplet  
**Mat.** : jadéite  
**Type** : II ?  
**Cont.** : dragage de la Marne  
**Bib.** : renseignement E. Weber

**162** *sans origine*  
**Cons.** : Château-Musée de Saumur : n° 561  
**Dim.** : *long.* : 82 ; *larg.* : 44,3 ; *épais.* : 23,7 ; *masse* : 138 ; *extré.* : 44×13  
**Mat.** : dolérite A (C.-T. Leroux)  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**163** *sans origine*  
**Cons.** : Château-Musée de Saumur : n° 393  
**Dim.** : *long.* : 61,3 ; *larg.* : 50,5–39,6 ; *épais.* : 21,2 ; *masse* : 172 ; *extré.* : n/a  
**Mat.** : éclogite  
**Type** : XI  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**164** *Lieu dit* : La Calade ;  
**Com.** Fontvieille ; **Dép.** Bouches-du-Rhône ; **Rég.** Provence-Alpes-Côtes d'Azur  
**Cons.** : Musée de l'Arles antique, Arles : n° Cal-95-00-45  
**Dim.** : *long.* : 97,8 ; *larg.* : 53,6 ; *épais.* : 37,5 ; *masse* : 355 ; *extré.* : 33,8×20 – 30,2×16,8  
**Mat.** : diorite  
**Type** : I et II  
**Cont.** : sans contexte précis, l'outil proviendrait d'anciennes fouilles de L. Poumeyrol sur le site de « La Calade » qui a connu une occupation au Néolithique final et âge du Bronze  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**165** *Lieu dit* : Grotte du Castelet ;  
**Com.** Fontvieille ; **Dép.** Bouches-du-Rhône ; **Rég.** Provence-Alpes-Côtes d'Azur  
**Cons.** : Musée de l'Arles antique, Arles : n° ANR.95.00.43-876.1.3  
**Dim.** : *long.* : 90,5 ; *larg.* : 42,2 ; *épais.* : 14,3 ; *masse* : 117 ; *extré.* : 37,3×5,3  
**Mat.** : diorite  
**Type** : II  
**Cont.** : découverte dans l'hypogée du Castelet  
**Bib.** : GUILAINE 2015, 102

**166** *Lieu dit* : Castelet ;  
**Com.** Fontvieille ; **Dép.** Bouches-du-Rhône ; **Rég.** Provence-Alpes-Côtes d'Azur  
**Cons.** : Musée de l'Arles antique, Arles : n° CAS-1-42  
**Dim.** : *long.* : 84,3 ; *larg.* : 45 ; *épais.* : 32,7 ; *masse* : 228 ; *extré.* : 35×18,2  
**Mat.** : diorite  
**Type** : I  
**Cont.** : sans contexte précis, l'outil proviendrait des fouilles de L. Poumeyrol sur le site du Castelet qui a connu une occupation depuis le Chalcolithique jusqu'à l'Antiquité  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**167** *Lieu dit* : Moulin de Vent ;  
**Com.** Montils ; **Dép.** Charente-Maritime ; **Rég.** Poitou-Charentes  
**Cons.** : Château-Musée de Noirmoutier : n° 6.030  
**Dim.** : *long.* : 53,5 ; *larg.* : 40,6 ; *épais.* : 18,6 ; *masse* : 100 ; *extré.* : ?  
**Mat.** : éclogite ?  
**Type** : XI  
**Cont.** : découverte isolée à la surface du site de Moulin de Vent  
**Bib.** : aucune mention bibliographique connue

**168** *Lieu dit* : Route du Cimetière ;  
**Com.** Lavaur ; **Dép.** Tarn ; **Rég.** Midi-Pyrénées  
**Cons.** : Musée du Pays Vaurais, Lavaur  
**Dim.** : *long.* : 66 ; *larg.* : 47 ; *épais.* : 23 ; *masse* : ? ; *extré.* : 47×6  
**Mat.** : jadéite ou omphacite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : SERVELLE 2011, 644–645

**169** *Lieu dit* : En Guille Haut ;  
**Com.** Magrin ; **Dép.** Tarn ; **Rég.** Midi-Pyrénées  
**Cons.** : inconnue  
**Dim.** : *long.* : [63] ; *larg.* : 44 ; *épais.* : 31 ; *masse* : ? ; *extré.* : 39×6  
**Mat.** : grauwacke  
**Type** : II ou III  
**Cont.** : site de plein air d'environ 15 ha divisé en une douzaine de zones où la concentrations des vestiges lithiques est dense  
**Bib.** : SERVELLE 2000, 32, fig. 9, n° 2 ; *idem* 2011, 646–647

**170** *Lieu dit* : Le Grand Clos ;  
**Com.** Beaupuyet ; **Dép.** Dordogne ; **Rég.** Aquitaine  
**Cons.** : coll. G. Eybrard, Beaupuyet  
**Coll. privée** **Dim.** : *long.* : 168,7 ; *larg.* : 53,7 ; *épais.* : ? ; *masse* : ? ; *extré.* : 53×6  
**Mat.** : silex bergeracois  
**Type** : III  
**Cont.** : proximités d'un site néolithique-chalcolithique  
**Bib.** : CHEVILLOT *et al.* 2013, 19–20, fig. 4

**171** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Vergt ; **Dép.** Dordogne ; **Rég.** Aquitaine  
**Cons.** : Musée d'Art et d'Archéologie, Périgueux : n° 8725  
**Dim.** : *long.* : 175 ; *larg.* : 64 ; *épais.* : 24 ; *masse* : ? ; *extré.* : 54×7  
**Mat.** : éclogite  
**Type** : II  
**Cont.** : sans contexte connu  
**Bib.** : PÉTREQUIN *et al.* 2014, 19, fig. 13

**172** *Lieu dit* : Bel Air ;  
**Com.** Sénas-Eyguière ; **Dép.** Bouches-du-Rhône ; **Rég.** Provence-Alpes-Côtes d'Azur  
**Cons.** : inconnue : Dépôt de fouille Chronoterre ?  
**Dim.** : *long.* : 35 ; *larg.* : 24 ; *épais.* : 14 ; *masse* : ? ; *extré.* : ?  
**Mat.** : omphacite  
**Type** : ?  
**Cont.** : site en pied de falaise du Néolithique final provençal  
**Bib.** : GOURLIN, MONTOLIN 2015A ; 2015B ; renseignements P. Pétrequin

**173** *Lieu dit* : Rocher des Doms ;  
**Com.** Avignon ; **Dép.** Vaucluse ; **Rég.** Provence-Alpes-Côtes d'Azur  
**Cons.** : Musée Calvet, Avignon  
**Dim.** : *long.* : 40 ; *larg.* : 33 ; *épais.* : 10 ; *masse* : ? ; *extré.* : 31×6  
**Mat.** : roche verte ?  
**Type** : II  
**Cont.** : découvert lors d'une prospection sur le site du Rocher des Doms  
**Bib.** : GAGNIÈRE *et al.* 1962, 58, 60, fig. 6, n° 8

## C. 2 – Inventaire des marteaux métalliques découverts en France

- 174** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Porcieu-Amblagnieu; **Dép.** Isère; **Rég.** Rhône-Alpes  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : 71; larg. : 29; épais. : 13; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : une enclume (n° 306)  
*Dat.* : Bronze moyen II  
*Bib.* : BOCQUET 1969C, 301–303, n° 86; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 2
- 175** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Maisons; **Dép.** Calvados; **Rég.** Normandie  
*Type* : hache à rebords réutilisée  
*Fonction* : panne convexe  
*Dim.* : long. : 85; larg. : 41; épais. : 10; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze ancien / Bronze moyen  
*Bib.* : BRIARD, VERNEY 1996, 574, fig. 5, n° 3
- 176** *Lieu dit* : Kermengouès;  
**Com.** Plouvorn; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : [43]; larg. : 27; épais. : 17; masse : incomplet  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze moyen  
*Bib.* : BRIARD 1984A, 158, fig. 10, n° 9
- 177** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Duault; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : <sup>n/a</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze moyen I / II  
*Bib.* : BRIARD, MOHEN 1976; BRIARD 1984A, 158
- 178** *Lieu dit* : Pennavern;  
**Com.** Rosnoën; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 1  
*Dim.* : long. : 71; larg. : 34–20,6; épais. : 29,3; masse : 150  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD 1965, 157, fig. 52, n° 1, 311, dépôt n° 260; *idem* 1984A, fig. 12, n° 1
- 179** *Lieu dit* : Ru Caoudal;  
**Com.** Saint-Jean-Trolimon; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : <sup>n/a</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD 1965, 157, 311, dépôt n° 263; *idem* 1984A, 158
- 180** *Lieu dit* : Kerbrat, plage de Toul-an-Nouch;  
**Com.** Plougoum; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : 75; larg. : 22; épais. : 22,4–15,5; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD 1984A, fig. 11; BRIARD ET AL. 1980, 56, 58, fig. 2, n° 7
- 181** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Fresné-la-Mère; **Dép.** Calvados; **Rég.** Normandie  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 1 (4 ?)  
*Dim.* : long. : 87,5; larg. : 25–21,8; épais. : 23,5; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : une enclume (n° 303)  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : EOGAN 1967, fig. 8; ELUÈRE, MOHEN 1993, 17, fig. 9
- 182** *Lieu dit* : Les Sauvageons;  
**Com.** Hénon; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : <sup>n/a</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD 1965, 305, dépôt n° 32
- 183** *Lieu dit* : Le Manoir;  
**Com.** Logonna-Quimerch; **Dép.** Finistère; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 83; larg. : 33–30; épais. : 15; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux ciseaux dont un à douille quadrangulaire  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD ET AL. 1980, 54–55, fig. 1, n° 5; BRIARD 1991, 218
- 184** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Saint-Yvéaux; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : <sup>n/a</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : FILY 2004, 4–6; GABILLOT 2004, 7–9
- 185** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Guern Fourdan; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : 80; larg. : 22; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un autre marteau à douille (n° 186)  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD 1965, 317, dépôt n° 407; BRIARD ET AL. 1982/83, 38, fig. 3, n° 4
- 186** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Guern Fourdan; **Dép.** Morbihan; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 5 ?  
*Dim.* : long. : 62; larg. : 25; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un autre marteau à douille (n° 185)  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD 1965, 317, dépôt n° 407; BRIARD ET AL. 1982/83, 38, fig. 3, n° 4
- 187** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Thodure; **Dép.** Isère; **Rég.** Rhône-Alpes  
*Type* : ?  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : <sup>n/a</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux lingots et deux poinçons  
*Dat.* : Bronze final I-IIa  
*Bib.* : BOCQUET 1969C, 353, n° 142
- 188** *Lieu dit* : La Petite Laugère;  
**Com.** Gévelard; **Dép.** Saône-et-Loire; **Rég.** Bourgogne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : 97; larg. : 37; épais. : ?; masse : 275  
*Cont.* : dépôt d'outils de métallurgiste  
*Assoc.* : à noter également la présence d'un outil de métallurgiste en pierre (n° 2), trois autres marteaux à douille (n° 189, 190, 191), une enclume (n° 317), un dé (n° 318) et un tas (n° 319)  
*Dat.* : Bronze final IIb-IIIa  
*Bib.* : THEVENOT 1998, 124, fig. 1, n° 3
- 189** *Lieu dit* : La Petite Laugère;  
**Com.** Gévelard; **Dép.** Saône-et-Loire; **Rég.** Bourgogne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : 100; larg. : 38; épais. : 30; masse : 399  
*Cont.* : dépôt d'outils de métallurgiste  
*Assoc.* : à noter également la présence d'un outil de métallurgiste en pierre (n° 2), trois autres marteaux à douille (n° 188, 190, 191), une enclume (n° 317), un dé (n° 318) et un tas (n° 319)  
*Dat.* : Bronze final IIb-IIIa  
*Bib.* : THEVENOT 1998, 124, fig. 2, n° 1

- 190** *Lieu dit* : La Petite Laugère ;  
*Com.* Gênelard ; *Dép.* Saône-et-Loire ; *Rég.* Bourgogne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 87 ; larg. : 59 ; épais. : 41 ; masse : 677  
*Cont.* : dépôt d'outils de métallurgiste  
*Assoc.* : à noter également la présence d'un outil de métallurgiste en pierre (n° 2), trois autres marteaux à douille (n° 188, 189, 191), une enclume (n° 317), un dé (n° 318) et un tas (n° 319)  
*Dat.* : Bronze final IIb-IIIa  
*Bib.* : THEVENOT 1998, 124–128, fig. 2, n° 2
- 191** *Lieu dit* : La Petite Laugère ;  
*Com.* Gênelard ; *Dép.* Saône-et-Loire ; *Rég.* Bourgogne  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 3  
*Dim.* : long. : 91 ; larg. : 26 ; épais. : 38 ; masse : 167  
*Cont.* : dépôt d'outils de métallurgiste  
*Assoc.* : à noter également la présence d'un outil de métallurgiste en pierre (n° 2), trois autres marteaux à douille (n° 188, 189, 190), une enclume (n° 317), un dé (n° 318) et un tas (n° 319)  
*Dat.* : Bronze final IIb-IIIa  
*Bib.* : THEVENOT 1998, 128, fig. 3, n° 1
- 192** *Lieu dit* : Le Petit Moulin ;  
*Com.* Migennes ; *Dép.* Yonne ; *Rég.* Bourgogne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 72 ; larg. : 34 ; épais. :  $\frac{1}{4}$  masse : 160  
*Cont.* : sépulture à inhumation masculine n° 298  
*Assoc.* : associé à un important mobilier dont une probable table de travail n° 3, des outils abrasifs et des fléau de balances  
*Dat.* : Bronze D  
*Bib.* : MULLER 2007 ; ROSCIO 2007, 109–110 ; ROSCIO *et al.* 2011, 178, fig. 5, n° 11
- 193** *Lieu dit* : – ;  
*Com.* Saint-Brieuc-des-Iffs ; *Dép.* Ille-et-Vilaine ; *Rég.* Bretagne  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 80 ; larg. : 24–21 ; épais. : 23 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final II  
*Bib.* : BRIARD 1965, 313, dépôt n° 325 ; BRIARD, ONNÉE 1972, 12, pl. XII, n° 89
- 194** *Lieu dit* : Les Maurandais ;  
*Com.* Noyal ; *Dép.* Côtes-d'Armor ; *Rég.* Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{4}$   
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final II  
*Bib.* : BRIARD 1965, 305, dépôt n° 61
- 195** *Lieu dit* : Grotte du Roc de Buffens ;  
*Com.* Caunes-Minervois ; *Dép.* Aude ; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 70 ; larg. : 30 ; épais. : 21–30 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : habitat ?  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIb/IIIa  
*Bib.* : GUILAINE 1972, 287, fig. 110, n° 12 ; CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1581, pl. 80
- 196** *Lieu dit* : – ;  
*Com.* Chamery ; *Dép.* Marne ; *Rég.* Champagne-Ardenne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{4}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : DOIZE 1965, 530–538
- 197** *Lieu dit* : – ;  
*Com.* Longueville ; *Dép.* Calvados ; *Rég.* Normandie  
*Type* : hache à ailerons réutilisée  
*Fonction* : 4 ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{4}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : DÉCHELETTE 1910, appendice p. 18, n° 69 ; BRIARD 1965, 229
- 198** *Lieu dit* : – ;  
*Com.* Auvers ; *Dép.* Manche ; *Rég.* Normandie  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 5 ?  
*Dim.* : long. : 76 ; larg. : 29 ; épais. : 33–29 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : moule de fondeur métallique pour hache  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : GERMOND *et al.* 1988, 21–22, fig. 4, n° 10
- 199** *Lieu dit* : Le Bourg ;  
*Com.* Landivisiau ; *Dép.* Côtes-d'Armor ; *Rég.* Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{4}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1965, 309, dépôt n° 181 ; *idem* 1991, 141, dépôt n° 23.
- 200** *Lieu dit* : Kergadavarn ;  
*Com.* Plouguerneau ; *Dép.* Finistère ; *Rég.* Bretagne  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : quadrangulaire et oblique  
*Dim.* :  $\frac{1}{4}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1991, 141, dépôt n° 38
- 201** *Lieu dit* : Kergardec 2 ;  
*Com.* Gouesnac'h ; *Dép.* Finistère ; *Rég.* Bretagne  
*Type* : ?  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{4}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : BOULUD, FLY 2009, 292.
- 202** *Lieu dit* : – ;  
*Com.* Plélan-le-Grand ; *Dép.* Ille-et-Vilaine ; *Rég.* Bretagne  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 2 ?  
*Dim.* : long. : 87 ; larg. : 36 ; épais. : 29 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un autre marteau à douille quadrangulaire (n° 203)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 9, fig. 1 ; BRIARD 1984A, 163, fig. 13 ; *idem* 1991, 141, dépôt n° 43
- 203** *Lieu dit* : – ;  
*Com.* Plélan-le-Grand ; *Dép.* Ille-et-Vilaine ; *Rég.* Bretagne  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 4 ou 5  
*Dim.* : long. : [28] ; larg. : 27 ; épais. : 23 ; masse : incomplet  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un autre marteau à douille quadrangulaire (n° 202)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1989B, 114, fig. 78, n° 4 ; *idem* 1991, 141, dépôt n° 43
- 204** *Lieu dit* : Pont-er-Vil ;  
*Com.* Locmariaquer ; *Dép.* Morbihan ; *Rég.* Bretagne  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{4}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1965, 317, dépôt n° 420 ; *idem* 1991, 143, dépôt n° 67
- 205** *Lieu dit* : Parc aux Bœufs ;  
*Com.* Questembert ; *Dép.* Morbihan ; *Rég.* Bretagne  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{4}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : des lingots et une enclume (n° 297)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1965, 318, dépôt n° 447 ; *idem* 1991, 143, dépôt n° 69
- 206** *Lieu dit* : Les Montils ;  
*Com.* Saint-Genouph ; *Dép.* Indre-et-Loire ; *Rég.* Centre  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : 76 ; larg. : 27,5 ; épais. : 26,5 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux autres marteaux (n° 207, 208)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : CORDIER *et al.* 1960, 126 ; CORDIER 1984, 306, fig. 1, n° 17

- 207** *Lieu dit* : Les Montils ;  
**Com.** Saint-Genouph ; **Dép.** Indre-et-Loire ; **Rég.** Centre  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 5 ?  
*Dim.* : long. : 70 ; larg. : 25 ; épais. : 27 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux autres marteaux (n° 206, 208)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : CORDIER *et al.* 1960, 126 ; CORDIER 1984, 306, fig. 1, n° 18
- 208** *Lieu dit* : Les Montils ;  
**Com.** Saint-Genouph ; **Dép.** Indre-et-Loire ; **Rég.** Centre  
*Type* : probablement à douille  
*Fonction* : 4 ou 5  
*Dim.* : long. : 80 ; larg. : 26,5 ; épais. : 24 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux autres marteaux (n° 207, 208)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : CORDIER *et al.* 1960, 126 ; CORDIER 1984, 306, fig. 1, n° 19
- 209** *Lieu dit* : Cave-aux-Moines ;  
**Com.** Boissy-aux-Cailles ; **Dép.** Seine-et-Marne ; **Rég.** Ile-de-France  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : <sup>3/4</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un autre marteau à douille (n° 210)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : GAUCHER 1976, 363, 683
- 210** *Lieu dit* : Cave-aux-Moines ;  
**Com.** Boissy-aux-Cailles ; **Dép.** Seine-et-Marne ; **Rég.** Ile-de-France  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : <sup>3/4</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un autre marteau à douille (n° 209)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : GAUCHER 1976, 363, 683
- 211** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Thiais ; **Dép.** Val-de-Marne ; **Rég.** Ile-de-France  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : 72 ; larg. : 32 ; épais. : 31 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux valves de moules de haches à douille ainsi que des noyaux de moule  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : MOHEN 1977, 155, 256-257, fig. 536-561
- 212** *Lieu dit* : Jardin des Plantes ;  
**Com.** Nantes ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
*Type* : ?  
*Fonction* : 4 ?  
*Dim.* : <sup>3/4</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un fragment de moule en bronze pour hache et deux petites enclumes (n° 299, 300)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1965, 315, dépôt n° 364 ; *idem* 1991, 142, dépôt n° 52.
- 213** *Lieu dit* : Pointe de Congrigoux, plage de Sainte-Marguerite ;  
**Com.** Pornichet ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : <sup>3/4</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un autre marteau à douille (n° 214)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1965, 315, dépôt n° 369 ; *idem* 1991, 142, dépôt n° 56
- 214** *Lieu dit* : Pointe de Congrigoux, plage de Sainte-Marguerite ;  
**Com.** Pornichet ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : <sup>3/4</sup> *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un autre marteau à douille (n° 213)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1965, 315, dépôt n° 369 ; *idem* 1991, 142, dépôt n° 56
- 215** *Lieu dit* : Prairie des Mauves ;  
**Com.** Nantes ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 1 ou 4  
*Dim.* : long. : [50] ; larg. : 25 ; épais. : 22 ; masse : incomplet  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux autres marteaux à douille (n° 216, 217)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1965, 315, dépôt n° 365 ; BRIARD *et al.* 1966, 20-21, pl. 11, n° 99 ; BRIARD 1991, 142, dépôt n° 53
- 216** *Lieu dit* : Prairie des Mauves ;  
**Com.** Nantes ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 2  
*Dim.* : long. : 60 ; larg. : 20 ; épais. : 21 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux autres marteaux à douille (n° 215, 217)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1965, 315, dépôt n° 365 ; BRIARD *et al.* 1966, 20-21, pl. 11, n° 100 ; BRIARD 1991, 142, dépôt n° 53
- 217** *Lieu dit* : Prairie des Mauves ;  
**Com.** Nantes ; **Dép.** Loire-Atlantique ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
*Type* : à douille sub-quadrangulaire  
*Fonction* : 1 ou 4  
*Dim.* : long. : 70 ; larg. : 29 ; épais. : 24 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux autres marteaux à douille (n° 215, 216)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BRIARD 1965, 315, dépôt n° 365 ; BRIARD *et al.* 1966, 20-21, pl. 11, n° 101 ; BRIARD 1991, 142, dépôt n° 53
- 218** *Lieu dit* : Les Acacias ;  
**Com.** Brix ; **Dép.** Manche ; **Rég.** Normandie  
*Type* : hache à douille réutilisée de type Chailloué  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 113 ; larg. : non renseigné ; épais. : non renseigné ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : DESLOGES, VERNEY 2000, 112
- 219** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Durtal ; **Dép.** Maine-et-Loire ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 4 ?  
*Dim.* : long. : 71 ; larg. : 30 ; épais. : 23 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : une hache à ailerons réutilisée (n° 220)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : CORDIER, GRUET 1975, 189, fig. 37, n° 4
- 220** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Durtal ; **Dép.** Maine-et-Loire ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
*Type* : hache à ailerons réutilisée  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 89 ; larg. : 29 ; épais. : 18 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un marteau à douille circulaire (n° 219)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : CORDIER, GRUET 1975, 189, fig. 36, n° 6
- 221** *Lieu dit* : Ouche Trollet ;  
**Com.** Fontaine-Milon ; **Dép.** Maine-et-Loire ; **Rég.** Pays-de-la-Loire  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 80 ; larg. : non renseigné ; épais. : non renseigné ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : CORDIER, GRUET 1975, 193
- 222** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Juvincourt-et-Damary ; **Dép.** Aisne ; **Rég.** Picardie  
*Type* : à douille sub-quadrangulaire  
*Fonction* : 4 ? ou 5  
*Dim.* : long. : 72 ; larg. : 26 ; épais. : 24 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : JOCKENHÖVEL, SMOLLA 1975, 295, fig. 3, n° 15 ; BLANCHET 1984, 290-294, fig. 164, n° 7
- 223** *Lieu dit* : La Haute Queue ;  
**Com.** La Croix-Saint-Ouen ; **Dép.** Oise ; **Rég.** Picardie  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 3  
*Dim.* : long. : 57 ; larg. : 38 ; épais. : 31 ; masse : 150  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : BLANCHET 2001, 172, fig. 1, n° 7

- 224** *Lieu dit* : Plainseau;  
*Com.* Amiens; *Dép.* Somme; *Rég.* Picardie  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{8}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : une enclume (n° 295)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : BLANCHET 1984, 279–282, 560.
- 225** *Lieu dit* : Marlers;  
*Com.* Poix; *Dép.* Somme; *Rég.* Picardie  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : 74; larg. : 28; épais. : 24; masse : 229,3  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : BLANCHET 1984, 291, 572, fig. 161, n° 35; PENNORS 2004, 304
- 226** *Lieu dit* : Vénat;  
*Com.* Saint-Yrieix; *Dép.* Charente; *Rég.* Poitou-Charentes  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 5 ?  
*Dim.* : long. : 54; larg. : 30; épais. : 24; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux autres marteaux à douille (n° 227, 228)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : COFFYN *et al.* 1981, pl. 22, n° 1
- 227** *Lieu dit* : Vénat;  
*Com.* Saint-Yrieix; *Dép.* Charente; *Rég.* Poitou-Charentes  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 1  
*Dim.* : long. : 66; larg. : 28; épais. : 22; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux autres marteaux à douille (n° 226, 228)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : COFFYN *et al.* 1981, pl. 22, n° 2
- 228** *Lieu dit* : Vénat;  
*Com.* Saint-Yrieix; *Dép.* Charente; *Rég.* Poitou-Charentes  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{8}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : deux autres marteaux à douille (n° 226, 227)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : COFFYN *et al.* 1981, pl. 22, n° 3
- 229** *Lieu dit* : –;  
*Com.* Meschers; *Dép.* Charente-Maritime; *Rég.* Poitou-Charentes  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{8}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : GACHINA, GOMEZ 2004, 24
- 230** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 36; larg. : 21; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 231–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1554
- 231** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 51; larg. : 24; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230, 232–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1555
- 232** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 1 ?  
*Dim.* : long. : 57; larg. : 21; épais. : 18; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230, 231, 233–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1556
- 233** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 4 ?  
*Dim.* : long. : 54; larg. : 24; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230–232, 234–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1557
- 234** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 4 ?  
*Dim.* : long. : 51; larg. : 21; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230–233, 235–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1558
- 235** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 3 ?  
*Dim.* : long. : 60; larg. : 30; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230–234, 236–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1559
- 236** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 54; larg. : 30; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230–235, 237–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1560
- 237** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 48; larg. : 30; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230–236, 238–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1561
- 238** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 51; larg. : 30; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230–237, 239–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1562
- 239** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : [42]; larg. : 27; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230–238, 240–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1563
- 240** *Lieu dit* : Rochelongue;  
*Com.* Agde; *Dép.* Hérault; *Rég.* Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 42; larg. : 24; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt/épave  
*Assoc.* : nombreux autres marteaux et haches à douille réutilisées (n° 230–239, 241–256)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1564



