

LES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

Les Séances de la Société préhistorique française sont organisées deux à trois fois par an. D'une durée d'une ou deux journées, elles portent sur des thèmes variés : bilans régionaux ou nationaux sur les découvertes et travaux récents ou synthèses sur une problématique en cours dans un secteur de recherche ou une période en particulier.

La Société préhistorique française considère qu'il est de l'intérêt général de permettre un large accès aux articles et ouvrages scientifiques sans en compromettre la qualité ni la liberté académique. La SPF est une association à but non lucratif régie par la loi de 1901 et reconnue d'utilité publique, dont l'un des buts, définis dans ses statuts, est de faciliter la publication des travaux de ses membres. Elle ne cherche pas le profit par une activité commerciale mais doit recevoir une rémunération pour compenser ses coûts de gestion et les coûts de fabrication et de diffusion de ses publications.

Conformément à ces principes, la Société préhistorique française a décidé de proposer les actes des Séances en téléchargement gratuit sous forme de fichiers au format PDF interactif. Bien qu'en libre accès, ces publications disposent d'un ISBN et font l'objet d'une évaluation scientifique au même titre que nos publications papier périodiques et non périodiques. Par ailleurs, même en ligne, ces publications ont un coût (secrétariat d'édition, mise en page, mise en ligne, gestion du site internet) : vous pouvez aider la SPF à poursuivre ces activités de diffusion scientifique en adhérant à l'association et en vous abonnant au *Bulletin de la Société préhistorique française* (voir au dos ou sur <http://www.prehistoire.org/form/515/736/formulaire-adhesion-et-ou-abonnement-spf-2014.html>).

LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

La Société préhistorique française, fondée en 1904, est une des plus anciennes sociétés d'archéologie. Reconnue d'utilité publique en 1910, elle a obtenu le grand prix de l'Archéologie en 1982. Elle compte actuellement plus de mille membres, et près de cinq cents bibliothèques, universités ou associations sont, en France et dans le monde, abonnées au *Bulletin de la Société préhistorique française*.

Tous les