- 257** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Briatexte ou Vielmur-sur-Agout ; **Dép.** Tarn ; **Rég.** Midi-Pyrénées  
*Type* : à douille  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 60 ; larg. : 36 ; épais. : non renseigné ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1578 ; GUILAINE *et al.* 2017, 120–121
- 258** *Lieu dit* : Rieu Sec ;  
**Com.** Cazouls-lès-Béziers ; **Dép.** Hérault ; **Rég.** Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 5 ?  
*Dim.* : long. : 66 ; larg. : 30 ; épais. : non renseigné ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : GUILAINE 1972, 277, fig. 112, n° 3 ; CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1579
- 259** *Lieu dit* : Sainte Croix ;  
**Com.** Castelneau-de-Levis ; **Dép.** Tarn ; **Rég.** Midi-Pyrénées  
*Type* : hache à douille circulaire réutilisée  
*Fonction* : ?  
*Dim.* : long. : 99 ; larg. : 27 ; épais. : non renseigné ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : GUILAINE 1972, 278, fig. 103 n° 2 ; CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1580
- 260** *Lieu dit* : Launac ;  
**Com.** Fabrègues ; **Dép.** Hérault ; **Rég.** Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille  
*Fonction* : 1 ?  
*Dim.* : long. : 60 ; larg. : 30 ; épais. : 30 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : une hache à douille réutilisée (n° 261)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1582 ; GUILAINE *et al.* 2017, 36–37
- 261** *Lieu dit* : Launac ;  
**Com.** Fabrègues ; **Dép.** Hérault ; **Rég.** Languedoc-Roussillon  
*Type* : hache à douille réutilisée  
*Fonction* : convexe dissymétrique à double biseau  
*Dim.* : long. : 99 ; larg. : 45 ; épais. : 12 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un marteau à douille (n° 260)  
*Dat.* : 1er âge du Fer : 650–550 av. J.-C.  
*Bib.* : CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1583 ; GUILAINE *et al.* 2017, 36–37
- 262** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Rieux-Minervois ; **Dép.** Aude ; **Rég.** Languedoc-Roussillon  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 1 ?  
*Dim.* : long. : 96 ; larg. : 39 ; épais. : non renseigné ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : probable faux  
*Bib.* : GUILAINE 1972, 350 ; CHARDENOUX, COURTOIS 1979, 142, n° 1584 ; GUILAINE *et al.* 2017, 119–120
- 263** *Lieu dit* : Beugnon ;  
**Com.** Arcy-sur-Cure ; **Dép.** Yonne ; **Rég.** Bourgogne  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 1  
*Dim.* : long. : 64,8 ; larg. : 35 ; épais. : 35 ; masse : 397  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : MORDANT 2001, 211, fig. 2, n° 15
- 264** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Frouard ; **Dép.** Meurthe-et-Moselle ; **Rég.** Lorraine  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : 48 ; larg. : 30 ; épais. : 29 ; masse : 97  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : VÉBER 2009, 66, pl. 85, n° 12
- 265** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Farèbersviller ; **Dép.** Moselle ; **Rég.** Lorraine  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 1  
*Dim.* : long. : 40 ; larg. : 30 ; épais. : 29 ; masse : 100  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : VÉBER 2009, 66, pl. 85, n° 13
- 266** *Lieu dit* : Les Genettes ou la Grande Vernée ;  
**Com.** Larnaud ; **Dép.** Jura ; **Rég.** Franche-Comté  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 52 ; larg. : 23 ; épais. : 17 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : des coins et une matrice (n° 313)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : BOCQUET 1969B, 161 ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 16, fig. 3 ; ARMBRUSTER 2008B, 38–39
- 267** *Lieu dit* : – ;  
**Com.** Goncelin ; **Dép.** Isère ; **Rég.** Rhône-Alpes  
*Type* : ?  
*Fonction* : ?  
*Dim.* :  $\frac{1}{4}$  *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : des marteaux  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : BOCQUET 1969B, 161 ; *idem* 1969C, 1, 276, fig. 65
- 268** *Lieu dit* : Camp de Cordie ;  
**Com.** Marignac ; **Dép.** Charente-Maritime ; **Rég.** Poitou-Charentes  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : [4,6] ; larg. : 20 ; épais. : 1,3 ; masse : incomplet  
*Cont.* : site  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : GOMEZ 1984, 177, fig. 2, n° 4
- 269** *Lieu dit* : Bois du Roc ;  
**Com.** Vilhonneur ; **Dép.** Charente ; **Rég.** Poitou-Charentes  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : long. : non renseigné ; larg. : non renseigné ; épais. : non renseigné ; masse : incomplet  
*Cont.* : site  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : GOMEZ 1984, 177, fig. 3, n° 5
- 270** *sans origine* (« Anjou »)  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 2  
*Dim.* : long. : 64 ; larg. : 21 ; épais. : 10 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : découverte isolée  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : CORDIER, GRUET 1975, 225, fig. 41, n° 19
- 271** *Lieu dit* : Fort-Harrouard (locus B161) ;  
**Com.** Sorel-Moussel ; **Dép.** Eure-et-Loir ; **Rég.** Centre  
*Type* : hache à talon réutilisée  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 67,5 ; larg. : 36 ; épais. : non renseigné ; masse : non renseigné  
*Cont.* : site de hauteur  
*Assoc.* : lieu de production  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : MOHEN, BAILLOUD 1987, locus B161, 202, pl. 37, n° 1
- 272** *Lieu dit* : Fort-Harrouard (locus B246) ;  
**Com.** Sorel-Moussel ; **Dép.** Eure-et-Loir ; **Rég.** Centre  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 2  
*Dim.* : long. : 90 ; larg. : 30 ; épais. : 15 ; masse : non renseigné  
*Cont.* : site de hauteur  
*Assoc.* : lieu de production ; l'objet a été découvert dans le même locus qu'un outil de métallurgiste en pierre (n° 58)  
*Dat.* : Bronze moyen  
*Bib.* : MOHEN, BAILLOUD 1987, locus B246, pl. 52, n° 15

**273** *Lieu dit* : Fort-Harrouard (locus 330-341);  
**Com.** Sorel-Moussel; **Dép.** Eure-et-Loir; **Rég.** Centre  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 1  
*Dim.* : long. : 55; larg. : 20; épais. : 10; masse : non renseigné  
*Cont.* : site de hauteur  
*Assoc.* : lieu de production  
*Dat.* : Bronze final II  
*Bib.* : MOHEN, BAILLOUD 1987, locus B330-B341, pl. 62, n° 16

**274** *Lieu dit* : Fort-Harrouard (locus 416);  
**Com.** Sorel-Moussel; **Dép.** Eure-et-Loir; **Rég.** Centre  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 1  
*Dim.* : long. : 85; larg. : 27,5; épais. : 15; masse : non renseigné  
*Cont.* : site de hauteur  
*Assoc.* : lieu de production  
*Dat.* : Bronze moyen  
*Bib.* : MOHEN, BAILLOUD 1987, locus B416, pl. 68, n° 37

**275** *sans origine* (Musée de Abbeville)  
*Type* : hache à talon réutilisée  
*Fonction* : ?

*Dim.* : <sup>3/4</sup> *Cont.* : sans contexte connu  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 7

**276** *Lieu dit* : -;  
**Com.** -; **Dép.** Côtes-d'Armor; **Rég.** Bretagne  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 1 ou 4  
*Dim.* : long. : 86; larg. : non renseigné; épais. : non renseigné; masse : non renseigné  
*Cont.* : découverte isolée  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD 1984A, fig. 12, n° 2

**277** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Orange; **Dép.** Vaucluse; **Rég.** Provence-Alpes-Côte d'Azur  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 2 ou 4  
*Dim.* : long. : 70; larg. : 29; épais. : 17; masse : non renseigné  
*Cont.* : découverte isolée  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 10, fig. 2

**278** *sans origine* (« Vallée de la Saône »)  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 2 ou 4  
*Dim.* : long. : 111; larg. : 35; épais. : 20; masse : non renseigné  
*Cont.* : sans contexte connu  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 10, fig. 1

**279** *sans origine* (MAN)  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 3  
*Dim.* : long. : 57; larg. : 37; épais. : 26; masse : non renseigné  
*Cont.* : sans contexte connu  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 13, fig. 1

**280** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Grésine; **Dép.** Savoie; **Rég.** Rhône-Alpes  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 3  
*Dim.* : long. : 45; larg. : 30; épais. : 24; masse : non renseigné  
*Cont.* : palafitte  
*Assoc.* : présence probable d'un lieu de production  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 14, fig. 1; BRIARD *et al.* 1982/83, fig. 7, n° 26

**281** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Pont-Remy; **Dép.** Somme; **Rég.** Picardie  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 89; larg. : 37; épais. : 20; masse : non renseigné  
*Cont.* : trouvé dans les tourbes  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 15, fig. 1; BLANCHET 1984, 362, fig. 209

**282** *Lieu dit* : Berges de la Saône;  
**Com.** Chalons-sur-Saône; **Dép.** Saône-et-Loire; **Rég.** Bourgogne  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 69; larg. : 29; épais. : 14; masse : non renseigné  
*Cont.* : sans contexte précis : milieu humide?  
*Assoc.* : il pourrait s'agir du marteau découvert avec l'enclume (n° 308) à Gray, voir CHANTRE 1875B, 38-40  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : BONNAMOUR 1969, 49; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 15, fig. 2

**283** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Vienne; **Dép.** Isère; **Rég.** Rhône-Alpes  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : long. : 112; larg. : 40; épais. : 21; masse : non renseigné  
*Cont.* : découverte isolée  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 17, fig. 4

**284** *Lieu dit* : -;  
**Com.** Autun; **Dép.** Saône-et-Loire; **Rég.** Bourgogne  
*Type* : hache à constriction médiane réutilisée  
*Fonction* : panne fine et convexe  
*Dim.* : long. : 120; larg. : 37; épais. : 31; masse : non renseigné  
*Cont.* : découverte isolée  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 18, fig. 5

**285** *Lieu dit* : Grandes-Chapelles;  
**Com.** Brion; **Dép.** Indre; **Rég.** Centre  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 5 ou 4 oblique?  
*Dim.* : long. : 85; larg. : 24; épais. : 18,5; masse : 162  
*Cont.* : découvert en surface du site  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : BUCHSENSCHUTZ *et al.* 1979, 413, fig. 7, n° 1

**286** *Lieu dit* : Beaudréville;  
**Com.** Gometz-la-Ville; **Dép.** Essonne; **Rég.** Île-de-France  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 1 ou 4  
*Dim.* : <sup>3/4</sup> *Cont.* : découverte isolée?  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : O'CONNOR 1980, 531, liste 133, 176

**287** *Lieu dit* : Gué de Bax;  
**Com.** Carbonne; **Dép.** Haute-Garonne; **Rég.** Midi-Pyrénées  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 2  
*Dim.* : long. : 60; larg. : 20; épais. : 20; masse : 67,5  
*Cont.* : dragage  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final II  
*Bib.* : MILCENT 2012B, 133, 136, fig. 6, n° 6

**288** *Lieu dit* : Le Chalet 1;  
**Com.** Saint-Germain-d'Esteuil; **Dép.** Gironde; **Rég.** Aquitaine  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 4?  
*Dim.* : long. : 92,5; larg. : 37,5; épais. : 25; masse : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze moyen  
*Bib.* : LAGARDE-CARDONA 2012, 274

**289** *Lieu dit* : - ;  
*Com.* Saumur (région de); *Dép.* Maine-et-Loire; *Rég.* Pays-de-la-Loire  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 2 ?  
*Dim.* : *long.* : 55; *larg.* : 21; *épais.* : 10; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : découverte isolée  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : CORDIER, GRUET 1975, 225, fig. 41, n° 21

**290** *Lieu dit* : Les Arcs;  
*Com.* Ribécourt-Dreslincourt; *Dép.* Oise; *Rég.* Picardie  
*Type* : à douille quadrangulaire  
*Fonction* : 4  
*Dim.* : *long.* : 75,4; *larg.* : 21-23; *épais.* : 19,5-21,6; *masse* : 182  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze moyen II  
*Bib.* : MICHEL 2013, 62, fig. 2, n° 36.31, GUÉRIN 2015, 135, 223, ill. 82

**291** *Lieu dit* : - ;  
*Com.* Grésine; *Dép.* Savoie; *Rég.* Rhône-Alpes  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 3  
*Dim.* : *long.* : 32; *larg.* : 26-32; *épais.* : 24; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : palafitte  
*Assoc.* : présence probable d'un lieu de production  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : KEROUANTON 2002, 529, fig. 26, n° 2

**292** *Lieu dit* : Brison-Saint-Innocent;  
*Com.* Grésine; *Dép.* Savoie; *Rég.* Rhône-Alpes  
*Type* : à douille circulaire  
*Fonction* : 5  
*Dim.* : *long.* : 62; *larg.* : 28; *épais.* : 22-28; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : palafitte  
*Assoc.* : présence probable d'un lieu de production  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : KEROUANTON 2002, 529, fig. 26, n° 3

## C. 3 – Inventaire des enclumes métalliques découvertes en France

- 293** *Lieu dit* : Pont de Flandres;  
*Com.* La Villette; *Dép.* Paris; *Rég.* Île-de-France  
*Desc.* : enclume à position unique disposant d'une bigorne conique, table de travail quadrangulaire, plane et oblique perpendiculaire au tenon, tenon décoré d'un bourrelet torsadé, situé à mi-hauteur  
*Dim.* : *haut.* : 98; *larg.* : 31; *table* : 40×50; *masse* : 359,94  
*Cont.* : dragage de la Seine  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 21, fig. 1; MOHEN 1977, fig. 646, annexe 2, n° 75/21; PENNORS 2004, 251
- 294** *Lieu dit* : -;  
*Com.* Mâcon; *Dép.* Saône-et-Loire; *Rég.* Bourgogne  
*Desc.* : enclume à position unique disposant d'une bigorne conique, table de travail de forme quadrangulaire, plane perpendiculaire au tenon  
*Dim.* : *haut.* : 67; *larg.* : 64; *table* : non renseigné; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : sans contexte connu  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 22, fig. 2
- 295** *Lieu dit* : Plainseau;  
*Com.* Amiens; *Dép.* Somme; *Rég.* Picardie  
*Desc.* : enclume à position unique sans bigorne, table de travail légèrement convexe, rectangulaire perpendiculaire au tenon  
*Dim.* : *haut.* : 72; *larg.* : 31; *table* : non renseigné; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un marteau à douille (n° 224)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 22, fig. 3; BLANCHET 1984, 279–282, 560
- 296** *Lieu dit* : -;  
*Com.* Ouroux-sur-Saône; *Dép.* Saône-et-Loire; *Rég.* Bourgogne  
*Desc.* : enclume à position unique et bigorne perpendiculaire, table de travail de forme quadrangulaire, plane, position centrale par rapport au tenon, tenon fragmenté  
*Dim.* : *haut.* : 72; *larg.* : 96; *table* : 75×40; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dragage  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : BONNAMOUR 1969, 48, pl. XVI, n° 105; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 23, fig. 4
- 297** *Lieu dit* : Parc aux Bœufs;  
*Com.* Questembert; *Dép.* Morbihan; *Rég.* Bretagne  
*Desc.* : enclume à position unique dont seul subsiste le tenon et la bigorne  
*Dim.* : *haut.* : 56; *larg.* : 60; *table* : non renseigné; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un marteau à douille quadrangulaire (n° 205)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 24, fig. 5; BRIARD 1984A, 164, fig. 13, n° 4
- 298** *Lieu dit* : La Cave Vilaine;  
*Com.* Pontpoint; *Dép.* Oise; *Rég.* Picardie  
*Desc.* : enclume à position unique confectionnée sur un culot de fonte dont le sommet a été aménagé en table de travail, table de travail plane de forme ovale  
*Dim.* : *haut.* : 35; *larg.* : 50; *table* : 50×33; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 24, fig. 6; BLANCHET 1984, 249
- 299** *Lieu dit* : Jardin des Plantes;  
*Com.* Nantes; *Dép.* Loire-Atlantique; *Rég.* Pays-de-la-Loire  
*Desc.* : enclume à position unique réalisée sur un culot de fonte dont le sommet a été aménagé, table de travail plane de forme circulaire  
*Dim.* : *haut.* : 42; *larg.* : Ø 13; *table* : non renseigné; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un fragment de moule en bronze pour hache, un marteau (n° 212) et une autre enclume (n° 300)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : BRIARD 1965, 315, dépôt n° 364; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 24, fig. 7; BRIARD 1984A, 164, fig. 13, n° 3; *idem* 1991, 142, dépôt n° 52
- 300** *Lieu dit* : Jardin des Plantes;  
*Com.* Nantes; *Dép.* Loire-Atlantique; *Rég.* Pays-de-la-Loire  
*Desc.* : disparue – description non disponible  
*Dim.* : *haut.* : ?; *larg.* : ?; *table* : ?; *masse* : ?  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un fragment de moule en bronze pour hache, un marteau (n° 212) et une autre enclume (n° 299)  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : BRIARD 1965, 315, dépôt n° 364; *idem* 1984A, 164; *idem* 1991, 142, dépôt n° 52
- 301** *Lieu dit* : Tour de Langin;  
*Com.* Bons-en-Chablais; *Dép.* Haute-Savoie; *Rég.* Rhône-Alpes  
*Desc.* : enclume à positions multiples, tenon creux et massif décoré de chevrons enboîtés, tenon fragmenté, bigorne conique latérale ayant pu servir comme tenon et opposée à une table de travail rectangulaire, table de travail de forme rectangulaire allongée et de profil dièdre  
*Dim.* : *haut.* : 95; *larg.* : 130; *table* : 65×33; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : associée à un marteau à douille (selon NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 25, sans plus de précisions)  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 25, fig. 1
- 302** *Lieu dit* : -;  
*Com.* Caen; *Dép.* Calvados; *Rég.* Normandie  
*Desc.* : enclume composée de tables de travail opposées aux tenons, l'un est pyramidal l'autre conique, la table de travail est dièdre, sur une face décoration du tenon massif deux et quatre cannelures étaient présentement, deux perforations  
*Dim.* : *haut.* : ?; *larg.* : ?; *table* : ?; *masse* : ?  
*Cont.* : sans contexte connu  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 25, fig. 1
- 303** *Lieu dit* : -;  
*Com.* Fresné-la-Mère; *Dép.* Calvados; *Rég.* Normandie  
*Desc.* : enclume à positions multiples, table de travail de forme quadrangulaire et dièdre, deux tenons opposés disposant de cannelures  
*Dim.* : *haut.* : 65; *larg.* : 85; *table* : non renseigné; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un marteau à douille (n° 181) ainsi que des objets en or  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 29, fig. 1
- 304** *Lieu dit* : Keranfinit;  
*Com.* Coray; *Dép.* Finistère; *Rég.* Bretagne  
*Desc.* : enclume à position multiple, table de travail de forme quadrangulaire perpendiculaire au tenon, face opposé au tenon présente 17 cannelures de tailles différentes, dispose de deux creux opposés à deux boutons  
*Dim.* : *haut.* : 111; *larg.* : 70; *table* : non renseigné; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD *ET AL.* 1980, 63, fig. 4; BRIARD 1984A, 164
- 305** *Lieu dit* : -;  
*Com.* Bardouville; *Dép.* Seine-Maritime; *Rég.* Normandie  
*Desc.* : enclume à position multiple disposant de cannelures sur les tenons, table de travail rectangulaire, plane  
*Dim.* : *haut.* : 55; *larg.* : 70; *table* : 36×35; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dans la Seine  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 30, fig. 1
- 306** *Lieu dit* : -;  
*Com.* Porcieu-Amblagnieu; *Dép.* Isère; *Rég.* Rhône-Alpes  
*Desc.* : enclume à corps carré d'où partent un tenon et une bigorne, face du corps décorés de rosace  
*Dim.* : *haut.* : 88; *larg.* : 73; *table* : non renseigné; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un marteau à douille (n° 174)  
*Dat.* : Bronze moyen II  
*Bib.* : BOCQUET 1969C, 301–303, n° 86; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 31, fig. 1
- 307** *Lieu dit* : -;  
*Com.* Angerville; *Dép.* Essonne; *Rég.* Île-de-France  
*Desc.* : enclume à positions multiples, corps carré d'où partent une bigorne; une enclume, indiquée en « bronze blanc » donc un bronze contenant un important taux d'étain  
*Dim.* : *haut.* : 65; *larg.* : 80; *table* : non renseigné; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dans la Seine ?  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 32, fig. 2; MOHEN 1977, annexe 2, n° 91-I

- 308** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Gray ; **Dép.** Haute-Saône ; **Rég.** Franche-Comté  
*Desc.* : enclume à position multiples de forme cruciforme, tenon et bigorne de section circulaire, table de travail plane de forme quadrangulaire opposée au tenon bien dégagée, table de travail plane de forme rectangulaire confondu avec l'extrémité de la bigorne, perforation à la croisée  
*Dim.* : *haut.* : 130 ; *larg.* : 145 ; *table* : 47×36 — 35×17 ; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt ?  
*Assoc.* : un marteau à douille ; il pourrait s'agir du marteau n° 282) connu comme provenant de Chalon-sur-Saône  
*Dat.* : ?  
*Bib.* : BONNAMOUR 1969, 48 ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 33, fig. 1
- 309** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Laumes ; **Dép.** Côte-d'Or ; **Rég.** Bourgogne  
*Desc.* : enclume cruciforme perforée à la croisée du tenon et de la bigorne de section circulaire, deux tables de travail de forme rectangulaire opposées aux éléments de fixation  
*Dim.* : *haut.* : 106 ; *larg.* : 106 ; *table* : 26×17 — 30×16 ; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : en creusant un canal  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 34, fig. 2
- 310** *Lieu dit* : Les Petites Chèvres ;  
**Com.** Saint-Denis-de-Pile ; **Dép.** Gironde ; **Rég.** Aquitaine  
*Desc.* : petite enclume « sans bec mais à bouton bilatéral », a priori enclume à position unique avec un tenon et une table de travail sans bigorne, aucune trace d'utilisation  
*Dim.* : *haut.* : 58 ; *larg.* : 28 ; *table* : 12×18 ; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final II  
*Bib.* : COFFYN 1968, 6, n° 5
- 311** *Lieu dit* : « près de la gare » ;  
**Com.** Rosières-aux-Salines ; **Dép.** Meurthe-et-Moselle ; **Rég.** Lorraine  
*Desc.* : enclume mentionnée par Déchelette et disparue aujourd'hui  
*Dim.* : *haut.* : ? ; *Cont.* : dépôt ?  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : DÉCHELETTE 1910, appendice I, 82–83, n° 559 ; MILLOTTE 1965, 114
- 312** *Lieu dit* : Trégorf ;  
**Com.** Surzur ; **Dép.** Morbihan ; **Rég.** Bretagne  
*Desc.* : matrice perforée au centre et disposant de cannelures sur les bords  
*Dim.* : *haut.* : 66 ; *larg.* : 62 ; *table* : ep. 18 ; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final I  
*Bib.* : BRIARD 1965, 319, n° 456 ; *idem* 1984A, 161, fig. 13, n° 2 ; *idem* 1991, 219 ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 35, fig. 2
- 313** *Lieu dit* : Les Genettes ou la Grande Vernée ;  
**Com.** Larnaud ; **Dép.** Jura ; **Rég.** Franche-Comté  
*Desc.* : petite matrice avec sur ses faces quatre cavités hémisphériques et une tronconique à fond plat ainsi qu'un relief hémisphérique  
*Dim.* : *haut.* : 29 ; *larg.* : 23 ; *table* : ep. 8 ; *masse* : non renseigné  
*Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un marteau à douille (n° 266)  
*Dat.* : Bronze final III  
*Bib.* : BOCCQUET 1969B, 161 ; NICOLARDOT, GAUCHER 1975, 35, fig. 1 ; ARMBRUSTER 2008B, 38–39
- 314** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Gravelle-Sainte-Honorine ; **Dép.** Seine-Maritime ; **Rég.** Normandie  
*Desc.* : petite enclume  
*Dim.* : *haut.* : ? ; *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : O'CONNOR 1980, 398–400, n° 174
- 315** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Déville-lès-Rouen ; **Dép.** Seine-Maritime ; **Rég.** Normandie  
*Desc.* : enclume, il s'agit d'un petit objet de forme tronconique disposant d'un tenon perpendiculaire interprété par G. Verron comme une enclume, sorte de double bigorne, objet incertain  
*Dim.* : *haut.* : ? ; *Cont.* : dépôt  
*Assoc.* : un moule en bronze  
*Dat.* : Bronze final IIIb  
*Bib.* : VERRON 1971, 65 ; O'CONNOR 1980, 396–398, n° 173
- 316** *Lieu dit* : - ;  
**Com.** Corbeil ; **Dép.** Essonne ; **Rég.** Île-de-France  
*Desc.* : enclume à position multiples, composée d'un corps massif de forme trapézoïdale dont l'une des extrémités a pu servir comme tenon, l'autre comme table de travail à double pente, une bigorne décorée de deux torsades est disposée perpendiculairement au corps, une table de travail à double pente et cinq cannelures est opposée à la bigorne  
*Dim.* : *haut.* : ? ; *Cont.* : dans la Seine  
*Assoc.* : aucune connue avec d'autres objets liés à la métallurgie  
*Dat.* : Bronze final  
*Bib.* : MOHEN 1977, 161, 178, fig. 647
- 317** *Lieu dit* : La Petite Laugère ;  
**Com.** Gélénard ; **Dép.** Saône-et-Loire ; **Rég.** Bourgogne  
*Desc.* : enclume de forme cruciforme à deux tables de travail opposées et deux bigornes, type de Gray  
*Dim.* : *haut.* : 151 ; *larg.* : 172 ; *table* : non renseigné ; *masse* : 927  
*Cont.* : dépôt d'outils de métallurgiste  
*Assoc.* : à noter également la présence d'un outil de métallurgiste en pierre (n° 2), quatre marteaux à douille (n° 188, 189, 190, 191), un dé (n° 318) et un tas (n° 319)  
*Dat.* : Bronze final IIb-IIIa  
*Bib.* : THEVENOT 1998, 128, fig. 3, n° 2
- 318** *Lieu dit* : La Petite Laugère ;  
**Com.** Gélénard ; **Dép.** Saône-et-Loire ; **Rég.** Bourgogne  
*Desc.* : dé à rainures de forme parallélépipède rectangle, grandes faces brutes de coulées, rainures sur les bords  
*Dim.* : *haut.* : 65 ; *larg.* : 38 ; *table* : ep. 15 ; *masse* : 264  
*Cont.* : dépôt d'outils de métallurgiste  
*Assoc.* : à noter également la présence d'un outil de métallurgiste en pierre (n° 2), quatre marteaux à douille (n° 188, 189, 190, 191), une enclume (n° 317) et un tas (n° 319)  
*Dat.* : Bronze final IIb-IIIa  
*Bib.* : THEVENOT 1998, 128, fig. 4, n° 1
- 319** *Lieu dit* : La Petite Laugère ;  
**Com.** Gélénard ; **Dép.** Saône-et-Loire ; **Rég.** Bourgogne  
*Desc.* : tas à emboutir  
*Dim.* : *haut.* : 65 ; *larg.* : non renseigné ; *table* : non renseigné ; *masse* : 105  
*Cont.* : dépôt d'outils de métallurgiste  
*Assoc.* : à noter également la présence d'un outil de métallurgiste en pierre (n° 2), quatre marteaux à douille (n° 188, 189, 190, 191), une enclume (n° 317) et un dé (n° 318)  
*Dat.* : Bronze final IIb-IIIa  
*Bib.* : THEVENOT 1998, 128, fig. 3, n° 3

# Bibliographie

- AMBERT, BARGE-MAHIEU 1991** : P. AMBERT, H. BARGE-MAHIEU – Les mines préhistoriques de Cabrières (Hérault). Leur importance pour la métallurgie chalcolithique languedocienne, in : J.-P. MOHEN, C. ÉLUÈRE (dir.) – *La découverte du métal, actes du colloque international de Saint-Germain-en-Laye, 19–21 janvier 1989*, Paris, éd. Picard, 1991, 259–277.
- AMBERT et al. 2002** : P. AMBERT, J. COULAROU, C. CERT, J.-L. GUENDON, D. BOUGARIT, B. MILLE, D. DAINAT, N. HOULES, B. BAUMES – Le plus vieil établissement de métallurgistes de France (III<sup>e</sup> millénaire av. J.-C.) : Péret (Hérault), *Palévol*, 1, 2002, 67–74.
- AMBERT et al. 2005** : P. AMBERT, L. BOUQUET, J.-L. GUENDON, D. MISCHKA – La Capitelle du Broum (district minier de Cabrières-Péret, Hérault) : établissement industriel de l'aurore de la métallurgie française (3100–2400 BC), in : P. AMBERT, J. VAQUER (dir.) – *La première métallurgie en Europe et dans les pays limitrophes, actes du colloque international, Carcassonne, 28–30 septembre 2002* (coll. Mémoires de la Société préhistorique française, 37), Paris, éd. SPF, 2005, 83–96.
- AMBERT et al. 2011** : P. AMBERT, M. LAROCHE, C. HAMON, V. FIGUEROA-LARRE, J.-L. GUENDON, C. OBERWEILER, C. REQUIRAND, L. BOUQUET – Les outils de métallurgistes du site de la Capitelle du Broum (district minier de Cabrières-Péret, Hérault) : reconstitution d'une chaîne opératoire, in : I. SÉNÉPART, T. PERRIN, É. THIRAULT, S. BONNARDIN (dir.) – *Marges, frontières et transgressions : actualité de la recherche, actes des huitièmes rencontres méridionales de préhistoire récente, Marseille, 7–8 novembre 2008*, Toulouse, éd. AEP, 2011, 391–406.
- AMBERT et al. 2014** : P. AMBERT, F. BALESTRO, M. LAROCHE, V. FIGUEROA, S. ROVIRA – Technological aspects of the earliest metallurgy in France : « furnaces » and slags from La Capitelle du Broum (Péret, France), *Historical Metallurgy*, 47 (1), 2014, 60–74.
- ARD 2008** : V. ARD – Apport de la technologie céramique à la caractérisation des cultures du Néolithique récent du Centre-Ouest de la France (3600–2900 av. J.-C.), in : I. SÉNÉPART, T. PERRIN, É. THIRAULT, S. BONNARDIN (dir.) – *Marges, frontières et transgressions : actualité de la recherche, actes des huitièmes rencontres méridionales de préhistoire récente, Marseille, 7–8 novembre 2008*, Toulouse, éd. AEP, 2008, 41–59.
- ARMBRUSTER 1999** : B. ARMBRUSTER – Production traditionnelle de l'or au Mali, in : B. CAUQUET (dir.) – *L'or dans l'Antiquité, de la mine à l'objet* (coll. Suppléments Aquitania, 9), Bordeaux, éd. Fédération Aquitania, 1999, 163–181.
- ARMBRUSTER 2000** : B. ARMBRUSTER – *Goldschmiedekunst und Bronzetechnik. Studien zum Metallhandwerk der Atlantischen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel* (coll. Monographien instrumentum, 15), Montagnac, éd. Monique Merguill, 2000, 232 p., 117 pl.
- ARMBRUSTER 2001** : B. ARMBRUSTER – Zu bronzezeitlichen Werkzeugen der plastischen Verformung im nördlichen und westlichen Europa, in : W.H. METZ, B.L. VAN BEEK, H. STEEGSTRA (dir.) – *Patina. Essays presented to Jay Jordan Butler on the occasion of his 80<sup>th</sup> birthday*, Amsterdam, éd. MVBS, 2001, 7–26.
- ARMBRUSTER 2004** : B. ARMBRUSTER – Parures en or de l'âge du Bronze de Balinghem et Guines (Pas-de-Calais) : les aspects technologiques, *Antiquités Nationales*, 36, 2004, 133–146.
- ARMBRUSTER 2006A** : B. ARMBRUSTER – L'outillage en pierre du métallurgiste ancien, in : L. ASTRUC, V. LEA, P.-Y. MILCENT, S. PHILIBERT (dir.) – *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré-et protohistoriques, actes des XXVI<sup>es</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, éd. APDCA, 2006, 321–332.
- ARMBRUSTER 2006B** : B. ARMBRUSTER – Steingeräte des bronzezeitlichen Metallhandwerks, *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift*, 47, 2006, 163–191.
- ARMBRUSTER 2008A** : B. ARMBRUSTER – *L'orfèvrerie dans le monde atlantique des origines à l'âge du Fer*, Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université de Bourgogne, Dijon, 2008, inédit, 263 p., 11 pl.
- ARMBRUSTER 2008B** : B. ARMBRUSTER – Outillage de métallurgiste de l'âge du Bronze : les dépôts de Larnaud (Jura) et Gélénard (Saône-et-Loire), *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 5, 2008, 38–41.
- ARMINJON, BILIMOFF 1998** : C. ARMINJON, M. BILIMOFF – *L'art du métal : vocabulaire technique*, Paris, éd. Patrimoine, 1998, 365 p.
- ART ET MÉTAL 2010** : *Art et Métal* (catalogue commercial en ligne), <https://www.artmetalco.fr> [consulté le 6 octobre 2010].
- BAKROBENA 2015** : L. BAKROBENA – *Les savoirs techniques des forgerons de Bitchabé (Pays-Bassar, Nord-Togo) : approche ethnoarchéologique, mémoire de master de recherche*, Université de Lomé, Lomé, 2015, inédit, 143 p.
- BALQUET 1994** : A. BALQUET – Les tumulus de l'âge du Bronze dans les Côtes d'Armor. La fiabilité des données anciennes, *Antiquités Nationales*, 26, 1994, 45–74.
- BALQUET 2001** : A. BALQUET – *Les tumulus armoricains du Bronze ancien* (coll. Patrimoine archéologique de Bretagne, 20), Rennes, éd. Institut culturel de Bretagne et centre régional d'Alet, 2001, 150 p.
- BARBER 2003** : M. BARBER – *Bronze and the Bronze Age. Metalwork and Society in Britain c. 2500–800 BC*, Stroud, éd. Tempus, 2003, 191 p.
- BÁTORA 2002** : J. BÁTORA – Contribution to the problem of craftsmen graves at the Aeneolithic and the Early Bronze Age in central, western and eastern Europe, *Slovenská Archaeológia*, 50 (2), 2002, 179–228.
- BÁTORA 2013** : J. BÁTORA – Metal founders' graves at the end of the Aeneolithic and in the Early Bronze Age in central and eastern Europe, in : M. BARTELHEIM, J. PEŠKA, J. TUREK (dir.) – *From copper to bronze, cultural and social transformations at the turn of the 3<sup>rd</sup>/2<sup>nd</sup> millennia B.C. in central Europe* (coll. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas, 74), Langenweissbach, éd. Beier & Beran, 2013, 25–34.
- BENZONI 1857** : G. BENZONI – *History of the New World*, Londres, éd. Hakluyt Society, 1857 (1565), 309 p.
- BERTEMES 2004** : F. BERTEMES – Frühe Metallurgen in der Spätkupfer- und Frühbronzezeit, in : H. MELLER (dir.) – *Der geschmiedete Himmel. Die Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren*, Stuttgart, éd. Konrad Theiss, 2004, 144–149.
- BEWLEY et al. 1992** : R.H. BEWLEY, I.H. LONGWORTH, S. BROWNE, J.P. HUNTLEY, G. VARNDILL – Excavation of a Bronze Age cemetery at Ewanrigg, Maryport, Cumbria, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 58, 1992, 325–354.
- BISHOP et al. 2001** : A.C. BISHOP, W.R. HAMILTON, A.R. WOOLEY – *Guide des minéraux, roches et fossiles : toutes les merveilles du sol et du sous-sol*, Paris, éd. Delachaux et Niestlé, 2001, 3369 p.
- BLANCHARD 2012** : A. BLANCHARD – *Le Néolithique récent de l'ouest de la France (IV<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> millénaires avant J.-C.) : productions et dynamiques culturelles*, Thèse de doctorat, Université de Rennes I, inédit, 2012, 2 vols., 543 p., 100 pl.
- BLANCHET 1984** : J.-C. BLANCHET – *Les premiers métallurgistes en Picardie et dans le nord de la France* (coll. Mémoires de la Société préhistorique française, 17), Paris, éd. Klincksieck, 1984, 608 p., 251 fig.
- BLANCHET 2001** : J.-C. BLANCHET – Nouveaux dépôts de la transition âge du Bronze / âge du Fer dans le contexte de la moyenne vallée de l'Oise, in : C.-T. LE ROUX (dir.) – *Du monde des chasseurs à celui des métallurgistes. Hommage scientifique à la mémoire de Jean L'Helgouac'h et mélanges offerts à Jacques Briard* (coll. Suppléments à la Revue archéologique de l'Ouest, 9), Rennes, éd. RAE, 2001, 171–180.
- BLECH et al. 2001** : M. BLECH, M. KOCH, M. KUNST (dir.) – *Denkmäler der Frühzeit* (coll. Hispania Antiqua, 1), Mayence, éd. Philip von Zabern, 2001, 708 p., 246 pl.
- BOBOKHYAN 2006** : A. BOBOKHYAN – Identifying balance weights and weight systems in Bronze Age Troia : preliminary reflections, in : M.E. ALBERTI, E. ASCALONE, L. PYRONEL (dir.) – *Weights in Context : Bronze Age weighing systems of Eastern Mediterranean : chronology, typology, material and archaeological contexts. Proceedings of the International Colloquium, Rome, November 22–24, 2004* (coll. Studi e Materiali, 13), Rome, éd. Instituto Italiano di Numismatica, 2006, 71–125.
- BOCQUET 1969A** : A. BOCQUET – *Catalogue des collections préhistoriques et protohistoriques*, Grenoble, éd. Musée Dauphinois, 1969, 230 p., 89 pl.
- BOCQUET 1969B** : A. BOCQUET – L'Isère préhistorique et protohistorique, *Gallia Préhistoire*, 12 (1), 1969, 121–258.

- BOCQUET 1969c** : A. BOCQUET – L'Isère préhistorique et protohistorique (suite), *Gallia Préhistoire*, 12 (2), 1969, 273–400.
- BOCQUET 2002** : A. BOCQUET – Les cuivres et les premiers bronzes dans les Alpes du Nord. Naissance d'une métallurgie régionale ? in : *La métallurgie dans les Alpes occidentales des origines à l'an mil : extraction, transformation, commerce. Actes du IX<sup>e</sup> Colloque International sur les Alpes dans l'Antiquité, Tende, 15–17 septembre 2000*, Aoste, éd. Société Valdôtaine de Préhistoire et d'Archéologie, 2002, 181–194.
- BONNAMOUR 1969** : L. BONNAMOUR – *L'âge du Bronze au Musée de Chalon-sur-Saône*, Chalon-sur-Saône, éd. CNRS, 1969, 94 p., 33 pl.
- BOUCARD 2003** : D. BOUCARD – *Dictionnaire des outils*, Paris, éd. J.-C. Godfroy, 2003, 776 p.
- BOULUD, FILY 2009** : S. BOULUD, M. FILY – Les dépôts métalliques de l'extrême fin du Bronze final en Bretagne : nouvelle évaluation des données à la lumière des découvertes récentes, in : M.-J. ROULIÈRE-LAMBERT, A. DAUBIGNEY, P.-Y. MILCENT, M. TALON, J. VITAL (dir.) – *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X<sup>e</sup>–VII<sup>e</sup> siècle av. J.-C.) ; la moyenne vallée du Rhône aux âges du Fer, actes du XX<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF, co-organisé par l'APRAB, Saint-Romain-en-Gal, 26–28 mai 2006* (coll. Suppléments à la Revue archéologique de l'Est, 27), Dijon, éd. SAE, 2009, 283–298.
- BOULUD, MÉLIN 2009** : S. BOULUD, M. MÉLIN – Étude comparative des modalités de dépôts en milieu terrestre et en milieux humides en région armoricaine à l'âge du Bronze final, in : S. BONNARDIN, C. HAMON, M. LAUWERS, B. QUILLIEC (dir.) – *Du matériel au spirituel, réalités archéologiques et historiques des «dépôts» de la préhistoire à nos jours, actes des XXIX<sup>e</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, octobre 2008*, Antibes, éd. APDCA, 2009, 249–260.
- BOURHIS, BRIARD 1979** : J.-R. BOURHIS, J. BRIARD – *Analyses spectrographiques d'objets préhistoriques et antiques* (coll. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire armoricains, 4<sup>e</sup> série), Rennes, éd. Université de RennesI, 1979, 133 p.
- BOURHIS et al. 1975** : J.-R. BOURHIS, P.-R. GIOT, J. BRIARD – *Analyses spectrographiques d'objets préhistoriques et antiques* (coll. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire armoricains, 3<sup>e</sup> série), Rennes, éd. Université de RennesI, 1975, 66 p.
- BOUTOILLE 2009** : L. BOUTOILLE – Les dépôts de moules lithiques de fondeur à l'âge du Bronze découverts en France, in : S. BONNARDIN, C. HAMON, M. LAUWERS, B. QUILLIEC (dir.) – *Du matériel au spirituel, réalités archéologiques et historiques des «dépôts» de la préhistoire à nos jours, actes des XXIX<sup>e</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, octobre 2008*, Antibes, éd. APDCA, 2009, 169–175.
- BOUTOILLE 2012A** : L. BOUTOILLE – L'outillage lithique utilisé dans le cadre de la déformation plastique des métaux. Premier aperçu des découvertes françaises, *Bulletin de l'association pour la promotion de la recherche sur l'âge du Bronze*, 10, 2012, 95–98.
- BOUTOILLE 2012B** : L. BOUTOILLE – The coppersmith and the caster : initial thoughts on Irish stone casting stone mould hoards, *Ulster Journal of Archaeology*, 71, 2012, 5–15.
- BOUTOILLE, MILCENT 2006** : L. BOUTOILLE, P.-Y. MILCENT – De l'épée du guerrier au racloir : L'outillage de seconde intention dans les dépôts métalliques du Bronze final atlantique trouvés en France, in : L. ASTRUC, F. BON, V. LEA, P.-Y. MILCENT, S. PHILIBERT (dir.) – *Normes techniques et pratiques sociales : de la simplicité des outillages pré- et protohistoriques, actes des XXVI<sup>e</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, octobre 2005*, Antibes, éd. APDCA, 2006, 297–311.
- BRANDHERM 2000** : D. BRANDHERM – Yunques, martillos y los demás. Herramientas líticas en la producción metalúrgica de las edades del cobre y del bronce, in : *Actas do 3<sup>o</sup> Congresso de Arqueologia Peninsular, UTAD, Vila Real, Portugal, setembro 1999, vol. 4 : Pré-história recente da Península Ibérica*, Porto, éd. ADECAP, 2000, 243–252.
- BRANDHERM 2009** : D. BRANDHERM – The social context of Early Bronze Age metalworking in Iberia : Evidence from the burial record, in : T. KIENLIN, B. ROBERTS (dir.) – *Metals and Societies, Studies in honour of B. Ottaway* (coll. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 169), Bonn, éd. Rudolf Habelt, 2009, 172–180.
- BRANDHERM 2010** : D. BRANDHERM – Frühe „Metallurgengräber“ von der Iberischen Halbinsel : Aussagemöglichkeiten zum sozialen Kontext, in : B. HOREJS, T. KIENLIN (dir.) – *Siedlungen und Handwerk, Studien zu sozialen Kontexten in der Bronzezeit* (coll. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 194), Bonn, éd. Rudolf Habelt, 2010, 317–330.
- BRANDHERM 2014** : D. BRANDHERM – Late Bronze Age casting debris and other base metal finds from Haughey's Fort, *Emania*, 22, 2014, 59–68.
- BRAY 1971** : W. BRAY – Ancient American metal-smiths, *Proceedings of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 1971, 25–43.
- BRAY 1978** : W. BRAY – *The Gold of El Dorado*. Royal Academy, Piccadilly, London, 21 November 1978 – 18 March 1979 (catalogue d'exposition), Londres, éd. Times Newspapers, 1978, 240 p.
- BREPOHL 2016** : E. BREPOHL – *Theorie und Praxis des Goldschmieds* (17<sup>e</sup> édition), Leipzig, éd. Fachbuchverlag Leipzig, 2016, 600 p., 744 fig., 52tab.
- BRIARD 1965** : J. BRIARD – *Les dépôts bretons et l'âge du Bronze atlantique*, Rennes, éd. Université de Rennes, 1965, 352 p., 112 pl.
- BRIARD 1976** : J. BRIARD – *Les civilisations de l'âge du Bronze en Armorique*, in : J. GUILAINE (dir.) – *La préhistoire française, tome II : les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*, Nice, éd. CNRS, 1976, 561–574.
- BRIARD 1984A** : J. BRIARD – L'outillage des fondeurs de l'âge du Bronze en Armorique, in : *Paléoméallurgie de la France atlantique : âge du Bronze, tome 1* (coll. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire armoricains), Rennes, éd. Université de RennesI, 1984, 139–168.
- BRIARD 1984B** : J. BRIARD – *Les tumulus d'Armorique* (coll. L'Âge du Bronze en France, 3), Paris, éd. Picard, 1984, 304 p., 127 pl.
- BRIARD 1989A** : J. BRIARD – Le Bronze atlantique : de Tréboul aux haches à talon en Armorique, in : *Dynamique du Bronze moyen en Europe occidentale, actes du 113<sup>e</sup> Congrès national des Sociétés savantes, Strasbourg, 1988*, Paris, éd. CTHS, 1989, 523–536.
- BRIARD 1989B** : J. BRIARD – *Mégalithes de haute Bretagne, les monuments de la forêt de Broceliande et du Ploermelais : structures, mobilier et environnement* (coll. Documents d'archéologie française, 23), Paris, éd. Maisons des sciences de l'homme, 1989, 135 p.
- BRIARD 1991** : J. BRIARD – Le groupe de l'épée en langue de carpe en Armorique : une révision. In : C. CHEVILLOT, A. COFFYN (dir.) – *L'âge du Bronze atlantique : ses faciès, de l'Écosse à l'Andalousie et leurs relations avec le Bronze continental et la Méditerranée, actes du 1<sup>er</sup> colloque du Parc archéologique de Beynac, 10–14 septembre 1990*, Beynac-et-Cazenac, éd. Association des Musées du Sarladais, 1991, 125–144.
- BRIARD, MOHEN 1974** : J. BRIARD, J.-P. MOHEN – Le tumulus de la forêt de Carnoët à Quimperlé (Finistère), *Antiquités Nationales*, 6, 1974, 46–60.
- BRIARD, MOHEN 1976** : J. BRIARD, J.-P. MOHEN – Le dépôt du Bronze moyen de Duault (Côtes-d'Armor), *Antiquités Nationales*, 8, 1976, 28–37.
- BRIARD, ONNÉE 1972** : J. BRIARD, Y. ONNÉE – *Le dépôt du Bronze final de Saint-Brieuc-des-Iffs (Ille-et-Vilaine)* (coll. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire armoricains), Rennes, éd. Université de RennesI, 1972, 41 p., 20 pl.
- BRIARD, VERNEY 1996** : J. BRIARD, A. VERNEY – L'âge du Bronze ancien de Bretagne et de Normandie : actualité, in : C. MORDANT, O. GAIFFE (dir.) – *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, actes du colloque «fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'âge du Bronze» : 117<sup>e</sup> Congrès national des Sociétés savantes, 27–29 octobre 1992*, Paris, éd. CTHS, 1996, 565–578.
- BRIARD, VERRON 1976** : J. BRIARD, G. VERRON – *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France – fascicule III : Haches (1)*, Paris, éd. SPF, 1976, 90 p.
- BRIARD et al. 1966** : J. BRIARD, P.-L. GOULETQUER, Y. ONNÉE – *Dépôts de l'âge du Bronze de Bretagne : La Prairie de Mauves à Nantes* (coll. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie préhistorique de la Faculté des sciences de Rennes), Rennes, éd. Université de Rennes, 1966, 59 p., 55 pl.
- BRIARD et al. 1980** : J. BRIARD, Y. ONNÉE, J. PEUZIAT – Les bronziers de Ronsoën (1000 ans avant J.-C.) ; les dépôts de Logonna-Quimerç'h, Plougouml et Coray, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 108, 1980, 51–67.
- BRIARD et al. 1982/83** : J. BRIARD, C. ELUÈRE, J.-P. MOHEN, G. VERRON – Missions au British Museum : Objets de l'âge du Bronze trouvés en France, I – Les ensembles, *Antiquités Nationales*, 14/15, 1982/1983, 34–58.
- BRUN 1991** : P. BRUN – Le Bronze atlantique et ses subdivisions culturelles : essai de définition, in : C. CHEVILLOT, A. COFFYN (dir.) – *L'âge du Bronze atlantique : ses faciès, de l'Écosse à l'Andalousie et leurs relations avec le Bronze continental et la Méditerranée, actes du 1<sup>er</sup> colloque du Parc archéologique de Beynac, 10–14 septembre 1990*, Beynac-et-Cazenac, éd. Association des Musées du Sarladais, 1991, 11–24.
- BRUN 2003** : P. BRUN – La signification variable des dépôts funéraires et des dépôts non funéraires de l'âge du Bronze, in : J. BOURGEOIS, B. CHERRETE

- (dir.) – *Bronze Age and Iron Age Communities in North-Western Europe*, Bruxelles, éd. Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten, 2003, 61–73.
- BUCHSENSCHUTZ et al. 1979** : O. BUCHSENSCHUTZ, M. WILLAUME, P. GABLIN – Le site Bronze final-Premier âge du Fer des Grandes-Chapelles à Brion (Indre), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 76, 10–12 (études et travaux), 1979, 408–420.
- BURNEZ 1976** : C. BURNEZ – *Le Néolithique et le Chalcolithique dans le Centre-Ouest de la France* (coll. Mémoires de la Société préhistorique française, 12), Paris, éd. Klincksieck, 1976, 376 p., 96 fig., 8 pl.
- BURNEZ, HESSE 1967** : C. BURNEZ, A. HESSE – Prospections géophysiques sur les sites archéologiques de la Charente, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64 (2), 1967, 299–304.
- BUTLER, VAN DER WAALS 1967** : J. BUTLER, J. VAN DER WAALS – Bell Beakers and early metalworking in the Netherlands, *Palaehistoria*, 12, 1967, 41–139.
- CALDEROLI 2010** : L. CALDEROLI – *Rite et technique chez les forgerons mooses du Burkina Faso : forger, apaiser, soigner*, Paris, éd. L'Harmattan, 2010, 331 p.
- CALDEROLI 2011** : L. CALDEROLI – L'apprentissage et l'amusement au travail chez les forgerons moose, in : *Connaissance No(s) Limite(s), actes du premier colloque de l'association française d'ethnologie et d'anthropologie (AFEA), 21–24 septembre 2011*, Paris, éd. EHESS, 2011, 1–5.
- CAMPEN 2001** : I. CAMPEN – Grab eines steinzeitlichen Metallhandwerkers?, *Archäologie in Deutschland*, 2001 (2), 50.
- CARCEDO DE MUFAREH 1998** : P. CARCEDO DE MUFAREH – Instrumentos líticos y de metal utilizados en la manufactura de piezas metálicas conservadas en los museos, *Boletín del Museo del Oro*, 44/45, 1998, 241–270.
- CARDOSO 1989** : J.-L. CARDOSO – *Leceia. Resultados das escavações realizadas*, Oeiras, éd. Câmara Municipal de Oeiras, 1989, 146 p.
- CATALOGUE 1935** : *Catalogue général de la société anonyme des hauts-fourneaux, forges et aciérie du Saut-du-Tarn* (catalogue commercial). Paris, éd. Société anonyme des hauts-fourneaux, forges et aciérie du Saut-du-Tarn, 1935, 171 p.
- CAUDET et al. 2006** : B. CAUDET, C.-G. TAMAS, J.-P. GUILLAUMET, C. PETIT, F. MONNA – Les exploitations minières en pays éduen, *Dossiers d'archéologie*, 316, 2006, 20–27.
- CAVAZZI 1687** : G.A. CAVAZZI DA MONTECUCCOLO – *Istoria descrizione de' tre' regni Congo, Matamba et Angola*, Bologne, éd. Giacomo Monti, 1687, 933 p.
- CAZALIS DE FONDOUCE 1878** : P. CAZALIS DE FONDOUCE – *Les temps préhistoriques dans le Sud-Est de la France : allées couvertes de la Provence*, Montpellier, éd. Coulet et Delaye, 1878, 78 p.
- CELIS 1989** : G. CELIS – La métallurgie traditionnelle au Burundi, au Rwanda et au Buha : essai de synthèse, *Anthropos*, 84 (1), 1985, 25–46.
- CERT 2000** : C. CERT – Les moules de métallurgistes dans les Pyrénées, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97 (4), 2000, 595–608.
- CHAILLOU 1894** : F. CHAILLOU – Les bains gallo-romains des Cléons, *Bulletin de la Société archéologique de Nantes et du département de Loire-Inférieure*, 33, 1894, 54–83.
- CHANTRE 1875A** : E. CHANTRE – *Études paléoethnologiques dans le bassin du Rhône. Âge du Bronze : recherche sur l'origine de la métallurgie en France, 1<sup>re</sup> ptie. Industries de l'âge du bronze*, Paris, éd. J. Laudry, 1875, 258 p.
- CHANTRE 1875B** : E. CHANTRE – *Études paléoethnologiques dans le bassin du Rhône. Âge du Bronze : recherche sur l'origine de la métallurgie en France, 2<sup>e</sup> ptie. Gisements de l'âge du bronze*, Paris, éd. J. Laudry, 1875, 321 p.
- CHANTRE 1876A** : E. CHANTRE – *Études paléoethnologiques dans le bassin du Rhône. Âge du Bronze : recherche sur l'origine de la métallurgie en France, 3<sup>e</sup> ptie. Statistique*, Paris, éd. J. Laudry, 1876, 245 p.
- CHANTRE 1876B** : E. CHANTRE – *Études paléoethnologiques dans le bassin du Rhône. Âge du Bronze : recherche sur l'origine de la métallurgie en France, 4<sup>e</sup> ptie. Album*, Paris, éd. J. Laudry, 1876, 80 pl.
- CHARDENOUX, COURTOIS 1979** : M.-B. CHARDENOUX, J.-C. COURTOIS – *Les haches dans la France Méridionale* (coll. Prähistorische Bronzefunde, IX, 11), Munich, éd. Beck, 1979, 187 p., 94 pl.
- CHARDON-PICAULT, PERNOT 1999** : P. CHARDON-PICAULT, M. PERNOT – *Un quartier antique d'artisanat métallurgique à Autun (Saône-et-Loire), le site du Lycée militaire* (coll. Documents d'archéologie française, 76), Paris, éd. Maisons des sciences de l'Homme, 1999, 316 p.
- CHEVILLOT et al. 2013** : C. CHEVILLOT, P. PÉTREQUIN, G. EYBRARD, B. MERLAUD – Une grande ébauche de hache néolithique découverte plantée verticalement au Grand Clos (Beaupouyet, Dordogne), *Documents d'archéologie et d'histoire périgourdine*, 28, 2013, 13–22.
- CLARKE 1970** : D.L. CLARKE – Beaker pottery of Britain and Ireland, Cambridge, éd. Cambridge University Press, 1970, 2 vols., 576 p.
- CLÉMENT 1948** : P. CLEMENT – Les forgerons en Afrique noire. Quelques attitudes du groupe à son égard, *Revue de géographie humaine et d'ethnologie*, 1 (2), 1948, 35–58.
- COFFYN 1968** : A. COFFYN – Le dépôt de Saint-Denis-de-Pile et le Bronze final girondin, *Revue historique et archéologique du Libournais*, 36, 1968, 2–14.
- COFFYN et al. 1981** : A. COFFYN, J. GOMEZ, J.-P. MOHEN – *L'apogée du Bronze atlantique : le dépôt de Vénat* (coll. L'Âge du Bronze en France, 1), Paris, éd. Picard, 1981, 239 p.
- COLLECTIF 1782** : COLLECTIF – *Encyclopédie méthodique : arts et métiers mécaniques, tome 1*, Paris, éd. Panckoucke, 1782, 776 p.
- COLLECTIF 1998** : COLLECTIF – *Collections archéologiques du Musée des Jacobins Morlaix*, Morlaix, éd. Musée des Jacobins, 1998, 86 p.
- COLLECTIF 1999** : COLLECTIF 1999 – *L'Europe au temps d'Ulysse. Dieux et héros de l'âge du Bronze*, Paris, éd. Réunion des musées nationaux, 1999, 295 p.
- COMTE 1997** : H. COMTE – *Les outils du monde*, Paris, éd. La Martinière, 1997, 352 p.
- CORDIER 1976** : G. CORDIER – Les civilisations de l'âge du Bronze dans le Centre-Ouest et les pays de la Loire moyenne, in : J. GUILAINE (dir.) – *La préhistoire française, tome II : les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*, Nice, éd. CNRS, 1976, 543–560.
- CORDIER 1984** : G. CORDIER – L'âge du Bronze en Touraine, nouveaux documents, in : *Éléments de pré- et protohistoire européenne. Hommages à Jacques-Pierre Millotte*, Paris, éd. Les Belles Lettres, 1984, 305–321.
- CORDIER, GRUET 1975** : G. CORDIER, M. GRUET – L'âge du Bronze et le premier âge du Fer en Anjou, *Gallia Préhistoire*, 18 (1), 1975, 157–287.
- CORDIER et al. 1960** : G. CORDIER, J.-P. MILLOTTE, R. RIQUET – Trois cachettes de bronze de l'Indre-et-Loire (Amboise, Chédigny, Saint-Genouph), *Gallia Préhistoire*, 3, 1960, 109–128.
- COROT 1920** : H. COROT – Discussion, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 17 (6), 1920, 149–150.
- COURTIN 1974** : J. COURTIN – *Le Néolithique de la Provence* (coll. Mémoires de la Société préhistorique française, 11), Paris, éd. Klincksieck, 1974, 359 p.
- COURTY, KIERLIK 2002** : J.-M. COURTY, E. KIERLIK – Coups de marteau, *Pour la science*, 299, 2002, 106–107.
- COUTIL 1912** : L. COUTIL – Enclumes de l'âge du Bronze, *L'Homme préhistorique*, 10, 1912, 97–104.
- DAVID 1997** : J. DAVID – *Typologie des sources du Moyen-Âge occidental, fasc. 78 : l'outil*, Turnhout, éd. Brepols, 1997, 160 p.
- DÉCHELETTE 1910** : J. DÉCHELETTE – *Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine, tome 2 : archéologie celtique ou protohistorique, première partie : âge du Bronze*, Paris, éd. Picard, 1910, 512 p., 212 fig., 5 pl., 1 carte.
- DE CUSSÉ 1878** : L. DE CUSSÉ – Liste des objets acquis par la Société, donnés ou déposés pendant l'année 1878, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, 1878, 221–223.
- DE LA FRUGLAYE 1858** : C. DE LA FRUGLAYE – Tumulus en Moustoir-Ac, *Bulletin de la Société archéologique du Morbihan*, 1858, 60–64.
- DELGADO-RAACK 2013** : S. DELGADO-RAACK – *Tecnología y distribución espacial del material macrolítico del Cerro de la Virgen de Orce (Granada). Campañas 1963–1970 : una aproximación paleoeconómica* (coll. British Archaeological Reports, International Series, 2518), Oxford, éd. Archaeopress, 2013, 272 p.
- DELGADO-RAACK, RISCH 2006** : S. DELGADO-RAACK, R. RISCH – La tumba n°3 de Los Cipreses y la metalurgia argárica, *Alberca*, 4, 2006, 21–50.
- DELGADO-RAACK, RISCH 2008** : S. DELGADO-RAACK, R. RISCH – Lithic perspectives on metallurgy : an example from Copper and Bronze Age south-east Iberia, in : L. LANGO, N. SKAKUN (dir.) – *'Prehistoric Technology' 40 years later, functional studies and the Russian legacy, Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20–23 April 2005* (coll. British Archaeological Reports, International Series, 1783), Oxford, éd. BAR, 2008, 235–251.

- DELGADO-RAACK et al. 2016** : S. DELGADO-RAACK, V. LULL, K. MARTIN, R. MICÓ, C. RIHUETE HERRADA, R. RISCH – The silversmith's workshop of Tira del Lienzo (Totana, Murcia) in the context of Iberian Bronze Age metallurgy, *Archaeometry*, 58 (5), 2016, 779–795.
- DELMAS 1950** : L. DELMAS – *Généalogies de la noblesse du Ruanda*, Kabgayi, éd. Vicariat Apostolique du Ruanda, 1950, 246 p.
- DE MARET 1980** : P. DE MARET – Ceux qui jouent avec le feu : la place du forgeron en Afrique centrale, *Journal of the International African Institute*, 50 (3), 1980, 263–279.
- DERAMAIX 1992** : I. DERAMAIX – *La collection Siret à Bruxelles : 1. Néolithique et Chalcolithique* (coll. Monographies de Préhistoire générale, 1), Bruxelles, éd. Musée Royaux d'Art et d'Histoire, 1992, 115 p.
- DESLOGES, VERNEY 2000** : J. DESLOGES, A. VERNEY – Le dépôt de haches à douille armoricaines des Acacias, commune de Brix (Manche), in : *Archéologie de la Manche : fouilles récentes (1990–1999), actes de la journée archéologique du 15 décembre 1997*, Saint-Lô, éd. Société d'archéologie et d'histoire du département de la Manche, 2000, 111–118.
- DIDEROT, D'ALEMBERT 1751** : D. DIDEROT, J. D'ALEMBERT – *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, tome 1*, Paris, éd. Briasson, David, Le Breton, Durand, 1751, 914 p.
- DIDEROT, D'ALEMBERT 1765A** : D. DIDEROT, J. D'ALEMBERT – *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, tome 10*, Genève, éd. Pellet, 1753, 927 p.
- DIDEROT, D'ALEMBERT 1765B** : D. DIDEROT, J. D'ALEMBERT – *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, tome 17*, Genève, éd. Pellet, 1753, 890 p.
- DIDEROT, D'ALEMBERT 1778** : D. DIDEROT, J. D'ALEMBERT – *Encyclopédie ou dictionnaire universel raisonné des connaissances humaines, tome 21*, Genève, éd. Pellet, 1778, 1014 p.
- DIETERLEN 1965/66** : G. DIETERLEN – Contribution à l'étude des forgerons en Afrique occidentale, *École pratique des hautes études, Section des sciences religieuses, Annuaire*, 73, 1965/66, 3–28.
- DOIZE 1965** : R.-L. DOIZE – La cachette de l'âge du Bronze de Chamery (Marne), *XVI<sup>e</sup> Congrès de la Société préhistorique française*, 1959, Monaco, éd. SPF, 1965, 530–538.
- DRENTH, FREUDENBERG 2009** : E. DRENTH, M. FREUDENBERG – Een bijzondere ontdekking bij Eext : twee stenen voor metaalbewerking van de klokbeercultuur, *Nieuwe Drentse Volksalmanak*, 126, 2009, 161–167.
- DRENTH et al. 2016** : E. DRENTH, M. FREUDENBERG, G.L. WILLIAMS – The belongings of a Bell Beaker smith? A stone hoard from Hengelo, province of Gelderland, The Netherlands, *Musaica Archaeologica*, 1, 2016, 37–58.
- DRESCHER 1957** : H. DRESCHER – Zur Verwendung von Bronzwerkzeugen in der älteren Bronzezeit, *Hammaburg*, 11, 1957, 23–30.
- DU CHATELLIER 1877** : P. DU CHATELLIER – Exploration des monuments de Kerugou, de Kerflant, de Pen-ar-Ménez et de Kervilloc, communes de Plomeur et de Tréfiagat, canton de Pont-l'Abbé (Finistère), *Mémoires de la Société d'émulation des Côtes-du-Nord*, 14 (2), 1877, 182–194.
- DUCREUX et al. 2012** : F. DUCREUX, A. GOUTELARD, L. JACCOTTEY, D. SORDOLLET, J. WIETHOLD – *Champagnole, Jura, les Planchettes : structures à pierres chauffantes de la fin de l'âge du Bronze et occupation du premier âge du Fer au pied du Mont-Rivel*, Rapport final d'opération, INRAP Grand-Est Sud, inédit, 2012, 188 p.
- DU GARDIN 2018** : C. DU GARDIN – Le mobilier en alliage cuivreux provenant de l'Ouche-du-Fort à Mareuil-sur-Lay (Vendée) conserve dans la collection Lucien Rousseau, in : S. BOULUD-GAZO (dir.) – *Le Campaniforme et l'âge du Bronze dans les Pays-de-la-Loire*. Projet collectif de recherche : rapport d'activité – années 2016–2017, Nantes, éd. Université de Nantes, 2018, 93–108.
- DUGAST 1986** : S. DUGAST – La pince et le soufflet : deux techniques de forge traditionnelles au Nord-Togo, *Journal des Africanistes*, 56 (2), 1986, 29–53.
- DUGAST 2012** : S. DUGAST – Entre four et forge ou jusqu'à quel point efficacité magique et savoir technique sont-ils conciliables? (Bassar du Togo), in : C. ROBION-BRUNNER, B. MARTINELLI (dir.) – *Métallurgie du fer et sociétés africaines : bilans et nouveaux paradigmes dans la recherche anthropologiques et archéologiques* (coll. British Archaeological Reports, International Series, 2395 = Cambridge Monographs in African Archaeology, 81), Oxford, éd. Archaeopress, 2012, 97–123.
- DUGAST 2013** : S. DUGAST – Des pierres pour travailler le fer. Les outils lithiques des forgerons Bassar du Nord-Togo I. Techniques, nomenclatures et répartition des taches, *Journal des Africanistes*, 83 (2), 2013, 23–57.
- DUGAST 2014** : S. DUGAST – Des pierres pour travailler le fer. Les outils lithiques des forgerons Bassar du Nord-Togo. II. La recherche des pierres : techniques, rites et représentations symboliques, *Journal des Africanistes*, 84 (1), 2014, 156–211.
- EGLOFF 1987** : M. EGLOFF – Emmanchements du Néolithique à l'âge du Bronze dans les palafittes d'Auvergnier, in : D. STORBEUR (dir.) – *La main et l'outil : manches et emmanchements préhistoriques, table ronde C.N.R.S. tenue à Lyon du 26 au 29 novembre 1984*, Paris, éd. De Boccard, 1987, 229–245.
- EHRENBERG 1981** : M. EHRENBERG – The anvils of Bronze Age Europe, *The Antiquaries Journal*, 61 (1), 1981, 14–28.
- ELUÈRE 1982** : C. ELUÈRE – *L'âge du Bronze, tome 2 : Les ors préhistoriques*, Paris, éd. Picard, 1982, 288 p.
- ELUÈRE, MOHEN 1993** : C. ELUÈRE, J.-P. MOHEN – Problèmes des enclumes et matrices en Bronze de l'âge du Bronze en Europe occidentale, in : C. ELUÈRE (dir.) – *Outils et ateliers d'orfèvres des temps anciens, actes du colloque de Saint-Germain-en-Laye, 1991*, Saint-Germain-en-Laye, éd. Société des amis du Musée des Antiquités nationales, 1993, 13–22.
- EOGAN 1967** : G. EOGAN – The associated finds of gold bar torcs, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, 30, 1964, 268–351.
- EOGAN 1983** : G. EOGAN – *The hoards of the Irish later Bronze Age*, Dublin, éd. University College, 1983, 213 p., 115 pl.
- ESCALONE, PEYRONEL 2006** : E. ESCALONE, L. PEYRONEL – Balance weights from Tell-Mardikh-Ebla during the Middle Bronze Age, in : M.E. ALBERTI, E. ESCALONE, L. PEYRONEL (dir.) – *Weights in Context : Bronze Age weighing systems of Eastern Mediterranean : chronology, typology, material and archaeological contexts. Proceedings of the International Colloquium, Rome, November 22–24, 2004* (coll. Studi e Materiali, 13), Rome, éd. Instituto Italiano di Numismatica, 2006, 127–159.
- EVANS 1882** : J. EVANS – *L'âge du Bronze : instruments, armes et ornements de la Grande Bretagne et de l'Irlande*, Paris, éd. Librairie Germer Baillière, 1882, 551 p.
- FAULX 2012** : *Faucher avec une faux* (site internet), <http://www.faulx.info> [consulté le 17 avril 2012].
- FELLER, TOURET 2004** : P. FELLER, F. TOURET – *L'outil*, Paris, éd. EPA, 2004, 311 p.
- FIGUIER 1870** : L. FIGUIER – *L'homme primitif*, Paris, éd. Hachette, 1870, 480 p.
- FILY 2004** : M. FILY – Le Bronze final I en Bretagne : le site à dépôts de Saint-Ygeaux dans les Côtes-D'Armor (Bretagne), *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur L'âge du Bronze*, 1, 2004, 4–5.
- FILY et al. 2013** : M. FILY, K. DONNARD, B. GRALL, G. HAMON, M. LAFORGE, M. MÉLIN, G. QUERRÉ, F. PUSTUC'H – *Brest (Finistère, Bretagne), ZAC de la Fontaine Margot, tumulus de l'âge du Bronze*, Rapport final d'opération de fouille, Le Faou – Quimper, Conseil Général du Finistère, Centre départemental de l'archéologie, Service Régional de l'Archéologie de Bretagne, inédit, 2013, 170 p.
- FISCHER 2012** : *Karl Fischer Goldschmiedebedarf* (catalogue commercial en ligne), <https://www.goldschmiedebedarf.de> [consulté le 10 avril 2012].
- FITZPATRICK 2002** : A. FITZPATRICK – The Amesbury archer. An immigrant from Central Europe?, *Current Archaeology*, 184, 2002, 145–153.
- FITZPATRICK 2009** : A. FITZPATRICK – In his and in his head : the Amesbury Archer as a metalworker, in : P. CLARK, *Bronze Age Connections : Cultural Contact in Prehistoric Europe*, Oxford, éd. Oxbow, 2009, 176–188.
- FITZPATRICK 2011** : A. FITZPATRICK – The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen, Bell Beaker burials at Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire (coll. Wessex Archaeological Reports, 27), Salisbury, éd. Wessex Archaeology, 2011, 278 p.
- FLEURY 1990** : L. FLEURY – Les moules de l'âge du Bronze en France atlantique et dans les îles britanniques : aspects technologiques et culturels, in : C. CHEVILLOT, A. COFFYN (dir.) – *L'âge du Bronze atlantique : ses faciès, de l'Écosse à l'Andalousie et leurs relations avec le Bronze continental et la Méditerranée, actes du 1<sup>er</sup> colloque du Parc archéologique de Beynac, 10–14 septembre 1990*, Beynac-et-Cazenac, éd. Association des Musées du Sarladais, 1991, 267–276.
- FREUDENBERG 2006** : M. FREUDENBERG – Cushion stones and other stone tools for early metalworking in Schleswig-Holstein. Some new aspects on local Bronze Age society, in : L. ASTRUC, V. LEA, P.-Y. MILCENT, S. PHILIBERT (dir.) – *Normes techniques et pratiques sociales : de la simplici-*

- té des outillages pré- et protohistoriques, actes des XXVI<sup>es</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, octobre 2005, Antibes, éd. APDCA, 2006, 313–320.*
- FREUDENBERG 2009** : M. FREUDENBERG – Steingeräte zur Metallbearbeitung. Einige neue Aspekte zum spätneolithischen und frühbronzezeitlichen Metallhandwerk vor dem Hintergrund des schleswig-holsteinischen Fundmaterials, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 39, 2009, 341–349.
- FREUDENBERG 2010** : M. FREUDENBERG – Stone Age or Bronze Age? Cushion stones and other stone tools used for early metalworking in Schleswig-Holstein, in : B.V. ERIKSEN (dir.) – *Lithic technology in metal using societies. Proceedings of a UISPP workshop, Lisbon, September 2006*, Aarhus, Aarhus University Press, 2010, 23–32.
- FRÖHLICH et al. 1974** : M. FRÖHLICH, R. FRÖHLICH, B. CELLINI – *Abhandlungen über die Goldschmiedekunst und die Bildhauerei*, Bâle, éd. Gewerbe-museum, 1974, 143 p.
- GABILLOT 2000** : M. GABILLOT – Les dépôts complexes de la fin du Bronze moyen et du début du Bronze final en France du Centre-Est. Nouvelle approche, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97 (3), 2000, 459–476.
- GABILLOT 2003** : M. GABILLOT – *Dépôts et production métallique du Bronze moyen en France nord-occidentale* (coll. British Archaeological Reports, International Series, 1174), Oxford, éd. Archaeopress, 2003, 471 p.
- GABILLOT 2004** : M. GABILLOT – Le site du Bronze final I de Saint-Ygeaux (Côtes-d'Armor, Bretagne) : premiers résultats, *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 1, 2004, 7–9.
- GABILLOT 2006** : M. GABILLOT – Les manipulations après la fonte des objets en alliage cuivreux caractéristique sociale, économique, culturelle? L'exemple des haches à talon du Bronze moyen du Nord-Ouest français, in : L. ASTRUC, F. BON, V. LEA, P.-Y. MILCENT, S. PHILIBERT (dir.) – *Normes techniques et pratiques sociales : de la simplicité des outillages pré- et protohistoriques, actes des XXVI<sup>es</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, octobre 2005, Antibes, éd. APDCA, 2006, 287–296.*
- GACHINA, GOMEZ 2004** : J. GACHINA, J. GOMEZ DE SOTO – Le dépôt du Bronze final IIIb de Meschers (Charente-Maritime, Poitou-Charentes), *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 1, 2004, 24.
- GAGNIÈRE 1963** : S. GAGNIÈRE – Aix-en-Provence, *Gallia Préhistoire*, 6, 1963, 337–369.
- GAGNIÈRE, GRANIER 1963** : S. GAGNIÈRE, J. GRANIER – Les stèles anthropomorphes du musée Calvet d'Avignon, *Gallia Préhistoire*, 6, 1963, 31–62.
- GAGNIÈRE et al. 1962** : S. GAGNIÈRE, J. GRANIER, R. PERROT, Un oppidum de la Basse Vallée du Rhône : le Rocher des Doms à Avignon. *Cahiers ligures de Préhistoire et d'Archéologie*, 11, 1962, 48–78.
- GAIFFE et al. 1995** : O. GAIFFE, L. LAPORTE, M.-H. ROUSSEAU, H. ROUSSEAU – Le camp protohistorique de Penchateau au Pouliguen (Loire-Atlantique), *Revue archéologique de l'Ouest*, 12, 1995, 117–137.
- GALLES 1869** : L. GALLES – Fouilles faites par M. l'Abbé Lavenot dans la commune de Carnac, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, 1869, 109–112.
- GALLIOU 1980** : P. GALLIOU – Mines et métaux de l'ouest de la Gaule, in : *Mines et fonderies antiques de la Gaule. Université de Toulouse-Le Mirail, 21–22 novembre 1980 : table ronde du CNRS*, Paris, éd. CNRS, 1980, 21–31.
- GARCILASO DE LA VEGA 1918** : I. GARCILASO DE LA VEGA – *El reino de los incas del Perú*, Boston, éd. Allyn and Bacon, 1918 (1609), 66 p.
- GARENNE-MAROT 1985** : L. GARENNE-MAROT – Le travail du cuivre dans l'Égypte pharaonique d'après les peintures et les bas-reliefs, *Paléorient*, 11 (1), 1985, 85–100.
- GAUCHER 1976** : G. GAUCHER – Les civilisations de l'âge du Bronze dans le Bassin Parisien et le Nord de la France, in : J. GUILAINE (dir.) – *La Préhistoire française. Tome II : Les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*, Paris, éd. CNRS, 1976, 574–584.
- GERMOND et al. 1988** : G. GERMOND, J. GOMEZ, G. VERRON, J.-R. BOURHIS – Nouvelles recherches sur le dépôt d'Auvers, Manche (Bronze final III), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 85 (1), 1988, 15–31.
- GIOT, BRIARD 1958** : P.-R. GIOT, J. BRIARD – Le tumulus de Kervellerin en Cléguer (Morbihan), *Annales de Bretagne*, 65 (1), 1958, 5–14.
- GIOT, L'HELGOUACH 1961** : P.-R. GIOT, J. L'HELGOUACH – Fouille d'un deuxième tumulus de l'âge du Bronze à Kervellerin en Cléguer, Morbihan, *Annales de Bretagne*, 68 (1), 1961, 5–20.
- GIOT et al. 1966** : P.-R. GIOT, J. BOURHIS, J. BRIARD – *Analyses spectrographiques d'objets préhistoriques et antiques* (coll. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire armoricains, 1<sup>re</sup> série), Rennes, éd. Université de Rennes, 1966, 125 p.
- GIOT et al. 1975** : P.-R. GIOT, J.-R. BOURHIS, J. BRIARD – *Analyses spectrographiques d'objets préhistoriques et antiques 3* (coll. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire armoricains), Rennes, éd. Université de Rennes, 1975, 66 p.
- GOMEZ 1979** : J. GOMEZ DE SOTO – Le moule pour marteaux à douille de la Roche-l'Abeille (Haute-Vienne), *Revue archéologique du Centre de la France*, 69/70, 1979, 29–33.
- GOMEZ 1984** : J. GOMEZ DE SOTO – Matériel de fondeur de l'âge du Bronze dans le Bassin de la Charente, in : *Paléomé-tallurgie de la France atlantique : âge du Bronze, tome 1* (coll. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire armoricains), Rennes, éd. Université de Rennes I, 1984, 169–178.
- GOMEZ 1991** : J. GOMEZ DE SOTO – Le fondeur, le trafiquant et les cuisiniers. La broche d'Amathonte de Chypre et la chronologie absolue du Bronze final atlantique, in : C. CHEVILLOT, A. COFFYN (dir.) – *L'âge du Bronze atlantique : ses faciès, de l'Écosse à l'Andalousie et leurs relations avec le Bronze continental et la Méditerranée, actes du 1<sup>er</sup> colloque du Parc archéologique de Beynac, 10–14 septembre 1990*, Beynac-et-Cazenac, éd. Association des Musées du Sarladais, 1991, 369–373.
- GOMEZ 1996** : J. GOMEZ DE SOTO (avec B. BOULESTIN comme collaborateur) – *Grotte des Perrats à Agris (Charente). 1981–1994. Étude préliminaire* (Dossier n° 4), Chauvigny, éd. Association des publications chauvinoises, 1996, 139 p., 78 fig., XV pl.
- GOURLIN, MONTOLIN 2015A** : B. GOURLIN, R. MONTOLIN – *Bel-Air Carrière de Sénas-Eyguières, Sénas (Bouches-du-Rhône), Provence-Alpes-Côte d'Azur*, Rapport final d'opération, Chronoterre, inédit, 2015, vol. 1, 358 p.
- GOURLIN, MONTOLIN 2015B** : B. GOURLIN, R. MONTOLIN – *Bel-Air Carrière de Sénas-Eyguières, Sénas (Bouches-du-Rhône), Provence-Alpes-Côte d'Azur*, Rapport final d'opération, Chronoterre, inédit, 2015, vol. 3, 286 p.
- GRIMAL 2003** : J. GRIMAL – L'habitat perché de Montredon (Saint-Pons de Mauchiens, Hérault) au tournant du III<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. dans la Moyenne-Vallée de l'Hérault, *Archéologie en Languedoc*, 27, 2003, 33–47.
- GROSS 1883** : V. GROSS – *Les protohelvètes ou les premiers colons sur les bords des lacs de Bienne et Neuchâtel*, Paris, éd. Librairie Joseph Baer, 1883, 114 p., 33 pl.
- GROSSMAN 1972** : J.W. GROSSMAN – An ancient goldworker's tool kit. The earliest metal technology, *Peru Archaeology*, 25 (4), 1972, 240–275.
- GROßMANN 2003** : G.U. GROßMANN (dir.) – *Gold und Kult der Bronzezeit. Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg, 22. Mai bis 7. September 2003* (catalogue d'exposition), Nuremberg, éd. Germanisches Nationalmuseum, 2003, 347 p.
- GUÉRIN 2015** : S. GUÉRIN – *Ribécourt-Dreslincourt, Oise (Picardie)*, « Les Arcs », Rapport de fouille, INRAP Nord-Picardie, inédit, 2015, 363 p.
- GUILAINE 1972** : J. GUILAINE – *L'âge du Bronze en Languedoc occidental, Roussillon, Ariège* (coll. Mémoires de la Société préhistorique française, 9), Paris, éd. Klincksieck, 1972, 460 p.
- GUILAINE 1986/87** : J. GUILAINE – L'habitat néolithique de Roquemengarde à Saint-Pons-de-Mauchiens (Hérault), *Études Héraultaises*, nouvelle série 2/3, 1986/1987, 1–10.
- GUILAINE 1992** : J. GUILAINE – Roquemengarde et les débuts de la métallurgie en France méditerranéenne, le Chalcolithique en Languedoc, *Archéologie en Languedoc*, 15, 1992, 35–40.
- GUILAINE 2015** : J. GUILAINE – *Les hypogées protohistoriques de la Méditerranée. Arles et Fontvieille*, Paris, éd. Errance, 2015, 334 p.
- GUILAINE et al. 2017** : J. GUILAINE, L. CAROZZA, D. GARCIA – *Launac et le Launacien : dépôts de bronzes protohistoriques du sud de la Gaule*, Montpellier, éd. Presses Universitaires de la Méditerranée, 2017, 381 p.
- HAMMOND & SON 1910** : – *C. Hammond & Son Illustrated Catalogue. Manufacturers of Edge Tools and Hammers* (catalogue commercial), Ogontz, éd. Hammond & Son, 1910, 73 p.
- HAMON et al. 2009** : C. HAMON, P. AMBERT, M. LAROCHE, J.-L. GUENDON, S. ROVIRA, L. BOUQUET – Les outils à cupules, marqueurs de la métallurgie du district de Cabrières-Péret (Hérault) au Chalcolithique, *Gallia Préhistoire*, 51, 2009, 179–212.
- HAMON, BLANCHET 2015** : C. HAMON, S. BLANCHET – Le macro-outillage lithique sur les sites de l'âge du Bronze armoricain, in : S. BOULUD-GAZO, T. NICOLAS (dir.) – *Artisans et productions à l'âge du Bronze, actes de la journée de la Société préhistorique française, Nantes, 8 octobre 2011*,

- Paris et Dijon, éd. Société préhistorique française et Association pour la promotion de la recherche sur l'âge du Bronze, 2015, 63–82.
- HÄNSEL 1990** : A. HÄNSEL – Der Hortfund von Crévic, ein urnenfelderzeitliches Handwerkerdepot aus Lothringen, *Acta Praehistorica et Archaeologica*, 22, 1990, 57–81.
- HANSEN 2002** : S. HANSEN – Über bronzezeitliche Depots, Horte und Einzelfunde. Brauchen wir neue Bregriffe?, *Archäologische Informationen*, 25, 2002, 91–97.
- HÉNON, VÉROT-BOURRÉLY 1998** : P. HÉNON, V. VÉROT-BOURRÉLY – Habitats néolithiques, protohistoriques et occupations historiques du site de « Derrière-le-Château », à Géovreissiat et Montréal – la Cluse – Ain – France, in : M.-C. FRÈRE-SAUTOT (dir.) – *Paléoméallurgie des cuivres, actes du colloque de Bourg-en-Bresse et Beaume, 17–18 octobre 1997* (coll. Monographies instrumentum, 5), Montagnac, éd. Monique Mergoïl, 1998, 207–249.
- HIRSCH 2000** : K. HIRSCH – Zwei Vorgeschichtliche steinerne Schmiedewerkzeuge aus der Wakernitz bei Groß Sarau, Kr. Herzogtum Lauenburg, *Arkæologi i Slesvig/Archäologie in Schleswig*, 8, 2000, 55–60.
- HOBURG 2001** : I. HOBURG – Etre artisan en Afrique orientale, *Journal des Africanistes*, 71 (2), 2001, 139–163.
- HÖFER 1906** : P. HÖFER – *Der Leubinger Grabhügel, Jahresschrift für die Vorgeschichte der sächsisch-thüringischen Länder*, 5, 1906, 1–59.
- HUART 1877** : M. HUART – Rapport sur les fouilles de l'allée couverte ou grotte dolmen de Castellet, in : *Congrès archéologique de France, 43<sup>e</sup> session, Arles 1876*, Paris, éd. Derache-Champion, 1877, 312–331.
- HUNDT 1975** : H.-J. HUNDT – Steinerner und kupferne Hämmer der frühen Bronzezeit, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 5, 1975, 115–120.
- HUNDT 1986** : H.J. HUNDT – Zwei minoische Bronzegeräte zum Treiben von Metallgefäßen aus Kreta, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 16, 1986, 279–282.
- IAIA 2015** : C. IAIA – Ricerche sugli strumenti da metallurgo nella protostoria dell'Italia settentrionale : gli utensili a percussione, *Padusa*, 50, 2015, 65–109.
- IXTLILXÓCHITL 1891** : F. DE ALVA IXTLILXÓCHITL – *Obras históricas, tomo 1 : relaciones*, Ville de Mexico, éd. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1891, 2 vols., 508 p.
- JANTZEN 2008** : D. JANTZEN – *Quellen zur Metallverarbeitung im Nordischen Kreis der Bronzezeit* (coll. Prähistorische Bronzefunde, XIX, 2), Stuttgart, éd. Franz Steiner, 2008, 466 p., 131 pl.
- JAUNEAU 1970** : J.-M. JAUNEAU – Nouvelles séries néolithiques sur la commune de Poiroux (Vendée), *Revue du Bas-Poitou et des Provinces de l'Ouest*, 2, 1970, 135–147.
- JEŽEK 2015** : M. JEŽEK – The disappearance of European smith's burials, *Cambridge Archaeological Journal*, 25 (1), 2015, 121–143.
- JOCKENHÖVEL 1982** : A. JOCKENHÖVEL – Zu den ältesten Tüllenhämmern aus Bronze, *Germania*, 60 (2), 1982, 459–467.
- JOCKENHÖVEL 1983** : A. JOCKENHÖVEL – Ein bemerkenswerter späturnenfelderzeitlicher Amboß, *Germania*, 61 (2), 1983, 586–588.
- JOCKENHÖVEL, SMOLLA 1975** : A. JOCKENHÖVEL, G. SMOLLA – Le dépôt de Juvincourt-Damary (Aisne), *Gallia Préhistoire*, 18 (1), 1975, 289–313.
- KAURIN 2009** : J. KAURIN – La place des artisans dans les tombes gauloises : l'exemple de la cité trévière, *Dossiers d'Archéologie*, 335, 2009, 50–55.
- KAURIN 2011** : J. KAURIN – L'évolution des assemblages funéraires (hors mobilier céramique) : l'exemple trévière (fin du III<sup>e</sup> s. av. – fin du I<sup>er</sup> s. apr. J.-C.), in : M. REDDE, P. BARRAL, F. FAVORY, J.-P. GUILLAUMET, M. JOLY, J.-Y. MARC, P. NOUVEL, L. NUNINGER, C. PETIT (dir.) – *Aspects de la romanisation dans l'Est de la Gaule* (coll. Bibracte, 21), Glux-en-Glenne, éd. CAE européen Mont-Beuvray, 2011, 803–812.
- KEROUANTON 2002** : I. KEROUANTON – Le Lac du Bourget (Savoie) à l'âge du Bronze final : les groupes culturels et la question du groupe du Bourget, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99 (3), 2002, 521–561.
- KIBBERT 1984** : K. KIBBERT – *Die Äxte und Beile im mittleren Westdeutschland 2* (coll. Prähistorische Bronzefunde, IX, 13), Munich, éd. Beck, 1984, 259 p., 102 pl.
- KLOPFLEISCH 1875–78** : F. KLOPFLEISCH – Kurzer Bericht über die Ausgrabung des Leubinger Grabhügels, *Neue Mitteilungen aus dem Gebiet historisch-antiquarischer Forschung*, 14, 1878, 544–561.
- KNAPP, KASSIANIDOU 2008** : A. KNAPP, V. KASSIANIDOU – The archaeology of the Late Bronze Age copper production : Politiko Phorades on Cyprus, in : Ü. YALÇIN (dir.) – *Anatolian Metal IV*, Bochum, éd. Deutsches Bergbau-Museum, Bochum, 2008, 135–147.
- KUIJPERS 2008** : M.H.G. KUIJPERS – Bronze Age metalworking in the Netherlands (c.2000–800 BC), a research into the preservation of metallurgy related artefacts and the social position of the smith, Leyde, éd. Sidestone Press, 2008, 171 p.
- LACHENAL et al. 2010** : T. LACHENAL, V. RINALDUCCI DE CHASSEY, K. GEORGES, J.-P. SARGIANO – Une tuyère du Bronze ancien à la Bastide Neuve II (Veloux, Bouches-du-Rhône). Un témoin d'activité métallurgique en contexte domestique en Provence occidentale? Remarques sur les tuyères en céramique d'Europe occidentale, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107 (3), 2010, 549–565.
- LAGARDE-CARDONA 2012** : C. LAGARDE-CARDONA – *Production métallique en Aquitaine à l'âge du Bronze moyen : technique, usages et circulation* (coll. Scripta Antiqua, 39), Bordeaux, éd. Ausonius, 2012, 420 p.
- LAMBOT, VERGER 1995** : B. LAMBOT, S. VERGER – *Une tombe à char de la Tène ancienne à Semide (Ardennes)* (coll. Mémoires de la Société archéologique champenoise, 10), Reims, éd. Société archéologique champenoise, 1995, 107 p.
- LAUERMANN, PANY-KUCERA 2013** : E. LAUERMANN, D. PANY-KUCERA – Grab 3 aus dem Aunjetitzer Gräberfeld von Geitzendorf. Der Erste Nachweis einer Metallverarbeiterin in der Frühbronzezeit Niederösterreichs, *Slovenská archeológia*, 61 (1), 2013, 93–106.
- LAVENOT 1869** : ABBÉ LAVENOT – Fouilles faites par M. l'abbé Lavenot, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, 1869, 109–112.
- LECERF 1986** : Y. LECERF – Une nouvelle intervention archéologique au camp du Lizo en Carnac (Morbihan), *Revue archéologique de l'Ouest*, 3, 1986, 47–58.
- LEFÈVRE-LEHOËRFF 1992** : A. LEFÈVRE-LEHOËRFF – Les moules de l'âge du Bronze dans la plaine orientale du Po : vestiges de mise en forme des alliages base cuivre, *Padusa*, 28, 1992, 131–244.
- LEFRANC et al. 2012** : P. LEFRANC, R.-M. ARBOGAST, F. CHENAL, E. HILDBRAND, M. MERKL, C. STRAHM, S. VAN WILLIGEN, M. WÖRLE – Inhumations, dépôts d'animaux et perles en cuivre du IV<sup>e</sup> millénaire sur le site Néolithique récent de Colmar « Aérodrome » (Haut-Rhin), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 109 (4), 2012, 689–730.
- LEHOËRFF 2008** : A. LEHOËRFF – Les cuirasses de Marmesse (Haute-Marne), un artisanat d'exception, *Antiquités Nationales*, 39, 2008, 95–106.
- LEHOËRFF 2009** : A. LEHOËRFF – Les paradoxes de la protohistoire française, *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, 64 (5), 2009, 1107–1134.
- LEHOËRFF 2011** : A. LEHOËRFF – L'âge du bronze est-il une période historique? in : D. GARCIA (dir.) – *L'âge du bronze en Méditerranée. Recherches récentes*, Paris, éd. Errance, 2011, 13–26.
- LEHOËRFF 2015** : A. LEHOËRFF – Le métal archéologique du côté du laboratoire : mythes et réalités d'un matériau, in : S. BOULOU-DGAZO, T. NICOLAS (dir.) – *Artisans et productions à l'âge du Bronze, actes de la journée de la Société préhistorique française, Nantes, 8 octobre 2011*, Paris et Dijon, éd. Société préhistorique française et Association pour la promotion de la recherche sur l'âge du Bronze, 2015, 97–109.
- LEISNER 1998** : V. LEISNER – *Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel. Der Westen, 4<sup>e</sup> partie* (coll. Madrider Forschungen, 1,4), Berlin, éd. Walter de Gruyter, 1998, 162 p., 152 pl., 6 cartes.
- LEMERCIER 2004** : O. LEMERCIER – Le Campaniforme dans le sud-est de la France (coll. Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 18) Lattes, éd. Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon, 2004, 512 p.
- LEMERCIER 2010** : O. LEMERCIER – Le cadre chronologique de la transition du Néolithique moyen au Néolithique final en France méditerranéenne : état des lieux, in : O. LEMERCIER, R. FURESTIER, E. BLAISE (dir.) – *4<sup>e</sup> Millénaire. La transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le Sud-Est de la France et les régions voisines* (coll. Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 27), Lattes, éd. L'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon, 2010, 17–44.
- LEMOINE 1886A** : J. LEMOINE – L'époque de la pierre polie dans le département des Côtes-du-Nord, *L'Homme*, 5, 1886, 139–146.
- LEMOINE 1886B** : J. LEMOINE – L'époque de la pierre polie dans le département des Côtes-du-Nord, *L'Homme*, 6, 1886, 172–180.
- LEMONNIER 1991** : P. LEMONNIER – De la culture matérielle à la culture? Ethnologie des techniques et préhistoire, in : *25 ans d'études technologiques en préhistoire, actes des XI<sup>es</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Juan-les-Pins, éd. APDCA, 1991, 15–20.
- LEROI-GOURHAN 1964** : A. LEROI-GOURHAN – *Le geste et la parole, tome 1 : technique et langage*, Paris, éd. Albin Michel, 1964, 323 p.

- LEROI-GOURHAN 1971** : A. LEROI-GOURHAN – *Evolution et techniques, tome 1 : l'homme et la matière* (2<sup>e</sup> édition), Paris, éd. Albin Michel, 1971, 348 p.
- LEROI-GOURHAN 1973** : A. LEROI-GOURHAN – *Evolution et techniques, tome 2 : milieu et technique* (2<sup>e</sup> édition), Paris, éd. Albin Michel, 1973, 475 p.
- LEROI-GOURHAN 1988** : A. LEROI-GOURHAN (dir.) – *Dictionnaire de la préhistoire*, Paris, éd. Presses Universitaires de France, 1988, 1222 p.
- LE ROUX 1983** : C.-T. LE ROUX – Informations archéologiques : Bretagne, Carnac, Le camp du Lizo, *Gallia Préhistoire*, 26 (2), 1983, 328.
- LE ROUX 1999** : C.-T. LE ROUX – *L'outillage de pierre polie en métadolérite du type A – les ateliers de Plussulien (Côtes-d'Armor) : Production et diffusion au Néolithique dans la France de l'Ouest et au-delà* (coll. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire armoricains, 43), Rennes, éd. Université de Rennes I, 1999, 244 p.
- LE ROUX 2002** : C.-T. LE ROUX – Plussulien et la diffusion des haches polies armoricaines, in : J. GUILAINE (dir.) – *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'âge du Bronze (séminaire du Collège de France)*, Paris, éd. Errance, 2002, 101–112.
- LE ROUX, JAUNEAU INÉDIT** : C.-T. LE ROUX, J.-M. JAUNEAU – *Études pétrographiques des haches polies de Vendée*, inédit, 62 p.
- L'HELGOUACH 1983** : J. L'HELGOUACH – Les deux étapes de constructions du tumulus de Dissignac à Saint-Nazaire, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80 (5), 1983, 130.
- L'HELGOUACH, LECORNEC 1968** : J. L'HELGOUACH, J. LECORNEC – Fouilles de la sépulture mégalithique « Mein Goarec » à Plaudren (Morbihan), *Annales de Bretagne*, 75 (1), 1968, 27–51.
- LIESAU VON LETTOW-VORBECK et al. 2014** : C. LIESAU VON LETTOW-VORBECK, E. GUERRA DOCE, G. DELIBRES DE CASTRO – Casual or ritual : the Bell Beaker deposit of la Calzilla (Valladolid, Spain), *Quaternary International*, 330, 2014, 88–96.
- LISLE DU DRÉNEUC 1882** : P. DE LISLE DU DRÉNEUC, – *Dictionnaire archéologique de la Loire-Inférieure (époques celtique, gauloise et gallo-romaine)*, Nantes, éd. Vicent Fignac et Émile Grimaud, 1882, 313 p.
- LOISON 2003** : G. LOISON – *L'âge du Bronze ancien en Auvergne* (coll. Archives d'Écologie Préhistorique, 14) Toulouse, éd. AEP, 2003, 158 p. 106 fig.
- LONGWORTH 1984** : I.H. LONGWORTH – *Collared urns of the Bronze Age in Great Britain and Ireland*, Cambridge, éd. Cambridge University Press, 1984, 338 p.
- LOTHROP 1950** : S.K. LOTHROP – Metalworking tools from the central coast of Peru, *American Antiquity*, 16 (2), 1950, 160–164.
- MAIER 1983** : R.A. MAIER – Zwei kleine metallzeitliche Steinambosse aus Oberbayern, *Germania*, 61, 1983, 117–119.
- MANUFRAANCE 1928** : *Catalogue de la manufacture d'armes et cycles de St. Étienne : année 1928* (catalogue commercial), Saint-Étienne, éd. Manufraance, 1928 [réimpression : Paris, éd. 'Les Éditions 1900', 1991], 736 p.
- MAQUET 1965** : E. MAQUET – *Outils de forge du Congo, du Rwanda et du Burundi dans les collections du musée royal de l'Afrique centrale à Tervuren* (coll. Annales, Nouvelle série, 4, Sciences humaines, 5), Tervuren, éd. Musée royal de l'Afrique centrale, 1965, 125 p.
- MARCIGNY et al. 2005** : C. MARCIGNY, C. COLONNA, E. GHESQUIÈRE, G. VERRON – *La Normandie à l'aube de l'histoire, les découvertes archéologiques de l'âge du Bronze 2300–800 av. J.-C.* (catalogue d'exposition), Paris, éd. Somogy, 2005, 151 p.
- MAROLI 1978** : R. MAROLI – Tu seras Choumac, Paris, éd. Librairie du Compagnonnage, 1978, 118 p.
- MARSILLE 1909** : L. MARSILLE – De la lande de Lanvaux à la lande de Saint-Méen (suite), *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, 1909, 85–90.
- MARSILLE 1920** : L. MARSILLE – Sur quelques particularités des haches en pierres polies, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 17 (6), 1920, 146–149.
- MARTIN, PRIGENT 1907** : A. MARTIN, ABBÉ PRIGENT – Le Mouden Bras en Pleudaniel (Côtes-du-Nord), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 34 (12), 1907, 146–178.
- MARYON 1938** : H. MARYON – The technical methods of the Irish smiths in the Bronze and Early Iron Ages, *Proceedings of the Royal Irish Academy*, 44, 1938, 181–228.
- MAYER 1977** : E.-F. MAYER – *Die Äxte und Beile in Österreich* (coll. Prähistorische Bronzefunde, IX, 9), Munich, éd. Beck, 1977, 295 p., 141 pl.
- MÉLIN 2008** : M. MÉLIN – Dépôts en milieux humides à l'âge du Bronze : étude des objets métalliques provenant de la basse Loire, *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 5, 2008, 4–5.
- MÉLIN 2012** : M. MÉLIN – Les dépôts d'objets métalliques en milieu humide pendant l'âge du Bronze en France. Caractérisation des pratiques d'immersion, *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 10, 2012, 137–139.
- MÉLIN et al. 2017** : M. MÉLIN, A. ARLES, R. ROGUET, J. FLAMENT – Un important atelier de fonte du Bronze final IIb-IIIa à Aubervilliers, la Rue du Port (Seine-Saint-Denis), *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 15, 2017, 43–45.
- METZLER et al. 1991** : J. METZLER, R. WARINGO, R. BIS, N. METZLER-ZENS – Clemency et les tombes de l'aristocratie en Gaule Belgique, *Dossiers d'Archéologie du Musée National d'Histoire et d'Art*, 1, 1991, 182 p.
- MICHEL 2013** : A. MICHEL – Lieu de dépôts multiples du Bronze moyen à Ribécourt-Dreslincourt (Oise), *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 11, 2013, 61–66.
- MILCENT 1998** : P.-Y. MILCENT – Le Petit-Villatte à Neuvy-sur-Barangeon (Cher) : lecture d'un dépôt complexe, in : C. MORDANT, M. PERNOT, V. RYCHNER (dir.) – *L'atelier du bronzier en Europe du XX<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> siècle avant notre ère, tome 3 : production, circulation et consommation du bronze. Actes du colloque international Bronze '96, Neuchâtel et Dijon*, Paris, éd. CTHS, 1998, 55–70.
- MILCENT 2004** : P.-Y. MILCENT – *Le premier âge du Fer en France centrale* (coll. Mémoires de la Société préhistorique française, 34), Paris, éd. SPF, 2004, 2 vols., 718 p., 132 pl.
- MILCENT 2012A** : P.-Y. MILCENT – *Le temps des élites en Gaule atlantique : chronologie des mobiliers et rythmes de constitution des dépôts métalliques dans le contexte européen (XIII<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècle avant J.-C.)*, Rennes, éd. Presses Universitaires de Rennes, 2012, 253 p.
- MILCENT 2012B** : P.-Y. MILCENT – Entendre l'eau vive qui appelle. Comment analyser et interpréter les découvertes en milieu humide de mobilier métallique de l'âge du Bronze ? L'exemple de Midi-Pyrénées, *Pallas*, 90, 2012, 115–141.
- MILLE 2008** : B. MILLE – Se parer de métal : étude du mobilier métallique, in : G. BAILLOUD, C. BURNEZ, H. DUDAY, C. LOUBOUTIN (dir.) – *La grotte sépulcrale d'Artenac à Saint-Mary (Charente) révision du gisement éponyme* (coll. Travaux de la Société préhistorique française, 8), Paris, éd. SPF, 2008, 56–70.
- MILLERS FALLS 1981** : *Millers Falls Hand Tools* (catalogue commercial), Des Plaines, éd. Ingersoll-Rand, 1981, 36 p.
- MILLIGAN 1911** : S. MILLIGAN – Some recent archaeological finds in Ulster, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, 41, 1911, 380–384.
- MILLOTTE 1965** : J.-P. MILLOTTE – *Carte archéologique de la Lorraine (âge du Bronze et du Fer)*, Paris, éd. Les Belles Lettres, 1965, 173 p.
- MOHEN 1973** : J.-P. MOHEN – Les moules en terre cuite des bronziers protohistoriques, *Antiquités Nationales*, 5, 1973, 33–44.
- MOHEN 1977** : J.-P. MOHEN – *L'âge du Bronze dans la région de Paris*, Paris, éd. Musées Nationaux, 1977, 264 p.
- MOHEN 1978** : J.-P. MOHEN – Moules en bronze de l'âge du Bronze, *Antiquités Nationales*, 10, 1978, 23–32.
- MOHEN 1980/81** : J.-P. MOHEN – Moules multiples des fondeurs de l'âge du Bronze, *Antiquités Nationales*, 12/13, 1980/1981, 27–33.
- MOHEN 1990** : J.-P. MOHEN – *Métallurgie préhistorique. Introduction à la paléométallurgie*, Paris, éd. Masson, 1990, 230 p.
- MOHEN 1991** : J.-P. MOHEN – Les sépultures de métallurgistes du début des âges des métaux en Europe, in : C. ELUÈRE, J.-P. MOHEN (dir.) – *Découverte du métal, actes du colloque de Saint-Germain-en-Laye, 19–21 janvier 1989* (coll. Millénaire, 2), Paris, éd. Picard, 1991, 131–142.
- MOHEN, BAILLOUD 1987** : J.-P. MOHEN, G. BAILLOUD – *L'âge du Bronze en France, La vie quotidienne : les fouilles du Fort-Harrouard*, Paris, éd. Picard, 1987, 241 p., 108 pl.
- MÖLDERS 2010** : D. MÖLDERS – *Die eisernen Werkzeuge aus Bibracte. Ein Beitrag zur Erforschung des keltischen Handwerks nach den Arbeiten von Jacques-Gabriel Bulliot und Joseph Déchelette* (coll. Bibracte, 18), Gluxen-Glenne, éd. CAE européen Mont-Beuvray, 2010, 204 p., 68 ill.
- MONTJARDIN 1980** : R. MONTJARDIN – Le gisement de l'Herm de Canteoulp (Cournouterral) Herault, in : J. GUILAINE (dir.) – *Le groupe de Veraza et la fin des temps néolithiques dans le sud de la France et la Catalogne*, Paris, éd. CNRS, 222–227.

- MONTJARDIN 1984** : R. MONTJARDIN – Transition entre le néolithique final et le bronze ancien dans trois régions géographiques du midi de la France : Basse Ardèche-Alpilles-région côtière et lagunaire, in : W.H. WALDREN, R. CHAPMAN, J. LEWTHWAITE (dir.) – *The Deya Conference of Prehistory : Early Settlement in the Western Mediterranean Islands and their Peripheral Areas* (coll. British Archaeological Reports, International Series, 229), Oxford, éd. BAR, 1984, 1321–1367.
- MORDANT 1996** : C. MORDANT – Approche de la notion d'atelier de bronzier au Bronze final en Europe moyenne, in : J.-P. MOHEN (dir.) – *La vie préhistorique*, Société préhistorique française, Dijon, éd. Faton, 1996, 118–121.
- MORDANT 2001** : C. MORDANT – Le dépôt d'Arcy-sur-Cure et les dépôts du Bronze final IIIb de la Bourgogne occidentale, in : C.-T. LE ROUX (dir.) – *Du monde des chasseurs à celui des métallurgistes. Hommage scientifique à la mémoire de Jean L'Helgouac'h et mélanges offerts à Jacques Briard* (coll. Suppléments à la Revue archéologique de l'Ouest, 9), Rennes, éd. RAE, 2001, 207–216.
- MORDANT, MORDANT 1970** : C. MORDANT, D. MORDANT – *Le site proto-historique des Gours aux Lions à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne)* (coll. Mémoires de la Société préhistorique française, 8), Paris, éd. Klincksieck, 1970, 141 p.
- MOREL 1977** : J. MOREL – La station de l'Ouche-du-Fort à Mareuil-sur-Lay, *Bulletin de la Société d'émulation de Vendée*, 1977, 113–114.
- MOTTET 1999** : G. MOTTET – *Géographie physique de la France* (3<sup>e</sup> édition), Paris, éd. Presses Universitaires de France, 1999, 784 p.
- MOUCHA 1989** : V. MOUCHA – Böhmen am Ausklang des Äneolithikums und am Anfang der Bronzezeit, in : M. BUCHWALDECK, E. PLESTOVÁ-ŠTIKOVÁ (dir.) – *Das Äneolithikum und die früheste Bronzezeit (C<sup>14</sup> 3000–2000 BC) in Mitteleuropa : kulturelle und chronologische Beziehungen. Acta des XIV. Internationalen Symposiums, Prag-Liblice 20.-24.10.1986 = Eneolit a raná doba bronzová (C<sup>14</sup> 3000–2000 b.c.) ve střední Evropě : kulturní a chronologické vztah : Akta XIV. mezinárodního symposia, Praha-Liblice 20.-24.10.1986* (coll. Praehistorica, 15), Praha, éd. Univerzita Karlova, 1989, 213–218.
- MULLER 1933/34** : H. MULLER – La technique du fondeur de l'âge du Bronze, in : *Congrès préhistorique de France, compte rendu de la X<sup>e</sup> session, Nîmes-Avignon, 1931*, Paris, éd. SPF, 1933/1934, 225–229.
- MULLER 2007** : F. MULLER – Migennes « Le Petit Moulin », une nécropole de l'âge du Bronze moyen/final, Rapport final d'opération, INRAP Grand-Est Sud, inédit, 2007, 295 p.
- MULLER, STANIASZEK 2006** : F. MULLER, L. STANIASZEK – Une nécropole de la fin du Bronze moyen / début Bronze final sur la commune de Migennes dans le département de l'Yonne, *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 3, 2006, 20–21.
- MURRY 1998** : G. MURRY – *Métallurgie de base à l'usage des utilisateurs de métaux*, Paris, éd. PYC Livres, 1998, 171 p.
- MURRY 2010** : G. MURRY – *Métallurgie : métaux – alliage – propriétés*, Paris, éd. Ounod, 2010, 330 p.
- NEEDHAM 2011** : S. NEEDHAM – Cushion stone, in : A. FITZPATRICK (dir.) – The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen, Bell beaker burials at Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire (coll. Wessex Archaeological Reports, 27), Salisbury, éd. Wessex Archaeology, 2011, 113–116.
- NEEDHAM, MEEKS 1993** : S. NEEDHAM, N. MEEKS – A Bronze Age gold-working anvil from Lichfield, Staffordshire, *Antiquaries Journal*, 73, 1993, 125–132.
- NÉRÉ 2017** : É. NÉRÉ (dir.) – *Rue du Bouquet, Montélimar (Drôme, Auvergne-Rhône-Alpes)*, Rapport final d'opération, INRAP Auvergne-Rhône-Alpes, inédit, 2017, 3 vols., 708 p.
- NESSSEL 2012** : B. NESSEL – Hervorgehobene oder verborgene Identität? Zu Ausstattungsmustern von Metallhandwerkergräbern, in : I. HESKE, B. HOREJS (dir.) – *Bronzezeitliche Identitäten und Objekte, Beiträge aus den Sitzungen der AG Bronzezeit auf der 80. Tagung des West- und Süd-deutschen Verbandes für Altertumsforschung in Nürnberg 2010 und dem 7. Deutschen Archäologiekongress in Bremen 2011* (coll. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 221), Bonn, éd. Rudolf Habelt, 2012, 55–75.
- NESSSEL 2013** : B. NESSEL – The 'absence' of smiths and founders. Why tools are rare in Bronze Age burials, in : B. REZI, R.E. NÉMETH, S. BERECKI (dir.) – *Bronze Age crafts and craftsmen in the Carpathian Basin. Proceedings of the International Colloquium from Târgu Mureș, 5–7 October 2012* (coll. Bibliotheca Musei Marisiensis, Seria Archaeologica, 6), Târgu Mureș, éd. MEGA, 2013, 139–148.
- NICOLARDOT, GAUCHER 1975** : J.-P. NICOLARDOT, G. GAUCHER – *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France – fascicule V : outils*, Paris, éd. SPF, 1975, 134 p.
- NICOLINI 1990** : G. NICOLINI – *Techniques des ors antiques. La bijouterie ibérique du VII<sup>e</sup> au IV<sup>e</sup> siècle*, Paris, éd. Picard, 1990, 2 vols., 646 p., 240 pl.
- OCCHI 1997** : S. OCCHI – La pietra verde levigata nelle terramare, in : A.-M. BREA, A. CARDERELLI, M. CREMASCHI (dir.) – *Le Terramare, la piu antica civiltà Padana*, Milan, éd. Electa 1997, 320–323.
- O'CONNOR 1980** : B. O'CONNOR – *Cross-Channel relations in the later Bronze Age* (coll. British Archaeological Reports, International Series, 91,1), Oxford, éd. BAR, 1980, 2 vols., 857 p.
- Ó FAOLÁIN 2004** : S. Ó FAOLÁIN – *Bronze artefact production in Late Bronze Age Ireland, a survey* (coll. British Archaeological Reports, British Series, 382), Oxford, éd. BAR, 2004, 265 p.
- O'H-ICEADHA 1946** : G. O'H-ICEADHA – The Moylisha megalith, Co. Wicklow, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, 76, 1946, 119–128.
- OHLHAVER 1939** : H. OHLHAVER – *Der germanische Schmied und sein Werkzeug* (coll. Hamburger Schriften zur Vorgeschichte und germanischen Frühgeschichte, 2), Leipzig, éd. Curt Kabitzsch, 1939, 193 p.
- O'KELLY, SHELL 1978** : M.J. O'KELLY, C.A. SHELL – Stone objects and a bronze axe from Newgrange, Co. Meath, in : M. RYAN (dir.) – *The origins of metallurgy in Atlantic Europe*, Proceedings of the fifth Atlantic Colloquium, Dublin, 30<sup>th</sup> March to 4<sup>th</sup> April, Dublin, éd. The Stationery Office, 1978, 127–144.
- OVIEDO Y VALDÉS 1852** : G.F. OVIEDO Y VALDÉS – *L'Histoire naturelle et générale des Indes, isles et terre ferme de la grande mer Oceane*, Paris, éd. Michel de Vascosan, 1852, 135 p.
- PASSMORE 1931** : A.D. PASSMORE – A hoard of bronze implements from Donhead St. Mary, and a stone mould from Bulford in Farnham Museum, Dorset, *Wiltshire Archaeological and Natural History Magazine*, 45, 1931, 373–376.
- PEAKE et al. 1999** : R. PEAKE, J. GOMEZ DE SOTO, M. SEGUIER – Trois exemples de fléaux de balances en os de l'âge du Bronze, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 96 (4), 1999, 643–644.
- PECHE-QUILICHINI et al. 2014** : K. PECHE-QUILICHINI, N. BEC DRELON, E. BIANCIFIORI, L. BOUTOILLE, L. MARTIN, L. MAYCA, M. RAGEOT, J. RECCHIA-QUINIQU – L'habitation 6 de Cuciurpula (Serra-di-Scopamena et Sorbollano, Corse du Sud) Éléments de définition chronologique, culturelle et économique du Bronze final de Corse méridionale, in : I. SÉNÉPART, F. LEANDRI, J. CAULIEZ, J. PERRIN, É. THIRAUT (dir.) – *Chronologie de la préhistoire récente : actualité de la recherche, actes des 10<sup>es</sup> rencontres méridionales de préhistoire récente*, Ajaccio-Porticcio, 18–20 octobre 2012, Toulouse, éd. AEP, 2014, 1–15.
- PECHE-QUILICHINI, BOUTOILLE à paraître** : K. PECHE-QUILICHINI, L. BOUTOILLE – L'outillage en pierre lié à la métallurgie du site de Cuciurpula (Serra-di-Scopamena et Sorbollano, Corse du Sud), in : L. BOUTOILLE, R. PEAKE (dir.) – *Le métallurgiste est ses outils, actes du colloque de la commission UISPP 'Âges des Métaux en Europe'*, Belfast, 2016, à paraître.
- PELEGRIN 2007** : J. PELEGRIN – Réflexions sur la notion de « spécialiste » dans la taille de la pierre au Paléolithique, in : R. DESBROSSE, A. THÉVENIN (dir.) – *Arts et cultures de la préhistoire. Hommages à Henri Delporte* (coll. Documents préhistoriques, 24), Paris, éd. CTHS, 2007, 315–318.
- PENNORS 2004** : F. PENNORS – *L'analyse fonctionnelle et pondérale des dépôts et trouvailles isolées de l'âge du Bronze en France*, Thèse de doctorat, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, inédit, 2004, 3 vols., 1192 p.
- PEREA, ARMBRUSTER 2011** : A. PEREA, B. ARMBRUSTER – Tomb 100 at Cabezo Lucero : new light on goldworking in fourth-century BC Iberia, *Antiquity*, 85 (327), 2011, 158–171.
- PERNOT 1991** : M. PERNOT – Procédés de formage de quelques objets de bronze et d'or, in : J.-P. THEVENOT – *L'âge du Bronze en Bourgogne : le dépôt de Blanot (Côte-d'Or)* (coll. Suppléments à la Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est, 11), Dijon, éd. SAE, 1991, 123–134.
- PERNOT 1998** : M. PERNOT – L'organisation de l'atelier du bronzier, in : C. MORDANT, M. PERNOT, V. RYCHNER (dir.) – *L'atelier du bronzier en Europe du XX<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> siècle avant notre ère, tome 2 : du minéral au métal, du métal à l'objet. Actes du colloque international Bronze '96, Neuchâtel et Dijon*, Paris, éd. CTHS, 1998, 107–115.
- PERNOT, LEHOËRFF 2003** : M. PERNOT, A. LEHOËRFF – Batre le bronze il y a trois mille ans en Europe occidentale, *Techné*, 18, 2003, 43–48.

- PÉTREQUIN 1997** : P. PÉTREQUIN (dir.) – *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalais (Jura), tome III : station 3, 3200–2900 av. J.-C.*, Paris, éd. Maison des sciences de l'homme, 1997, 2 vols., 765 p.
- PÉTREQUIN, PÉTREQUIN 2000** : P. PÉTREQUIN, A.-M. PÉTREQUIN – *L'écologie d'un outil : la hache de pierre d'Irian Jaya (Indonésie) (2<sup>e</sup> édition)*, (coll. Monographies du CRA, 12), Paris, éd. CNRS, 2000, 462 p.
- PÉTREQUIN et al. 1985** : P. PÉTREQUIN, L. CHAIX, A.-M. PÉTREQUIN, J.-F. PININGRE – *La grotte des Planches-près-Arbois (Jura). Proto-Cortaillois et âge du Bronze final*, Paris, éd. Maison des sciences de l'homme, 1885, 273 p.
- PÉTREQUIN et al. 2002** : P. PÉTREQUIN, S. CASSEN, C. CROUTSCH, M. ERRERA – La valorisation sociale des longues haches dans l'Europe néolithique, in : J. GUILAINE (dir.) – *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'âge du Bronze*, Paris, éd. Errance, 2002, 67–98.
- PÉTREQUIN et al. 2006** : P. PÉTREQUIN, M. ERRERA, A.-M. PÉTREQUIN, P. ALLARD – The Neolithic quarries of Mont Viso, Piedmont, Italy : initial radiocarbon dates, *European Journal of Archaeology*, 9 (1), 2006, 7–30.
- PÉTREQUIN et al. 2012** : P. PÉTREQUIN, S. CASSEN, M. ERRERA, L. KLASSEN, A. SHERIDAN – Des choses sacrées... fonctions idéelles des jades alpins en Europe occidentale, in : P. PÉTREQUIN, S. CASSEN, M. ERRERA, L. KLASSEN, A. SHERIDAN, A.-M. PÉTREQUIN, *Jade, grandes haches alpines du Néolithique européen, tome 2*, Besançon et Gray, éd. Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de recherche archéologique de la Vallée de l'Ain, 2012, 1354–1423.
- PÉTREQUIN et al. 2014** : P. PÉTREQUIN, C. CHEVILLOT, F. PRODÉO – Grandes haches en jades alpins découvertes en Périgord, *Documents d'archéologie et d'histoire périgourdine*, 29, 2014, 1–24.
- PÉTREQUIN et al. 2017** : A.-M. PÉTREQUIN, A. MILLEVILLE, P. PÉTREQUIN – Les planches dessin, in : P. PÉTREQUIN, E. GAUTHIER, A.-M. PÉTREQUIN (dir.) – *Jade. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique, tome 4*, Besançon et Gray, éd. Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de recherche archéologique de la Vallée de l'Ain, 2017, 1068–1211.
- PIETTE 1998** : J. PIETTE – Les pectoraux du Bronze Final : les découvertes récentes de la Saulsotte (Aube, France), in : C. MORDANT, M. PERNOT, V. RYCHNER (dir.) – *L'atelier du bronzier en Europe du XX<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> siècle avant notre ère, tome 3 : production, circulation et consommation du bronze. Actes du colloque international Bronze '96, Neuchâtel et Dijon*, Paris, éd. CTHS, 1998, 149–150.
- PIGGOTT 1962** : S. PIGGOTT – From Salisbury plain to Siberia, *Wiltshire Archaeological and Natural History Magazine*, 58, 1962, 93–97.
- PININGRE 2008** : J.-F. PININGRE – *Le dépôt de vaisselle métallique du Bronze final d'Évans (Jura)* (coll. Jura et patrimoine, 1), Lons-le-Saunier, éd. Musée d'archéologie, 2008, 23 p.
- PININGRE et al. 2015** : J.-F. PININGRE, M. PERNOT, V. GANARD – *Le dépôt d'Évans (Jura) et les dépôts de vaisselles en bronze en France au Bronze Final* (coll. Suppléments à la Revue archéologique de l'Est, 37), Dijon, éd. SAE, 2015, 215 p.
- POISSONNIER 1997** : B. POISSONNIER – *La Vendée préhistorique*, La Crèche, éd. Geste, 1997, 367 p.
- PULAK 1996** : C.M. PULAK – *Analysis of the weight assemblages from the Late Bronze Age shipwrecks at Uluburun and Cape Gelidonya, Turkey*, Thèse de doctorat, Texas A&M University, inédit, 1996, vol. 1, 581 p.
- RAHMSTORF 2016** : L. RAHMSTORF – Emerging economic complexity in the Aegean and Western Anatolia during the earlier third millennium BC, in : B. MOLLOY (dir.) – *Of Odysseys and Oddities, scales and modes of interaction between prehistoric Aegean societies and their neighbours*, Oxford, éd. Oxbow, 2016, 225–276.
- REIMER et al. 2013** : P.J. REIMER, E. BARD, A. BAYLISS, J.W. BECK, P.G. BLACKWELL, C. BRONK RAMSEY, P.M. GROOTES, T.P. GUILDERSON, H. HAFLLIDASON, I. HAJDAS, C. HATTÉ, T.J. HEATON, D.L. HOFFMANN, A.G. HOGG, K.A. HUGHEN, K.F. KAISER, B. KROMER, S.W. MANNING, M. NIU, R.W. REIMER, D.A. RICHARDS, E.M. SCOTT, J.R. SOUTHON, R.A. STAFF, C.S.M. TURNER, J. VAN DER PLICHT – IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years CAL BP, *Radiocarbon*, 55, 2013, 1869–1887.
- RICQ-DE-BOUARD 1996** : M. RICQ-DE-BOUARD – *Pérogaphie et sociétés néolithiques méditerranéennes : l'outillage en pierre polie*, Paris, éd. CNRS, 1996, 272 p.
- RIEDERER 1990** : J. RIEDERER – Die Analyse der Metallfunde des urnenfelderzeitlichen Depots von Crévic, Lothringen, *Acta Praehistorica et Archaeologica*, 22, 1990, 83–84.
- ROBERT 1984** : J.-F. ROBERT – *Le marteau et ses formes* (coll. Cahiers du Conservatoire rural, 7), Lausanne, éd. Musée du Bois, 1984, 26 p., 3 fig., 42 pl.
- ROBERTS et al. 2013** : B. ROBERTS, M. UCKELMANN, D. BRANDHERM – Old Father Time : the Bronze Age chronology of Western Europe, in : H. FOKKENS, A. HARDING (dir.) – *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*, Oxford, éd. Oxford University Press, 2013, 17–41.
- ROLLANDO 1985** : Y. ROLLANDO – *La préhistoire du Morbihan (4<sup>e</sup> édition)*, Vannes, éd. Société polymathique du Morbihan, 1985, 154 p.
- ROSCIO 2007** : M. ROSCIO – Migennes «Le Petit-Moulin» (Yonne) étude typochronologique du mobilier et des assemblages funéraires d'une nécropole de l'étape ancienne du Bronze final, Mémoire de master 2, Université de Bourgogne, inédit, 2007, 2 vols., 193 p.
- ROSCIO et al. 2011** : M. ROSCIO, J.-P. DELOR, F. MULLER – Late Bronze Age graves with weighing equipment from eastern France : the example of Migennes "Le Petit Moulin" (départ. Yonne), burial n° 298, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 41, 2011, 173–187.
- ROUDIL 1984** : J.-L. ROUDIL – Circonscription de Languedoc-Roussillon, *Gallia Préhistoire*, 27 (2), 1984, 349–373.
- ROUSSEAU, POISSONNIER 2014** : L. ROUSSEAU, B. POISSONNIER – Le site campaniforme de La République à Talmont-Saint-Hilaire (85) : état des connaissances, in : S. BOULUD-GAZO (dir.) – *Le Campaniforme et l'âge du Bronze dans les Pays-de-la-Loire*. Projet collectif de recherche : rapport d'activité – année 2013, Nantes, éd. Université de Nantes, 2014, 82–113.
- ROUSSOT-LARROQUE 1997** : J. ROUSSOT-LARROQUE – La Lède du Gulp et la métallurgie du Bronze moyen dans le Médoc, *Revue archéologique de Bordeaux*, 88, 1997, 33–55.
- ROWLANDS 1971** : M.J. ROWLANDS – The archaeological interpretation of prehistoric metalworking, *World Archaeology*, 3, 1971, 210–224.
- ROWLEY 1977** : G. ROWLEY – The excavation of a barrow at Woodhouse End, Gawsorth, near Macclesfield, *Journal of the Chester Archaeological Society*, 60, 1977, 1–34.
- RYCHNER 1979** : V. RYCHNER – *L'âge du Bronze final à Auvernier (Lac de Neuchâtel, Suisse), typologie et chronologie des anciennes collections conservées en Suisse* (coll. Cahiers d'archéologie romande, 16 = Auvernier, 1/2), Lausanne, éd. Bibliothèque historique vaudoise, 1979, 165 p., 136 pl., 42 fig.
- RYCHNER 1987** : V. RYCHNER – *Auvernier 1968–1975 : le mobilier métallique du Bronze final formes et techniques* (coll. Cahiers d'archéologie romande, 37 = Auvernier, 6), Lausanne, éd. Bibliothèque historique vaudoise, 1987, 198 p.
- RYCHNER, KLÄNTSCHI 1995A** : V. RYCHNER, N. KLÄNTSCHI – *Arsenic, nickel et antimoine : une approche de la métallurgie du bronze moyen et final en Suisse, par l'analyse spectrométrique, tome 1* (coll. Cahiers d'archéologie romande, 63), Lausanne, éd. Bibliothèque historique vaudoise, 1995, 109 p.
- RYCHNER, KLÄNTSCHI 1995B** : V. RYCHNER, N. KLÄNTSCHI – *Arsenic, nickel et antimoine : une approche de la métallurgie du bronze moyen et final en Suisse, par l'analyse spectrométrique, tome 2* (coll. Cahiers d'archéologie romande, 64), Lausanne, éd. Bibliothèque historique vaudoise, 1995, 225 p.
- SALANOVA 2000** : L. SALANOVA – *La question du Campaniforme en France et dans les îles anglo-normandes : productions, chronologie et rôles d'un standard céramique* (coll. Mémoires de la Société préhistorique française, 27 = Documents préhistoriques, 13) Paris, éd. CTHS, 2000, 391 p.
- SALZANI 1996** : L. SALZANI – Industria in pietra levigata negli abitati dell'età del Bronzo del Veneto occidentale, in : M. VENTURINO GAMBARI – *Le vie della pietra verde, l'industria levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale* (catalogue d'exposition), Turin, éd. Omega, 1996, 239–247.
- SCHEEL 1989** : B. SCHEEL – *Egyptian metalworking and tools*, Princes Risborough, éd. Shire Publications, 1989, 68 p.
- SCHON 2015** : R. SCHON – Weight sets : identification and analysis, *Cambridge Archaeological Journal*, 25 (2), 2015, 477–494.
- SCYTHE CONNECTION 2012** : *Scythe Connection* (site internet), <http://www.scytheconnection.com> [consulté le 17 avril 2012].
- SEMENOV 1965** : S.A. SEMENOV – *Prehistoric technology : an experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*, Bath, éd. Adams & Dart, 1965, 211 p., 105 fig.
- SERVELLE 2002** : C. SERVELLE – L'outillage néolithique en pierre polie du Puylaurentais, in : N. VALDEYRON, F. FUNK, C. SERVELLE, J.-L. ENJALBERT, C. CAMBE (dir.) – *Éléments d'archéologie tarnaise. Actes du colloque de Puylaurens (15–16 janvier 2000)*, *Archéologie tarnaise*, 11, 2002, 23–38.

- SERVELLE 2011** : C. SERVELLE – Des outils de pierre pour les bronziers et les forgerons, in : C. SERVELLE (dir.) – *Haches de pierre. Au Néolithique, les premiers paysans du Tarn*, Castres, éd. Comité Départemental d'Archéologie du Tarn, 2011, 755 p., 48 pl.
- SHERIDAN et al. 2010** : A. SHERIDAN, D. FIELD, Y. PAILLER, P. PÉTREQUIN, M. ERRERA, S. CASSEN – The Breamore jadeite axehead and other Neolithic axeheads of Alpine rock from central southern England, *Wiltshire Archaeological and Natural History Magazine*, 103, 2012, 16–34.
- SIGAUT 1991** : F. SIGAUT – Un couteau ne sert pas à couper, mais en coupant. Structure, fonctionnement et fonction dans l'analyse des objets, in : *25 ans d'études technologiques en préhistoire, actes des XI<sup>es</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Juan-les-Pins, éd. APD-CA, 1991, 21–34.
- SIRET, SIRET 1887** : H. SIRET, L. SIRET – *Les premiers âges du métal dans le Sud-Est de l'Espagne. Résultats des fouilles faites par les auteurs de 1881 à 1887*, Anvers, éd. Peeters, 1887, 434 p., 70 pl.
- SOHN et al. 2008** : M. SOHN, P. AMBERT, M. LAROCHE, N. HOULÈS, J. GRIMAL – Les indices campaniformes du district minier de Cabrières-Péret dans leur contexte régional de la Basse Vallée de l'Hérault, *Bulletin du Musée d'anthropologie préhistorique de Monaco*, 48, 2008, 73–103.
- SORIANO LLOPIS 2011** : I. SORIANO LLOPIS – De tumbas de metalúrgico en el Nordeste peninsular : El Forat de la Tita (Riner, Solsonès, Lleida), *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 21, 2011, 37–56.
- SPERBER 2000** : L. SPERBER – Zum Grab eines spätbronzezeitlichen Metallhandwerkers von Lachen-Speyerdorf, Stadt Neustadt a.d. Weinstrasse, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 20, 2000, 383–402.
- TESTART 2012** : A. TESTART – Les armes dans les eaux, question d'interprétation en archéologie, Paris, éd. Errance, 2012, 487 p.
- THÉOPHILE 1998** : THÉOPHILE LE MOIN – *Traité des divers arts*, Lyon, éd. Cosmogone, 1998, 128 p.
- THEVENOT 1991** : J.-P. THEVENOT – *L'âge du Bronze en Bourgogne : le dépôt de Blanot (Côte-d'Or)* (coll. Suppléments à la Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est, 11), Dijon, éd. SAE, 1991, 158 p.
- THEVENOT 1998** : J.-P. THEVENOT – Un outillage de bronzier : le dépôt de la Petite Laugère, à Gênelard (Saône-et-Loire, France), in : C. MORDANT, M. PERNOT, V. RYCHNER (dir.) – *L'atelier du bronzier en Europe du XX<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> siècle avant notre ère, tome 2 : du minéral au métal, du métal à l'objet. Actes du colloque international Bronze '96, Neuchâtel et Dijon*, Paris, éd. CTHS, 1998, 123–143.
- THIERCELIN-FERBER, LÉA 2013** : F. THIERCELIN-FERBER, V. LÉA – Découvertes de deux alènes en cuivre dans le site chasséen de Daurelle (Montélimar, Drôme), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110 (1), 2013, 134–137.
- THIRAULT 2001** : É. THIRAULT – *Production, diffusion et usages des haches néolithiques dans les Alpes occidentales et le Bassin du Rhône*, Thèse de doctorat, Université Lyon II – Lumière, 2001, 734 p., 181 pl., 44 cartes.
- THIRAULT 2004** : É. THIRAULT – *Echanges néolithiques : les haches alpines* (coll. Préhistoriques, 10), Montagnac, éd. Monique Mergoïl, 2004, 468 p.
- THOMAS 2006** : N. THOMAS – Quand Melle enterrait ses métallurgistes. Études de creusets lutés découverts à Melle et à Niort en contexte funéraire médiéval (Deux-Sèvres, France), *ArchéoSciences*, 30, 2006, 45–59.
- TUREK 2004** : J. TUREK – Řemeslná symbolika v pohřebním ritu období zvoncovitých pohárů : suroviny, výroba a struktura společnosti v závěru eneolitu / Craft symbolism in the Bell Beaker burial customs : resources, production and social structure, in : L. ŠMEJDA, P. VAŘEKA (dir.) – *Sedmádesát neustupných let*, Pilsen, éd. Západočeská univerzita v Plzni, 2004, 199–218.
- UERPMMANN, UERPMMANN 2003** : H.-P. UERPMMANN, M. UERPMMANN – *Zambujal : die Stein- und Beinartefakte aus den Grabungen 1964 bis 1973* (coll. Madrider Beiträge, 5,4), Mayence, éd. Philip von Zabern, 2003, 322 p., 41 pl.
- UNTRACHT 1968** : O. UNTRACHT – *Metal techniques for craftsmen*, New York, éd. Doubleday, 1968, 509 p.
- VANDKILDE 1999** : H. VANDKILDE – Les inhumations princières dans la culture d'Ūnétique, in : *L'Europe au temps d'Ulysse, dieux et héros de l'âge du Bronze* (catalogue d'exposition), Paris, éd. RMN, 1999, 103–105.
- VÉBER 2009** : C. VÉBER – *Métallurgie des dépôts de bronzes à la fin de l'âge du Bronze final (IX<sup>e</sup> – VIII<sup>e</sup> siècles av. J.-C.) dans le domaine Sarre-Lorraine : essai de caractérisation d'une production bronzière au travers des études techniques : formage et analyses élémentaires* (coll. British Archaeological Reports, International Series, 2024), Oxford, éd. BAR, 2009, 340 p.
- VERGER 1992** : S. VERGER – L'épée du guerrier et le stock de métal : de la fin du Bronze ancien à l'âge du Fer, in : G. KAENEL, P. CURDY (dir.) – *L'âge du Fer dans le Jura, actes du XV<sup>e</sup> colloque de l'A.F.E.A.F., Pontarlier et Yverdon-les-Bains, 9–12 mai 1991* (coll. Cahiers d'archéologie romande, 57), Lausanne, éd. Bibliothèque historique vaudoise, 1992, 135–151.
- VERGER 2006** : S. VERGER – La grande tombe de Hochdorf, mise en scène funéraire d'un « cursus honorum » tribal hors pair, *Siris*, 7, 2006, 5–44.
- VERGER 2008** : S. VERGER – Enterré dans le souvenir de la maison à propos du tumulus 4 de la Heuneburg dans la haute vallée du Danube, in : M. BARBANERA, B.E. BARICH, G. BARTOLONI, G.M. FORNI, G.L. GREGORI, M. LIVERANI, P. MATTHIAE, L. MICHETTI, L. NIGRO, C. PANELLA – *Atti del convegno internazionale «Sepolti tra i vivi, Evidenza ed interpretazione di contesti funerari in abitato, Roma, 26–29 avril 2006» = Scienze dell'Antichità*, 14, 2007/2008, 919–958.
- VERRON 1971** : G. VERRON – *Antiquités préhistoriques et protohistoriques*, Rouen, éd. Musée Départemental des Antiquités de la Seine-Maritime, 1971, 128 p.
- VIVET et al. 2001** : B. VIVET, J.-R. BOURHIS, Y. ONNÉE – Paléométallurgie des bronzes d'Armorique, de la façade atlantique et de la Manche : évolution des teneurs en arsenic, étain et plomb à partir des corpus d'analyses, in : C.-T. LE ROUX (dir.) – *Du monde des chasseurs à celui des métallurgistes. Hommage scientifique à la mémoire de Jean L'Helgouac'h et mélanges offerts à Jacques Briard* (coll. Suppléments à la Revue archéologique de l'Ouest, 9), Rennes, éd. RAE, 2001, 93–109.
- VORUZ 1996** : J.-L. VORUZ – Chronologie absolue de l'âge du Bronze ancien et moyen, in : C. MORDANT, O. GAIFFE (dir.) – *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, actes du colloque «fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'âge du Bronze» : 117<sup>e</sup> congrès national des Sociétés savantes, Clermont-Ferrand, 27–29 octobre 1992*, Paris, éd. CTHS, 1996, 97–164.
- WYSS 2003** : R. WYSS – Die bronzezeitliche Siedlung Cresta bei Cazis (Graubünden), *Helvetica Archaeologica*, 135/136, 2003, 66–104.
- ZEVALLOS MENÉNDEZ 1966** : C. ZEVALLOS MENÉNDEZ – Estudio regional de la orfebrería precolombina de Ecuador y su posible relación con las áreas vecinas, *Revista del Museo Nacional*, 34, 1966, 68–81.
- ZICH 2004** : B. ZICH – Die Fürstengräber von Leubingen und Helmsdorf, in : H. MELLER (dir.) – *Der geschmiedete Himmel. Die Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren*, Stuttgart, éd. Konrad Theiss, 2004, 156–159.



# Index toponymique

(sites en France ; les numéros de page en gras font référence au catalogue)

## A

Abri-des-Carières : ..... 58  
 Agde (Com.) : ..... 29, 52, 58, 74, 87, 181, **195-196**  
 Agris (Com.) : ..... 58  
 Ain (Dép.) : ..... 7, 9, 27, 34-35, 37, 179, **188**  
 Aisne (Dép.) : ..... 67, 178, 180, **188, 194**  
 Allaire (Com.) : ..... 27, 49-50, 100, 179, **183**  
 Alpes (Rég.) : ..... 7, 22  
 Alsace (Rég.) : ..... 21  
 Amiens (Com.) : ..... 64-65, 180, **195, 200**  
 Angerville (Com.) : ..... 52, 69, 181, **200**  
 Anjou (Com.) : ..... 103  
 Aquitaine (Rég.) : ..... 90, 179-180, **191, 198, 201**  
 Arcy-sur-Cure (Com.) : ..... 58, 68, 91, 93-94, 151, 180, **197**  
 Ardennes : ..... 50  
 Arles (Com.) : ..... 42-44  
 Aubervilliers : ..... 143  
 Aude (Dép.) : ..... 84-85, 180-181, **193, 197**  
 Autun (Com.) : ..... 22, 58-59, 63, 87, 95, 97, 147, 181, **198**  
 Auvergne (Rég.) : ..... 27, 34-35, 179, **182**  
 Auvers (Com.) : ..... 116, 180, **193**  
 Avanton : ..... 149  
 Avignon (Com.) : ..... 27, 35-36, 179, **191**  
 Avrillé (Com.) : ..... 36, 86, 105, 108, 165, 179, **186**

## B

Baden (Com.) : ..... 105, 179, **190**  
 Bardouville (Com.) : ..... 52, 69, 77, 181, **200**  
 Bassin Aquitain (Rég.) : ..... 22  
 Bassin Parisien (Rég.) : ..... 22, 52, 105  
 Beaudréville : ..... 181, **198**  
 Beaupouyet : ..... 86  
 Beaupouyet (Com.) : ..... 90, 179, **191**  
 Beauséjour : ..... 27, 34-35, 179, **182**  
 Bel-Air : ..... 22, 26-28, 33, 48, 53, 60, 179, **191**  
 Belle-Île (Com.) : ..... 9, 179, **183**  
 Beugnon : ..... 58, 68, 91, 93-94, 151, 180, **197**  
 Bibracte : ..... 61, 143  
 Blanot : ..... 152, 160, 164, 169  
 Blanot (Com.) : ..... 149  
 Bois du Roc : ..... 68, 105, 107-108, 180, **197**  
 Boissy-aux-Cailles (Com.) : ..... 180, **194**  
 Bons-en-Chablais (Com.) : ..... 67, 69, 110, 112, 180, **200**  
 Bouches-du-Rhône (Dép.) : ..... 22, 26-28, 33, 35, 41-44, 48, 53, 60, 71-72, 78, 179, **191**  
 Bourgogne (Rég.) : ..... 7, 9, 21-22, 27, 44-46, 48, 51, 53, 58, 60-63, 65-69, 71-72, 74, 76-77, 83-85, 91, 93-94, 105, 107-108, 114, 116, 118, 128-132, 141, 148, 151, 154, 156, 158-159, 162-163, 166, 171, 175, 178-181, **182, 192-193, 197-198, 201**  
 Bournezeau (Com.) : ..... 179, **186**  
 Brest (Com.) : ..... 26-27, 31-33, 50-51, 71-72, 78, 85, 174, 179, **190**  
 Bretagne (Rég.) : ..... 7, 21-22, 26-27, 31-36, 38, 40-41, 48-51, 58-60, 62-64, 67-68, 71-72, 77-78, 83-86, 89, 91, 93-95, 97, 99-100, 105, 107-108, 113-114, 116-117, 121-122, 125-126, 151, 154-155, 166, 172, 174, 178-180, **182-183, 184, 185, 190, 192-193, 200-201**  
 Briatexte (Com.) : ..... 180, **197**  
 Brignac : ..... voir Carhon  
 Briod : ..... 166  
 Brion (Com.) : ..... 68, 181, **198**  
 Brison-Saint-Innocent (Com.) : ..... 41, 63, 74, 76, 108, 147, 180, **198-199**  
 Brix (Com.) : ..... 58, 180, **194**

## C

Cabrières (Com.) : ..... 22, 26-27, 29, 31, 33, 37, 53, 78, 179, **190**  
 Caen (Com.) : ..... 181, **200**  
 Calvados (Dép.) : ..... 58-59, 61, 77, 87, 89, 99, 110, 113-114, 148, 153, 180-181, **192-193, 200**  
 Camp de Cordie : ..... 83-85, 180, **197**  
 Cannes-Écluse : ..... 149, 166  
 Canzac : ..... 36, 95, 100-101, 179, **185**

Capitelle du Broum : ..... 26-27, 29, 31, 33, 37, 53, 78, 179, **190**  
 Carbonne (Com.) : ..... 52, 103, 181, **198**  
 Carentan : ..... 116  
 Carhon : ..... 27, 48-49, 72, 151, 179, **184**  
 Carnac (Com.) : ..... 27, 34-36, 48-50, 86, 89, 178, **183, 190**  
 Carnoët : ..... 175  
 Castelet : ..... 27, 35, 43-44, 48, 53, 179, **191**  
 Castelet : ..... voir Castelet  
 Castelnau-de-Lévis (Com.) : ..... 87, 180, **197**  
 Caunes-Minervois (Com.) : ..... 84-85, 180, **193**  
 Cave-aux-Moines : ..... 180, **194**  
 Cazouls-lès-Béziers (Com.) : ..... 84-85, 180, **197**  
 Centre (Rég.) : 9, 27, 34-36, 53, 58-59, 62-63, 67-68, 91, 93-94, 103, 105, 107-108, 110, 133, 135, 164-166, 178, 180-181, **185, 193-194, 197-198**  
 Chabestan (Com.) : ..... 29, 179, **190**  
 Chalon-sur-Saône (Com.) : ..... 53, 84-85, 181, **198**  
 Chaloutre-La-Petite (Com.) : ..... 90, 178, **185**  
 Chamery (Com.) : ..... 180, **193**  
 Champagnole (Com.) : ..... 26-27, 32-34, 60, 105, 179, **190**  
 Champ-Tortu : ..... 67  
 Chantonnay (Com.) : ..... 73, 179, **186**  
 Charente (Dép.) : ..... 55, 58, 68, 91, 93-94, 105, 107-108, 114, 116, 149, 180, **195, 197**  
 Charente-Maritime (Dép.) : ..... 27, 36-37, 83-85, 118-119, 121-122, 126, 179-180, **191, 195, 197**  
 Chauché (Com.) : ..... 80, 179, **187**  
 Chemin de Mureau : ..... 179, **187**  
 Chemin de Penchâteau : ..... 27, 35-36, 179, **186**  
 Cher (Dép.) : ..... 166  
 Civray (Com.) : ..... 166  
 Cléguer : ..... 39, 41  
 Clohars-Carnoët (Com.) : ..... 78, 81-82, 85, 176, 178, **182**  
 Colmar : ..... 37  
 Coray (Com.) : ..... 64, 77, 180, **200**  
 Corbeil (Com.) : ..... 52, 105, 109, 153, 155, **201**  
 Corneilhan : ..... 58  
 Corse (Dép.) : ..... 174  
 Corse-du-Sud : ..... 32  
 Corse-du-Sud (Dép.) : ..... 26  
 Corse (Rég.) : ..... 32  
 Corseul (Com.) : ..... 90, 178, **182**  
 Côte-d'Or (Dép.) : ..... 6, 181, **201**  
 Côtes-d'Armor : ..... 67  
 Côtes-d'Armor (Dép.) : ..... 22, 27, 31, 36, 38, 40-41, 48, 50, 58, 60, 68, 90, 93-95, 97, 103, 105, 113-114, 116-117, 121-122, 125-126, 133, 135, 178, 180, **182, 192-193, 198**  
 Couiza (Com.) : ..... 188  
 Cournonterral (Com.) : ..... 27, 36, 78, 81, 85, 179, **190**  
 Crac'h (Com.) : ..... 110, 178, **183**  
 Crévic (Com.) : ..... 27, 51, 53, 126, 132, 141, 175, 178, **185**  
 Crossac (Com.) : ..... 179, **185**  
 Crot de la Bécasse : ..... 166  
 Crozon (Com.) : ..... 178, **182**  
 Cuciurpula : ..... 26, 32, 174  
 Cuiry-lès-Chaudardes : ..... 67

## D

Daurelle : ..... 37  
 Derrière-le-Château : ..... 7, 9, 27, 34-35, 37, 179, **188**  
 Deux-Sèvres (Dép.) : ..... 46  
 Déville-lès-Rouen (Com.) : ..... 180, **201**  
 Dissais (Com.) : ..... 78, 179, **187**  
 Dissignac : ..... 27, 48-50, 86, 89, 179, **186**  
 Donges (Com.) : ..... 36, 86, 95, 97, 100-101, 110, 112, 118, 147, 165, 179, **185**  
 Dordogne (Dép.) : ..... 86, 90, 179, **191**  
 Dormans (Com.) : ..... 27, 52, 105, 179, **190**  
 Drôme (Dép.) : ..... 6, 142, 152, 179, **188, 190**  
 Duault (Com.) : ..... 58, 114, 180, **192**  
 Durtal (Com.) : ..... 58-59, 68-69, 83-85, 129, 131, 180, **194**

## E

École Claude Chappe : ..... 57, 80, 178, **188**

En Guille-Haut : ..... 27, 36, 179, **191**  
 Er : ..... 36, 95, 97, 110, 112, 118, 147, 179, **185**  
 Erdeven (Com.) : ..... 72-73, 178, **183**  
 Er Mouden : ..... 27, 31, 38, 40-41, 116-117, 121-122, 125-126, 178, **182**  
 Essonne (Dép.) : ..... 27, 52-53, 69, 105, 109-110, 112, 153, 155, 166, 178, 181, **185, 198, 200-201**  
 Etampes (Com.) : ..... 178, **185**  
 Etoile-du-Rhône (Com.) : ..... 152, 179, **188**  
 Eure-et-Loir (Dép.) : ..... 9, 27, 34-36, 53, 58-59, 62-63, 67, 91, 93-94, 103, 105, 110, 133, 135, 155, 164, 166, 178, 181, **185, 197-198**  
 Évans : ..... 148, 160, 164  
 Évans (Com.) : ..... 149

## F

Fabrègues (Com.) : ..... 87, 89-90, 181, **197**  
 Farèbersviller (Com.) : ..... 68-69, 91, 93-94, 180, **197**  
 Fillinges : ..... 169  
 Fillinges (Com.) : ..... 149  
 Finistère (Dép.) : ..... 22, 26-27, 31-36, 48-51, 58-59, 62-64, 67-68, 71-72, 77-78, 81-85, 91, 93-94, 97, 99-100, 105, 107-108, 114, 116, 154-155, 166, 174-176, 178-180, **182-183, 190, 192-193, 200**  
 Fontaine-Milon (Com.) : ..... 180, **194**  
 Fontvieille (Com.) : ..... 27, 35, 42-44, 71-72, 78, 179, **191**  
 Fort-Harrouard  
 locus B1 : ..... 27, 34-36, 53, 178, 181, **185**  
 locus B72 : ..... 41  
 locus B156 : ..... 27, 34-36, 53, 155, 178, 181, **185**  
 locus B161 : ..... 27, 34-36, 53, 58, 181, **197**  
 locus B246 : ..... 9, 27, 34-36, 53, 63, 103, 133, 164, 178, 181, **185, 197**  
 locus B330-B341 : ..... 27, 34-36, 53, 181, **198**  
 locus B360 : ..... 27, 34-36, 53, 165, 178, 181, **185**  
 locus B416 : ..... 27, 34-36, 53, 63, 91, 93-94, 181, **198**  
 locus B593 : ..... 41  
 locus B628 : ..... 27, 34-36, 53, 58-59, 62, 67, 91, 105, 110, 133, 135, 166, 178, 181, **185**  
 locus B629 : ..... 27, 34-36, 53, 105, 178, 181, **185**  
 Franche-Comté (Rég.) : ..... 26-27, 32-34, 60, 62-63, 65-66, 83, 95, 97, 105, 148, 156, 158, 163, 167, 179-180, **190, 197, 201**  
 Fresné-la-Mère (Com.) : ..... 77, 110, 113, 148, 153, 180, **192, 200**  
 Frouard (Com.) : ..... 62-63, 68-69, 105, 107-108, 180, **197**

## G

Génélard (Com.) : ..... 7, 9, 22, 27, 46, 51, 53, 60-63, 65-67, 69, 71-72, 74, 76-77, 83-85, 105, 107-108, 114, 116, 118, 141, 148, 151, 154, 156, 158-159, 162-163, 166, 171, 174-175, 179-180, **182, 192-193, 201**  
 Géovreissiat (Com.) : ..... 7, 9, 27, 34-35, 37, 179, **188**  
 Gironde (Dép.) : ..... 67, 133, 135, 180, **198, 201**  
 Gometz-la-Ville (Com.) : ..... 181, **198**  
 Goncelin (Com.) : ..... 180, **197**  
 Gouesnac'h (Com.) : ..... 180, **193**  
 Grand Clos : ..... 90, 179, **191**  
 Grandes-Chapelles : ..... 68, 181, **198**  
 Gravelle-Sainte-Honorine (Com.) : ..... 180, **201**  
 Grayan-et-l'Hôpital (Com.) : ..... 133, 135  
 Gray (Com.) : ..... 67, 181, **201**  
 Grésine : ..... 41, 63, 74, 76, 108, 147, 163, 180, **198-199**  
 Grigny (Com.) : ..... 27, 52-53, 110, 112, 155, 166, 178, **185**  
 Grotte Arnaud : ..... voir Grotte du Castelet  
 Grotte de la Chance : ..... 58  
 Grotte des Perrats : ..... 58  
 Grotte du Castelet : ..... 27, 42-43, 78, 179, **191**  
 Grotte du Castellet : ..... voir Grotte du Castelet  
 Grotte du Fabre : ..... voir Grotte du Castelet  
 Grotte du Roc de Buffens : ..... 84-85, 180, **193**  
 Grotte d'Artenac : ..... 148-149  
 Grues (Com.) : ..... 179, **187**  
 Gué de Bax : ..... 52, 103, 181, **198**  
 Guérande (Com.) : ..... 100, 179, **186**  
 Guern Fourdan (Com.) : ..... 180, **192**  
 Guines : ..... 162

## H

Hanvec : ..... 166  
 Haute-Garonne (Dép.) : ..... 52, 103, 181, **198**  
 Haute-Goulaine (Com.) : ..... 27, 35-36, 179, **186**  
 Hautes-Alpes (Dép.) : ..... 29, 105, 179, **190**  
 Haute-Saône (Dép.) : ..... 67, 181, **201**  
 Haute-Savoie (Dép.) : ..... 67, 69, 110, 112, 149, 180, **200**  
 Haute-Vienne (Dép.) : ..... 58  
 Hennebont (Com.) : ..... 113  
 Hénon (Com.) : ..... 180, **192**  
 Hérault (Dép.) : ..... 9, 22, 26-27, 29-31, 33, 36-37, 52-53, 58, 74, 78, 81, 84-85, 87, 89-90, 179-181, **185, 190, 195-197**  
 Herbignac (Com.) : ..... 179, **186**  
 Hillion (Com.) : ..... 133, 135, 178, **182**

Hôtel Guéris : ..... 179, **185**

## I

Île-de-France (Rég.) : ..... 27, 52-53, 65, 110, 112, 155, 166, 178, 180-181, **185, 194, 198, 200**  
 Île d'Er : ..... voir Er  
 Ille-et-Vilaine (Dép.) : ..... 63, 91, 93-94, 100-101, 103, 162, 178-180, **184, 193**  
 Indre (Dép.) : ..... 68, 181, **198**  
 Indre-et-Loire (Dép.) : ..... 105, 107-108, 165-166, 180, **193-194**  
 Isère (Dép.) : ..... 63, 69, 105, 107-108, 180-181, **192, 197-198, 200**

## J

Jardin des Plantes : ..... 65, 76, 180, **194, 200**  
 Jarzé : ..... 161  
 Jura (Dép.) : ..... 26-27, 32-34, 60, 62-63, 65-66, 83, 95, 97, 105, 148, 156, 158, 163, 166-167, 179-180, **190, 197, 201**  
 Jura (Rég.) : ..... 148, 163  
 Juvigné (Com.) : ..... 59, 178, **189**  
 Juvincourt-et-Damary (Com.) : ..... 180, **194**

## K

Keranfinit : ..... 64, 77, 180, **200**  
 Kerbrat : ..... 62, 67-68, 105, 107-108, 155, 180, **192**  
 Kerbrien : ..... 179, **186**  
 Kergadavarn : ..... 114, 116, 180, **193**  
 Kergaradec : ..... 180, **193**  
 Kergonano : ..... 105, 179, **190**  
 Kergrim : ..... 178, **190**  
 Keric-la-Lande : ..... 27, 36, 48-50, 178, **183**  
 Kermengouès : ..... 58, 67-68, 83-85, 180, **192**  
 Kermorvant : ..... voir Le Resto  
 Kerugou : ..... 27, 36, 48-50, 178, **182**  
 Kervellerin : ..... 39, 41-43, 53  
 Kervignac (Com.) : ..... 113-114, 116, 178, **183**  
 Kervilen : ..... 178, **183**  
 Kervilin : ..... voir Kervilen

## L

La Balance : ..... 35-36  
 La Basse : ..... **190**  
 La Basse Calonière : ..... 166  
 La Bastide Neuve : ..... 41  
 La Calade : ..... 27, 35, 43, 71-72, 179, **191**  
 La Cave Vilaine : ..... 64-65, 76, 180, **200**  
 Lac du Bourget : ..... 58  
 La Chapelle-Basse-Mer (Com.) : ..... 179, **186**  
 La Chénèrie : ..... 36, 179, **188**  
 La Croix-Saint-Ouen (Com.) : ..... 74, 76, 180, **194**  
 La Fare : ..... 179, **190**  
 La Fontaine Margot : ..... 26-27, 31-33, 50-51, 71-72, 78, 85, 174, 179, **190**  
 La Gaubretière : ..... 36, 105, 108, 165, 179, **186**  
 La Grande Vernée : ..... voir Les Genette  
 La Haute Queue : ..... 74, 76, 180, **194**  
 La Hillaie : ..... 27, 49-50, 100, 179, **183**  
 La Lède du Gulp : ..... 133, 135  
 La Martinière : ..... 73, **188**  
 Lamballe : ..... 40, 60-61  
 La Ménagerie : ..... 161  
 La Motta : ..... 117  
 Landivisiau (Com.) : ..... 180, **193**  
 Langéréquin : ..... 36, 100, 154, 178, **183**  
 Languedoc-Roussillon (Rég.) : ..... 9, 26-27, 29-31, 33, 36-37, 52-53, 58, 74, 78, 81, 84-85, 87, 89-90, 179-181, **185, 190, 193, 195-197**  
 Lannion : ..... 117  
 La Panerie : ..... 36, 86, 117-118, 121-122, 179, **187**  
 La Pen Inis : ..... 64  
 La Petite Laugère : ..... 7, 9, 22, 27, 46, 51, 53, 60-63, 65-67, 69, 71-72, 74, 76-77, 83-85, 105, 107-108, 114, 116, 118, 141, 148, 151, 154, 156, 158-159, 162-163, 166, 171, 175, 179-180, **182, 192-193, 201**  
 La Place du Palais : ..... 35  
 La Planchette : ..... 26-27, 32-34, 60, 105, 179, **190**  
 La République : ..... 142  
 Larnaud (Com.) : ..... 62-63, 65-66, 83, 95, 97, 148, 156, 158, 163, 167, 180, **197, 201**  
 La Rochandière : ..... 179, **186**  
 La Roche-Blanche (Com.) : ..... 27, 34-35, 179, **182**  
 La Roche-l'Abeille : ..... 58  
 La Rochette : ..... 179, **186**  
 La Torche : ..... 36, 99  
 La Tour de Langin : ..... 67, 69, 110, 112, 180, **200**  
 La Tourelle : ..... 40  
 Launac : ..... 87, 89-90, 181, **197**  
 Lavaur (Com.) : ..... 179, **191**  
 La Villette (Com.) : ..... 52, 65, 181, **200**

Lay : ..... 36, 117  
 Le Barbio : ..... 185  
 Le Bernard (Com.) : ..... 36, 100, 179, 186  
 Le Bourg : ..... 180, 193  
 Le Chalet : ..... 198  
 Le Champ-Saint-Père (Com.) : ..... 36, 86–87, 117–118, 121–122, 147, 150, 158, 179, 187  
 Le Gallet (Com.) : ..... 80, 178, 188  
 Le Grand-Pressigny : ..... 22  
 Le Lizo : ..... 27, 34–36, 86, 89, 178, 183  
 Le Manoir : ..... 180, 192  
 Le Mans (Com.) : ..... 57, 80, 178, 188  
 Le Menez : ..... 178, 183  
 Le Pallet (Com.) : ..... 90–91, 151, 179, 186  
 Le Pé de Sèvre : ..... 90–91, 151, 179, 186  
 Le Petit-Moulin : ..... 27, 44–46, 48, 53, 128–132, 178, 180, 182, 193  
 Le Poulliguen (Com.) : ..... 27, 35–36, 179, 186  
 Le Resto : ..... 27, 48–49, 72, 178, 184  
 Les Acacias : ..... 58, 180, 194  
 Les Aires (Com.) : ..... 185  
 Les Arcs : ..... 94, 181, 199  
 Les Cléons : ..... 27, 35–36, 179, 186  
 Les Douves : ..... 36, 179, 188  
 Les Genettes : ..... 62–63, 65–66, 83, 95, 97, 148, 156, 158, 163, 167, 180, 197  
 Les Genettes ou la Grande Vernée : ..... 201  
 Les Gours-aux-Lions : ..... 118, 131  
 Les Iffs (Com.) : ..... 100, 162, 178, 184  
 Les Lucs-sur-Boulogne (Com.) : ..... 101, 158, 160, 179, 187  
 Les Maurandais : ..... 180, 193  
 Les Montils : ..... 105, 107–108, 165, 180, 193–194  
 Les Petites Chèvres : ..... 180, 201  
 Les Planches-près-Arbois : ..... 163  
 Les Planchettes : ..... voir La Planchette  
 Les Rojelières : ..... 36, 179, 187  
 Les Sauvageons : ..... 180, 192  
 Lestiala : ..... 27, 34–36, 97, 99, 178, 182  
 Lesty : ..... 189  
 Limousin (Rég.) : ..... 21  
 Locmariaquer (Com.) : ..... 180, 193  
 Logonna-Quimerch (Com.) : ..... 180, 192  
 Loire : ..... 95  
 Loire-Atlantique (Dép.) : ..... 22, 27, 35–36, 48–50, 65, 76, 86, 89–91, 93–95, 97, 99–101, 103, 110, 112, 118, 147, 151, 165, 179–180, 185–186, 194, 200  
 Longueville (Com.) : ..... 180, 193  
 Lorient (Com.) : ..... 178, 184  
 Luçon (Com.) : ..... 179, 187  
 Luitré (Com.) : ..... 101, 178, 184  
 L'Angle Moisan : ..... 36, 86, 95, 179, 185  
 L'Herm de Canteloup : ..... 27, 36, 78, 81, 85, 179, 190  
 L'Ouche-du-Fort : ..... 4, 27, 34, 36, 117–118, 121–122, 125–126, 147, 150, 166, 175, 179, 187  
 L'Ouche Trolet : ..... 180, 194

## M

Mâcon (Com.) : ..... 181, 200  
 Magrin (Com.) : ..... 27, 36, 179, 191  
 Maine-et-Loire (Dép.) : ..... 58–59, 68–69, 83–86, 100, 103, 129, 131, 154, 161–162, 179–181, 188, 194, 199  
 Maisons (Com.) : ..... 58–59, 61, 87, 89, 99, 114, 180, 192  
 Manche (Dép.) : ..... 58, 116, 180, 193–194  
 Mareuil-sur-Lay (Com.) : ..... 4, 27, 34, 36, 117–118, 121–122, 125–126, 147, 150, 166, 175, 179, 187  
 Mareuil-sur-Lay-Dissais (Com.) : ..... 179, 187  
 Marniac (Com.) : ..... 83–85, 180, 197  
 Marillet : ..... 36, 117  
 Marlers (Com.) : ..... 105, 107–108, 180, 195  
 Marmesse : ..... 149  
 Marne : ..... 52–53, 105, 190–191  
 Marne (Dép.) : ..... 27, 52, 105, 179–180, 190, 193  
 Marolles-sur-Seine (Com.) : ..... 118, 131  
 Massif Armoricain (Rég.) : ..... 22  
 Massif Central (Rég.) : ..... 22  
 Mayenne (Dép.) : ..... 59, 178, 189  
 Mein-Gouarec : ..... 27, 48–50, 178, 184  
 Melle : ..... 46, 48, 116  
 Meschers-sur-Gironde (Com.) : ..... 180, 195  
 Meurthe-et-Moselle (Dép.) : ..... 27, 51, 53, 62–63, 68–69, 105, 107–108, 126, 132, 141, 175, 178, 180–181, 185, 197, 201  
 Midi-Pyrénées (Rég.) : ..... 27, 36, 52, 87, 103, 179–181, 191, 197–198  
 Migennes (Com.) : ..... 27, 44–46, 48, 53, 128–132, 178, 180, 182, 193  
 Montélimar : ..... 37, 142, 174  
 Montélimar (Com.) : ..... 174  
 Monterfil (Com.) : ..... 178, 184  
 Montferrand-la-Fare (Com.) : ..... 179, 190  
 Montils (Com.) : ..... 27, 36–37, 118–119, 121–122, 126, 179, 191  
 Montmaçq : ..... 149  
 Montmaur-en-Diois (Com.) : ..... 6, 152, 179, 188  
 Montredon : ..... 9, 26–27, 29–30, 33, 78, 179, 185

Mont Rivel : ..... 32  
 Morbihan (Dép.) : ..... 9, 27, 34–36, 39, 48–50, 64, 72–73, 80, 86, 89, 100, 105, 108, 110, 113–114, 116, 151–152, 162, 178–180, 183–184, 190, 192–193, 200–201  
 Morieux (Com.) : ..... 36, 95, 105, 113, 178, 182  
 Morlaix (Com.) : ..... 178, 182  
 Morvan : ..... 22  
 Moselle (Dép.) : ..... 68–69, 91, 93–94, 180, 197  
 Mouden Bras : ..... voir Er Mouden  
 Moulin-de-Vent : ..... 27, 36–37, 118–119, 121–122, 126, 179, 191  
 Moustoir-Ac (Com.) : ..... 27, 48–49, 72, 178, 184  
 Mozé-sur-Louet : ..... 161, 164

## N

Nantes (Com.) : ..... 65, 76, 93–94, 103, 180, 194, 200  
 Neuilly-Saint-Front (Com.) : ..... 178, 188  
 Neuvy-sur-Barangeon : ..... 166  
 Niort (Com.) : ..... 46  
 Normandie (Rég.) : ..... 58, 180, 194  
 Noyal-les-Maurandais (Com.) : ..... 180, 193

## O

Oise (Dép.) : ..... 64–65, 74, 76, 80, 94, 178, 180–181, 188, 194, 199–200  
 Orange (Com.) : ..... 84, 181, 198  
 Ouroux-sur-Saône (Com.) : ..... 181, 200

## P

Parc-aux-Bœufs : ..... 180, 193, 200  
 Paris (Dép.) : ..... 52, 65, 181, 200  
 Pas-de-Calais (Dép.) : ..... 162  
 Pas-de-Grigny : ..... 27, 52–53, 110, 112, 155, 166, 178, 185  
 Pays-de-la-Loire (Rég.) : ..... 4, 21, 27, 34–36, 48–50, 57, 65, 72–73, 76, 80, 86, 89–91, 93–95, 97, 100–101, 103, 105, 108, 110, 112–113, 117–118, 121–122, 125–126, 147, 150–151, 165–166, 172, 175, 178–180, 185–188, 194, 200  
 Pennavern : ..... 59, 62–63, 67–68, 91, 93–94, 105, 154, 180, 192  
 Péret : ..... 29, 37  
 Péret (Com.) : ..... 27, 29, 31  
 Petit-Villate : ..... 166  
 Picardie (Rég.) : ..... 64–65, 74, 76, 94, 105, 180–181, 194–195, 199–200  
 Piriac-sur-Mer (Com.) : ..... 179, 186  
 Pissotte (Com.) : ..... 118  
 Plainseau : ..... 64–65, 180, 195, 200  
 Plaudren (Com.) : ..... 27, 48–50, 178, 184  
 Pléhérel (Com.) : ..... 27, 48, 50, 97, 178, 182  
 Plélan-le-Grand (Com.) : ..... 63, 100, 103, 179–180, 184, 193  
 Pleudaniel (Com.) : ..... 27, 31, 38, 40–41, 116–117, 121–122, 125–126, 178, 182  
 Ploemel (Com.) : ..... 36, 73, 80, 152, 162, 179, 184  
 Plomeur (Com.) : ..... 27, 34–36, 48–50, 97, 99–100, 154, 178, 182–183  
 Plouay (Com.) : ..... 86, 178, 184  
 Ploudalmézeau (Com.) : ..... 178, 183  
 Plouescat (Com.) : ..... 178, 183  
 Plougoum (Com.) : ..... 62, 67–68, 105, 107–108, 155, 180, 192  
 Plouguerneau (Com.) : ..... 114, 116, 180, 193  
 Plouvorn (Com.) : ..... 58, 67–68, 83–85, 180, 192  
 Pluireret : ..... 178, 183  
 Plussulien (Com.) : ..... 22  
 Pointe de Congrigoux : ..... 180, 194  
 Poiroux (Com.) : ..... 36, 90–91, 154, 165, 179, 187  
 Poitou-Charentes (Rég.) : ..... 27, 36–37, 58, 68, 83–85, 91, 93–94, 105, 107–108, 114, 116, 118–119, 121–122, 126, 179–180, 191, 195, 197  
 Pont de Landre : ..... 52, 65, 181, 200  
 Pont-du-Gué : ..... 95  
 Pont d'Angle : ..... 73, 179, 186  
 Pont-er-Vil : ..... 180, 193  
 Pontpoint (Com.) : ..... 64–65, 76, 180, 200  
 Pont-Remy (Com.) : ..... 83–85, 160, 181, 198  
 Porcieu-Amblagnieu (Com.) : ..... 63, 69, 105, 107–108, 180, 192, 200  
 Pornic (Com.) : ..... 179, 186  
 Pornichet (Com.) : ..... 180, 194  
 Prairie de Mauves : ..... 93–94, 103, 180, 194  
 Provence-Alpes-Côte d'Azur (Rég.) : ..... 22, 26–28, 33, 35–36, 42–43, 48, 53, 60, 71–72, 78, 179, 191  
 Puy-de-Dôme (Dép.) : ..... 27, 34–35, 179, 182  
 Pyrénées Orientales (Dép.) : ..... 58  
 Pyrénées (Rég.) : ..... 21–22

## Q

Quartier Moreau : ..... 36, 90, 179, 187  
 Quédillac (Com.) : ..... 100, 178, 184  
 Questembert (Com.) : ..... 180, 193, 200  
 Quimper (Com.) : ..... 178, 183  
 Quimperlé (Com.) : ..... 175

## R

Raguénez : ..... 178, **182**  
 Rancogne (Com.) : ..... 58  
 Rédené (Com.) : ..... 178, **183**  
 Rhône-Alpes (Rég.) : ..... 7, 9, 27, 34–35, 37, 41, 63, 67, 69, 74, 76, 108, 110, 112, 147, 179–180, **188, 190, 198–200**  
 Ria (Com.) : ..... 58  
 Ribécourt-Dreslincourt (Com.) : ..... 58, 94, 181, **199**  
 Ribiers (Com.) : ..... 105, 179, **190**  
 Rieu Sec : ..... 84–85, 180, **197**  
 Rieux-Minervois (Com.) : ..... 181, **197**  
 Rigny-sur-Arroux : ..... 51  
 Rocervo : ..... 178, **183**  
 Rochelongue : ..... 52, 58, 74, 87, 181, **195–196**  
 Rocher des Doms : ..... 27, 35–36, 179, **191**  
 Rongères : ..... 149  
 Roquemengarde : ..... 29  
 Rosières-aux-Salines (Com.) : ..... 181, **201**  
 Rosnoën (Com.) : ..... 59, 62–63, 67–68, 91, 93–94, 105, 154, 180, **192**  
 Route du Cimetière : ..... 179, **191**  
 Ru Caoudal : ..... 180, **192**  
 Rue du Bouquet : ..... 142, 174  
 Rue du Port : ..... 143

## S

Saint-Adrien : ..... 149, 159  
 Saint-Alban (Com.) : ..... 178, **182**  
 Saint-Benoît-sur-Mer (Com.) : ..... 36, 90, 179, **187**  
 Saint-Brieuc-des-Iffs (Com.) : ..... 91, 93–94, 180, **193**  
 Saint-Congard (Com.) : ..... 27, 48–49, 72, 151, 179, **184**  
 Saint-Crespin-sur-Moine (Com.) : ..... 86, 179, **188**  
 Saint-Cyr-en-Talmondais (Com.) : ..... 100, 179, **187**  
 Saint-Denis-de-Pile (Com.) : ..... 180, **201**  
 Sainte-Croix : ..... 87, 180, **197**  
 Sainte-Marguerite : ..... voir Pointe de Congrigoux  
 Saint-Étienne (Com.) : ..... 18  
 Saint-Fiacre-sur-Maine (Com.) : ..... 165, 179, **186**  
 Saint-Fulgent (Com.) : ..... 160, 179, **187**  
 Saint-Genouph (Com.) : ..... 105, 107–108, 165, 180, **193–194**  
 Saint-Germain-d'Esteuil (Com.) : ..... **198**  
 Saint-Jean-Trolimon (Com.) : ..... 180, **192**  
 Saint-Mars-la-Jaille (Com.) : ..... 97, 99, 179, **186**  
 Saint-Mary (Com.) : ..... 149  
 Saint-Nazaire (Com.) : ..... 27, 48–50, 86, 89, 95, 179, **186**  
 Saint-Pierre : ..... 178, **185**  
 Saint-Pierre-Avez (Com.) : ..... 179, **190**  
 Saint-Pons-de-Mauchiens (Com.) : ..... 9, 26–27, 29–30, 33, 78, 179, **185**  
 Saint-Véran (Com.) : ..... 22  
 Saint-Ygeaux (Com.) : ..... 180, **192**  
 Saint-Yrieix (Com.) : ..... 58, 91, 93–94, 105, 107–108, 114, 116, 180, **195**  
 sans origine : ..... 59, 62, 72–73, 76, 86, 90, 97, 99–101, 103–105, 108, 118–119, 122, 147, 150, 152, 155, 158, 160, 181, **188–191, 197–198**  
 Saône : ..... 53, 84–85, 181, 198  
 Saône-et-Loire (Dép.) : ..... 7, 9, 22, 27, 46, 51, 53, 58–63, 65–67, 69, 71–72, 74, 76–77, 83–85, 87, 95, 97, 105, 107–108, 114, 116, 118, 141, 147–148, 151, 154, 156, 158–159, 162–163, 166, 171, 175, 179–181, **182, 192–193, 198, 200–201**  
 Sarténois : ..... 174  
 Sarthe (Dép.) : ..... 57, 80, 178, **188**  
 Saumur : ..... 161  
 Saumur (Com.) : ..... 103, 154, 162, 181, **199**  
 Savoie (Dép.) : ..... 41, 58, 63, 74, 76, 108, 147, 163, 180, **198–199**  
 Savoisy (Com.) : ..... 6  
 Seine : ..... 4, 9, 52, 77, 110, 166  
 Seine-et-Marne (Dép.) : ..... 90, 94, 166, 178, 180, **185, 194**  
 Seine-Maritime (Dép.) : ..... 52, 69, 77, 180–181, **200–201**  
 Seine-Saint-Denis (Dép.) : ..... 143  
 Semide : ..... 50  
 Sénas (Com.) : ..... 22, 26–28, 33, 48, 53, 60, 179, **191**  
 Somme (Dép.) : ..... 64–65, 83–85, 105, 107–108, 160, 180–181, **195, 198, 200**  
 Sorel-Moussel (Com.) : 9, 27, 34–36, 53, 58–59, 62–63, 67, 91, 93–94, 103, 105, 110, 133, 135, 155, 164, 166, 178, 181, **185, 197–198**  
 Souché : ..... 46  
 Sublaines (Com.) : ..... 166  
 Surzur (Com.) : ..... 36, 64, 105, 108, 179–180, **184, 201**

## T

Talmon-Saint-Hilaire : ..... 142  
 Tarn (Dép.) : ..... 27, 36, 87, 179–180, **191, 197**  
 Thiais (Com.) : ..... 105, 107–108, 180, **194**  
 Thodure (Com.) : ..... 180, **192**  
 Thorigny (Com.) : ..... 113–114, 179, **187**  
 Toul-an-Nouch : ..... voir Kerbrat  
 Toul-an-Ouch : ..... voir Kerbrat  
 Tours (Com.) : ..... 22  
 Tréboul : ..... 58, 61

Trégorf : ..... 64, 180, **201**  
 Tregunc (Com.) : ..... 178, **183**  
 Treize-Vents (Com.) : ..... 100–101, 179, **187**  
 Tremillec : ..... 36, 178, **183**

## V

Vairé (Com.) : ..... 36, 179, **188**  
 Val-de-Marne (Dép.) : ..... 105, 107–108, 180, **194**  
 Vallée de la Saône : ..... 84, **198**  
 Vaucluse (Dép.) : ..... 9, 27, 35–36, 71, 78, 84–85, 179, 181, **188, 191, 198**  
 Velaux : ..... 41  
 Venarey-les-Laumes (Com.) : ..... 181, **201**  
 Vénat : ..... 58, 91, 93–94, 105, 107–108, 114, 116, 180, **195**  
 Vendée (Dép.) : . . . 4, 7, 27, 34, 36, 73, 78, 80, 86–87, 90–91, 100–101, 103, 105, 108, 110, 113–114, 117–118, 121–122, 125–126, 142, 147, 150, 154, 158, 160, 165–166, 175, 179, **186–188**  
 Vendrennes (Com.) : ..... 110, 179, **188**  
 Vergt (Com.) : ..... 179, **191**  
 Vertou (Com.) : ..... 86, 179, **186**  
 Vielmur-sur-Agout (Com.) : ..... 180, **197**  
 Vienne (Com.) : ..... 107–108, 181, **198**  
 Vignes : ..... 34  
 Vilhonneur (Com.) : ..... 68, 105, 107–108, 180, **197**  
 Villeneuve-Saint-Vistre-et-Villevotte (Com.) : ..... 148–149, 159

## Y

Yonne (Dép.) : . . . 27, 44–46, 48, 53, 58, 68, 91, 93–94, 128–132, 151, 178, 180, **182, 193, 197**

# Index toponymique

(sites hors de France)

## A

Aa en Hunze (Pays-Bas) : ..... 60, 121–122  
 Adyguée (Russie) : ..... 121  
 Afrique : ..... 9, 57, 132, 143–144, 172  
 Agia Triada (Grèce) : ..... 159  
 Ålborg (Danemark) : ..... 108  
 Alcalar (Portugal) : ..... 40  
 Alicante (Espagne) : ..... 46, 69  
 Allemagne : ..... 1, 4, 44, 50–52, 58, 60, 65–66, 69–71, 74, 76, 81, 85, 93, 100, 104–105, 108, 114, 116–118, 121–123, 125, 131, 141, 166, 176  
 Almería (Espagne) : ..... 65, 81, 121–122, 131  
 Alpes : ..... 38  
 Alvite (Portugal) : ..... 121  
 Amérique : ..... 2, 9, 13, 15, 17, 57, 172  
 Amesbury (Royaume-Uni) : ..... 7–8, 38, 116, 121–123, 125, 129, 135, 172  
 Andahuaylas (Pérou) : ..... 15, 73, 153  
 Angleterre : ..... voir Royaume-Uni  
 Antas (Espagne) : ..... 81, 121  
 Antrim (Irlande) : ..... 52  
 Argentine : ..... 16  
 Århus (Danemark) : ..... 108  
 Autriche : ..... 37, 81, 83, 85  
 Auvernier (Suisse) : ..... 57, 59–60, 65, 68–69, 74, 76, 83, 93–94, 147, 165

## B

Babenkovo (Ukraine) : ..... 121  
 Bade-Wurtemberg (Allemagne) : ..... 50  
 Bad Lauchstädt (Allemagne) : ..... 100  
 Barcarena (Portugal) : ..... 121  
 Baturinskaya (Russie) : ..... 121  
 Beira Alta (Portugal) : ..... 121  
 Belgique : ..... 105  
 Berg-am-Irchel (Suisse) : ..... 68  
 Beringstedt (Allemagne) : ..... 121–122  
 Berne (Suisse) : ..... 4, 65, 81  
 Bishopsland (Irlande) : ..... 105  
 Bitchabé (Togo) : ..... 16  
 Bobadela (Portugal) : ..... 40  
 Bolshaya Belozerka (Ukraine) : ..... 121  
 Bor di Pacengo (Italie) : ..... 81  
 Braga (Portugal) : ..... 40  
 Buha (Tanzanie) : ..... 48  
 Burgheim (Allemagne) : ..... 71, 121–123  
 Burkina Faso : ..... 18  
 Burundi : ..... 48  
 Buxheim (Allemagne) : ..... 71, 121–123, 125  
 Buxton (Royaume-Uni) : ..... 121

## C

Cabeceiras de Basto (Portugal) : ..... 40  
 Cabezo del Moro (Espagne) : ..... 81  
 Cabezo Lucero (Espagne) : ..... 46, 69, 71  
 Cáceres (Espagne) : ..... 121  
 Caldas de Reyes (Espagne) : ..... 145  
 Campo Pianelli (Italie) : ..... 83  
 Cap Gelidonya (Turquie) : ..... 131  
 Cascais (Portugal) : ..... 121  
 Castro da Fórnea (Portugal) : ..... 8  
 Cazis (Suisse) : ..... 60–61  
 Cerro de la Virgen (Espagne) : ..... 81, 119, 121  
 Cerro de San Cristobal (Espagne) : ..... 121  
 Cheshire (Royaume-Uni) : ..... 42  
 Chrudim (République tchèque) : ..... 121–122  
 Chypre : ..... 40–42  
 Clémency (Luxembourg) : ..... 50  
 Colombie : ..... 13–16  
 Congo : ..... 18  
 Cortallod (Suisse) : ..... 68  
 Cresta (Suisse) : ..... 60–61

Crète (Grèce) : ..... 63, 158–159  
 Crimée (Ukraine) : ..... 121  
 Cueva del Almanzora (Espagne) : ..... 65, 73, 121–122, 131  
 Cumbria (Royaume-Uni) : ..... 41–42  
 Cuzco (Pérou) : ..... 15

## D

Danemark : ..... 108, 121–122  
 Darmstadt (Allemagne) : ..... 58, 74  
 Derbyshire (Royaume-Uni) : ..... 121  
 Dezenacker (Allemagne) : ..... 71, 121–122  
 Donhead-Saint-Mary (Royaume-Uni) : ..... 51, 121  
 Dowris (Irlande) : ..... 83  
 Drenthe (Pays-Bas) : ..... 60, 122  
 Dumfries et Galloway (Royaume-Uni) : ..... 121

## E

Écosse : ..... voir Royaume-Uni  
 Ede (Pays-Bas) : ..... 122  
 Eext (Pays-Bas) : ..... 60, 72–73, 121–122  
 Égypte : ..... 1, 9–16, 20, 57, 143–145, 158, 163, 169, 172  
 Eichstätt (Allemagne) : ..... 71, 121–123  
 El Argar (Espagne) : ..... 8, 40, 121  
 Éphèse (Turquie) : ..... 81  
 Ermelo (Pays-Bas) : ..... 121–122  
 Eschollbrücken (Allemagne) : ..... 58, 74  
 Espagne : ..... 1, 8, 40, 46, 51, 64–65, 69–71, 73, 77, 81, 85, 105, 116, 119, 121–123, 125, 131, 135, 145  
 Estoril (Portugal) : ..... 121  
 Estremadura (Portugal) : ..... 121  
 Ewanrigg (Royaume-Uni) : ..... 38, 41–42

## F

Fargau (Allemagne) : ..... 60  
 Fermanagh (Irlande) : ..... 85  
 Filisur-Friedhof (Suisse) : ..... 68–69  
 Forat de la Tuta (Espagne) : ..... 40  
 Forkes Bridge (Irlande) : ..... 52  
 Fórnea (Portugal) : ..... 121  
 Forsteck (Allemagne) : ..... 60  
 Fuente Álamo (Espagne) : ..... 65, 73, 121–122, 131

## G

Garden Hill (Irlande) : ..... 85  
 Gatas (Espagne) : ..... 121  
 Gawsworth (Royaume-Uni) : ..... 42–43  
 Gènes (Italie) : ..... 90  
 Giefübel-Talhau (Allemagne) : ..... 50  
 Gizeh (Égypte) : ..... 11–13, 16  
 Gorzano (Italie) : ..... 83  
 Grande-Bretagne : ..... 1, 38, 74, 90, 94–95, 105, 129  
 Grèce : ..... 63, 158–159  
 Grenade (Espagne) : ..... 81, 119, 121  
 Grisons (Suisse) : ..... 60, 68–69  
 Groß Sarau (Allemagne) : ..... 52, 81, 114, 116, 121–123, 166  
 Gruta da Portuqueira (Portugal) : ..... 40  
 Guardamar del Segura (Espagne) : ..... 46, 69, 71  
 Gueldre (Pays-Bas) : ..... 52, 65, 114, 121–123  
 Gylling (Danemark) : ..... 108

## H

Hacilar Vilayet (Turquie) : ..... 81  
 Haderslev (Danemark) : ..... 108, 121–122  
 Haumesser (Suisse) : ..... 110  
 Haza de la Sierra (Espagne) : ..... 40

Hengelo (Pays-Bas) : ..... 52, 114, 116, 121–123  
 Herzogtum Lauenburg (Allemagne) : ..... 121–122  
 Hesse (Allemagne) : ..... 58, 74, 76  
 Heuneburg (Allemagne) : ..... 50  
 Hindlow (Royaume-Uni) : ..... 121  
 Hochdorf (Allemagne) : ..... 50–51  
 Hodonín (République tchèque) : ..... 121  
 Holešov (République tchèque) : ..... 64, 121–122  
 Hongrie : ..... 176  
 Hrochův Týnec (République tchèque) : ..... 121–122, 124

## I

*Ibérie* : ..... 26, 38, 43  
*îles Britanniques* : ..... 141, 174  
 Inozemtsevo (Russie) : ..... 121  
 Inshoch Wood (Royaume-Uni) : ..... 69  
 Irian-Jaya (Nouvelle Guinée) : ..... 10  
 Irlande : ..... 8, 50–53, 60, 74, 83, 85, 105, 109, 116, 122  
 Italie : ..... 22, 52, 81, 83, 90, 118–119, 129, 132

## K

Kenya : ..... 17  
 Kiel-Wik (Allemagne) : ..... 60  
 Killymaddy (Irlande) : ..... 51–53  
 Kirkhaugh (Royaume-Uni) : ..... 38, 121  
 Kladno (République tchèque) : ..... 121  
 Kostelec (République tchèque) : ..... 64, 121–122, 125  
 Krasnodar (Russie) : ..... 121  
 Krasnoperekopsk (Ukraine) : ..... 121  
 Krems (Autriche) : ..... 83  
 Kroměříž (République tchèque) : ..... 64, 121–122

## L

La Bastida (Espagne) : ..... 121  
 La Calzadilla (Espagne) : ..... 51  
 Lac de Neuchâtel (Suisse) : ..... 5, 94  
 Lachen-Speyerdorf (Allemagne) : ..... 44, 65–66, 69, 118, 125  
 Lago di Ledro (Italie) : ..... 81, 83  
 Laos : ..... 163  
 Leceia (Portugal) : ..... 8, 26, 53, 121  
 Leipzig (Allemagne) : ..... 131  
 León (Espagne) : ..... 105, 135  
 Leubingen (Allemagne) : ..... 4, 65, 116–117, 121–123, 125, 176  
 Lichfield (Royaume-Uni) : ..... 65, 105, 109  
 Lisbonne (Portugal) : ..... 60  
 Logrosan (Espagne) : ..... 121  
 Londonderry (Irlande) : ..... 60  
 Lorca (Espagne) : ..... 81, 119, 121–122  
 Los Cerritos (Colombie) : ..... 15  
 Los Cipreses (Espagne) : ..... 8, 40, 119, 121–123  
 Lovns (Danemark) : ..... 108  
 Lübeck (Allemagne) : ..... 52, 114  
 Lunteren (Pays-Bas) : ..... 7, 65, 81, 121–125  
 Lusmagh (Irlande) : ..... 83, 105, 109, 116  
 Luxembourg : ..... 46–48, 50

## M

Macclesfield (Royaume-Uni) : ..... 42  
 Mafra (Portugal) : ..... 121  
 Magstrup (Danemark) : ..... 108  
 Maintal-Hochstadt (Allemagne) : ..... 65, 76  
 Mali : ..... 17, 145  
 Mansfeld-Südharz (Allemagne) : ..... 117, 121–122  
 Maribo (Danemark) : ..... 108  
 Maryport (Royaume-Uni) : ..... 41–42  
 Matacães (Portugal) : ..... 8, 121  
 Meath (Irlande) : ..... 50  
 Milzau-Burgstaden (Allemagne) : ..... 100  
 Moimenta da Beira (Portugal) : ..... 121  
 Moinhos da Casela (Portugal) : ..... 121  
 Mojácar (Espagne) : ..... 121  
 Mondsee (Autriche) : ..... 37  
 Montagna (Suisse) : ..... 68  
 Montale (Italie) : ..... 83  
 Montata dell'Orto di Alseno (Italie) : ..... 83  
 Mont Beigua (Italie) : ..... 90  
 Mont Viso (Italie) : ..... 22, 52, 118–119, 129, 132  
 Moravie (République tchèque) : ..... 64, 81, 129  
 Mörigen (Suisse) : ..... 4–5, 65, 129, 166  
 Moylisha (Irlande) : ..... 51  
 Murcie (Espagne) : ..... 81, 119, 121–122  
 Murviedro (Espagne) : ..... 81, 121

## N

Nairn (Royaume-Uni) : ..... 69  
 Nechvalín (République tchèque) : ..... 121  
 Neuburg-Schrobenhausen (Allemagne) : ..... 71, 121–123  
 Neuchâtel (Suisse) : ..... 57, 60, 65, 68, 74, 83, 93–94  
 Neustadt a. d. Weinstrasse (Allemagne) : ..... 69  
 Newgrange (Irlande) : ..... 50–51  
 Norre Brody (Danemark) : ..... 108  
 Northumberland (Royaume-Uni) : ..... 38, 121  
 Nouvelle Guinée : ..... 10  
 Novosvobodnaya (Russie) : ..... 121

## O

Oberjersdal (Danemark) : ..... 121–122  
 Odense (Danemark) : ..... 108  
 Oeiras (Portugal) : ..... 121  
 Offaly (Irlande) : ..... 83, 85, 105, 109, 116  
 Olomouc (République tchèque) : ..... 121  
 Orca de Seixas (Portugal) : ..... 8, 40, 43, 60, 121  
 Orce (Espagne) : ..... 81, 119, 121  
 Oster Hassing (Danemark) : ..... 108  
 Ostholstein (Allemagne) : ..... 108  
 Oxford (Royaume-Uni) : ..... 105

## P

Pacabuy (Colombie) : ..... 14  
 Pays-Bas : ..... 1, 6–7, 38, 52, 59–60, 65, 70, 72–73, 77, 81, 114, 116, 121–125, 172  
 Pays de Galles : ..... voir Royaume-Uni  
 Penedo (Portugal) : ..... 121  
 Péninsule Ibérique : ..... 8, 44, 72, 119, 123, 141, 145  
 Pérou : ..... 15, 57, 60, 73–74, 76–77, 153  
 Piémont (Italie) : ..... 118, 129  
 Plön (Allemagne) : ..... 60  
 Politiko Phorades (Chypre) : ..... 40–42  
 Pologne : ..... 44, 141  
 Ponte do Rol (Portugal) : ..... 121  
 Porco (Italie) : ..... 119  
 Portugal : ..... 8, 26, 40, 43, 53, 60, 119, 121, 174  
 Poggio (Italie) : ..... 83, 90  
 Præstø (Danemark) : ..... 108  
 Prosiměřice (République tchèque) : ..... 121  
 Pucará (Argentine) : ..... 16  
 Puls (Allemagne) : ..... 108  
 Putlos (Allemagne) : ..... 108

## R

Reinboldsmühle (Allemagne) : ..... 71, 121–122  
 Rendsburg-Eckernförde (Allemagne) : ..... 108, 121–122  
 République tchèque : ..... 64, 81, 121–122, 124–125, 129  
 Rhénanie-Palatinat (Allemagne) : ..... 44, 65  
 Rillaton (Royaume-Uni) : ..... 159  
 Roekelse Bos (Pays-Bas) : ..... 121  
 Roekel (Pays-Bas) : ..... 121–122, 124–125  
 Roekelse Bos (Pays-Bas) : ..... 122  
 Roikier (Allemagne) : ..... 121–122  
 Rostov-na-Donu (Russie) : ..... 121  
 Rostov (Russie) : ..... 121  
 Royaume-Uni : ..... 7–8, 38, 41–43, 51, 65, 69, 90–91, 95, 105, 109, 116, 121–123, 125, 129, 135, 159, 172  
 Runa (Portugal) : ..... 121  
 Russie : ..... 121  
 Rwanda : ..... 16–17, 48

## S

Saalekreis (Allemagne) : ..... 100  
 Sandager (Danemark) : ..... 108  
 Sandmill (Royaume-Uni) : ..... 38, 121  
 sans origine : ..... 59, 62, 72–73, 76, 86, 90, 97, 99–101, 103–105, 108, 118–119, 122, 147, 150, 152, 155, 158, 160, 181, 188–191, 197–198  
 Santa Marta (Colombie) : ..... 13  
 Santa Rosa (Italie) : ..... 83, 90  
 São Pedro do Estoril (Portugal) : ..... 40, 43, 60, 119, 121  
 Schiers (Suisse) : ..... 68  
 Schiltern (Autriche) : ..... 83  
 Schlesen (Allemagne) : ..... 60  
 Schleswig-Flensburg (Allemagne) : ..... 121–122  
 Seewalchen (Autriche) : ..... 81  
 Sierre (Suisse) : ..... 68  
 Sion (Suisse) : ..... 68  
 Soesterberg (Pays-Bas) : ..... 59–60, 81, 121, 124–125  
 Soest (Pays-Bas) : ..... 122  
 Sömmerda (Allemagne) : ..... 116, 121–122

Speulde (Pays-Bas) :	121–122, 124
Staffordshire (Royaume-Uni) :	65, 105, 109
Stavropol (Russie) :	121
Stedten (Allemagne) :	117, 121–122, 125
Stege (Danemark) :	108
Stehelčevés (République tchèque) :	121
Stičany (République tchèque) :	121–122, 124
Stubbekobing (Danemark) :	108
<i>Suède</i> :	141
<i>Suisse</i> : .1, 4–5, 57, 59–61, 65, 68–69, 74, 76, 81, 83, 93–94, 104–105, 109–110, 129, 147, 165–166	
Svendborg (Danemark) :	108
Svenstrup (Danemark) :	108

## T

<i>Tanzanie</i> :	48
Taunton (Royaume-Uni) :	95
Teffont Magna (Royaume-Uni) :	90–91
Tešetice (République tchèque) :	81, 121, 129
Thèbes (Égypte) :	10–11, 145
Thuringe (Allemagne) :	65, 116, 176
Tira del Lienzo (Espagne) :	81
Titelberg (Luxembourg) :	46–48
Tituaria (Portugal) :	40, 121
Tobermore (Irlande) :	60
<i>Togo</i> :	16–18
Tombe de Mereruka (Égypte) :	11
Tombe de Rekhmiré (Égypte) :	10–12
Tombe de Ti (Égypte) :	11–12
Tombe de Wepmnofret (Égypte) :	11–12
Tombe d'Iy-Mery (Égypte) :	11–12, 16
Torres Vedras (Portugal) :	121
Totana (Espagne) :	81, 121
Turovice (République tchèque) :	81
<i>Turquie</i> :	81, 85, 131

## U

<i>Ukraine</i> :	121
Uluburun (Turquie) :	131
Upton Lovell (Royaume-Uni) :	7, 38, 121
Utrecht (Pays-Bas) :	60, 122

## V

Valais (Suisse) :	68
Valdevimbre (Espagne) :	105, 135
Valladolid (Espagne) :	51
Velem-Saint-Vit (Hongrie) :	176
Viseu (Portugal) :	8, 60
Vöcklabruck (Autriche) :	81
Voltri (Italie) :	90

## W

Waywaka (Pérou) :	15, 73, 153
Wessex (Royaume-Uni) :	7, 38, 121
Wicklow (Irlande) :	51
Wigtownshire (Royaume-Uni) :	121
Wiltshire (Royaume-Uni) :	8, 38, 51, 116, 121–122, 135, 172
Winterbourne Monkton (Royaume-Uni) :	38, 121
Woodend (Royaume-Uni) :	69
Woodhouse End (Royaume-Uni) :	38, 42–43

## Z

Zambujal (Portugal) :	8, 26, 53, 121
Zaporizka (Ukraine) :	121
Znojmo (République tchèque) :	121
Zürich-Alpenquai (Suisse) :	60
Zurich (Suisse) :	60, 68
Zürich-Wollishofen (Suisse) :	110
Zwenkau (Allemagne) :	131



<i>Dépôt de fouille du SRA</i>	
Cat. n° 39 : .....	184
<i>Musée Thomas Dobrée</i>	
Cat. n° 4 (n° 927.1.919) : .....	182
Cat. n° 26 (n° 993.4.1263) : .....	183
Cat. n° 27 (n° 993.4.1259) : .....	183
Cat. n° 45 (n° 993.4.1332) : .....	184
Cat. n° 50 (n° 927.1.891) : .....	184
Cat. n° 66 (n° 993.4.1009) : .....	185
Cat. n° 67 (n° 993.4.1009) : .....	185
Cat. n° 68 (n° 993.4.945) : .....	185
Cat. n° 70 (n° 993.4.933) : .....	185
Cat. n° 71 (n° 993.4.1094) : .....	186
Cat. n° 72 (n° 56.1246) : .....	186
Cat. n° 73 (n° 930.2.1167) : .....	186
Cat. n° 74 (n° 993.4.982) : .....	186
Cat. n° 75 (n° 993.4.1098) : .....	186
Cat. n° 76 (n° 993.4.990) : .....	186
Cat. n° 77 (sans numero, coll. DR Tessier) : .....	186
Cat. n° 78 (n° 570.1354) : .....	186
Cat. n° 79 (n° 56.1326) : .....	186
Cat. n° 80 (n° MB 886.10.1) : .....	186
Cat. n° 81 (n° MB 2001.7.1 et L673) : .....	186
Cat. n° 82 (n° 882.1.412) : .....	186
Cat. n° 88 (n° 875.4.45) : .....	186
Cat. n° 94 (n° 875.4.112) : .....	187
Cat. n° 105 (n° 884.3.1045) : .....	187
Cat. n° 113 (n° 993.4.1156) : .....	188
Cat. n° 115 (n° 570.1532) : .....	188
Cat. n° 121 (n° 58.46) : .....	188
Cat. n° 122 (n° 882.1.400) : .....	188
Cat. n° 123 (n° 56.1134) : .....	188
Cat. n° 124 (n° 56.1095) : .....	188
Cat. n° 125 (n° 56.1372) : .....	189
Cat. n° 126 (n° 882.1.401) : .....	189
Cat. n° 127 (n° 56.1052) : .....	189
Cat. n° 128 (n° 884.3.1141) : .....	189
Cat. n° 129 (sans numéro) : .....	189
Cat. n° 130 (n° 56.1253) : .....	189
Cat. n° 131 (n° 56.1260) : .....	189
Cat. n° 132 (n° 56.1380) : .....	189
Cat. n° 133 (n° 56.1240) : .....	189
Cat. n° 134 (n° 56.6589) : .....	189
<i>Muséum d'Histoire Naturelle</i>	
Cat. n° 98 (n° 179) : .....	187
Cat. n° 104 (n° 33) : .....	187
<b>Nemours</b>	
<i>Musée Départemental de Préhistoire d'Île-de-France</i>	
Cat. n° 60 (n° 79.6.5124) : .....	185
Cat. n° 114 (n° R.78.34.3) : .....	188
Cat. n° 142 (n° R78.75.1) : .....	189
<b>Noirmoutier</b>	
<i>Château-Musée de Noirmoutier</i>	
Cat. n° 167 (n° 6.030) : .....	191
<b>P</b>	
<b>Penmarc'h</b>	
<i>Musée de la Préhistoire Finistérienne</i>	
Cat. n° 12 (n° 286 (anc. 427)) : .....	182
Cat. n° 13 (n° 2045) : .....	182
Cat. n° 14 (n° 1737) : .....	182
Cat. n° 15 (n° 147) : .....	182
Cat. n° 16 (n° 2699) : .....	182
Cat. n° 17 (n° 2007.0.41) : .....	183
Cat. n° 18 (n° XY et n° 149) : .....	183
Cat. n° 24 (n° 025) : .....	183
Cat. n° 25 (n° 1738) : .....	183
Cat. n° 136 (n° 1352) : .....	189
Cat. n° 137 (n° C17) : .....	189
<b>Périgueux</b>	
<i>Musée d'Art et d'Archéologie</i>	
Cat. n° 171 (n° 8725) : .....	191
<b>Poiroux</b>	
<i>coll. M<sup>r</sup> Oliva</i>	
Cat. n° 99 : .....	187
Cat. n° 100 : .....	187
<b>Provins</b>	
<i>Musée de Provins et du Provinois</i>	
Cat. n° 62 (n° MP1991.13) : .....	185
Cat. n° 141 (n° 1991.1) : .....	189
<b>R</b>	
<b>Rennes</b>	
<i>Musée de Bretagne</i>	
Cat. n° 46 (n° MB 896.12.1) : .....	184
Cat. n° 47 (n° MB 886.10.12) : .....	184
Cat. n° 48 (n° MB.878.24.80) : .....	184
Cat. n° 49 (n° MB 891.25.5) : .....	184
Cat. n° 146 (n° MB919.42.38) : .....	190
<b>Rouen</b>	
<i>Muséum d'Histoire Naturelle</i>	
Cat. n° 51 (sans numéro) : .....	184
Cat. n° 116 (n° H372) : .....	188
Cat. n° 135 (n° 4267) : .....	189
<b>S</b>	
<b>Saint-Germain-en-Laye</b>	
<i>Musée d'Archéologie Nationale</i>	
Cat. n° 5 (sans numéro) : .....	182
Cat. n° 7 (coll. P. du Chatellier – sans numéro) : .....	182
Cat. n° 8 (sans numéro) : .....	182
Cat. n° 9 (n° 72.966) : .....	182
Cat. n° 10 (sans numéro) : .....	182
Cat. n° 28 : .....	183
Cat. n° 55 (sans numéro) : .....	185
Cat. n° 56 (sans numéro) : .....	185
Cat. n° 57 (sans numéro) : .....	185
Cat. n° 58 (sans numéro) : .....	185
Cat. n° 59 (sans numéro) : .....	185
Cat. n° 61 (n° 67.1294 et ancien 7789) : .....	185
Cat. n° 117 (sans numéro) : .....	188
<b>Saumur</b>	
<i>Château-Musée de Saumur</i>	
Cat. n° 162 (n° 561) : .....	191
Cat. n° 163 (n° 393) : .....	191
<b>Senan</b>	
<i>coll. privée</i>	
Cat. n° 19 : .....	183
<b>V</b>	
<b>Vannes</b>	
<i>Musée de la Société Polymathique du Morbihan</i>	
Cat. n° 21 (n° 1061) : .....	183
Cat. n° 22 (n° 2007.0.39) : .....	183
Cat. n° 23 (n° 1133) : .....	183
Cat. n° 29 (n° IM 0891) : .....	183
Cat. n° 30 (n° IM 0164) : .....	183
Cat. n° 36 (n° IM 0940) : .....	184
Cat. n° 37 (n° IM 542) : .....	184
Cat. n° 43 (n° MS 012) : .....	184
Cat. n° 44 (n° IM 0985) : .....	184
Cat. n° 52 (n° IM 1051) : .....	184
Cat. n° 53 (n° IM 1032) : .....	185
Cat. n° 87 (n° MS 006) : .....	186

*Archæologia Atlantica – Monographiæ*

ISSN: 2567-9422

Volume I:

*Memento dierum antiquorum ... Festschrift für  
Majolie Lenerz-de Wilde zum 70. Geburtstag,*  
edited by Dirk Brandherm

Volume II:

Linda Bouteille: *Le marteau sonnait sur l'enclume.  
Typologie et fonction de l'outillage en pierre des  
premiers métallurgistes en France atlantique*

Volume III:

*Aspects of the Bronze Age in the Atlantic Archipelago  
and Beyond. Proceedings from the Belfast Bronze Age  
Forum, 9–10 November 2013,* edited by Dirk Brand-  
herm

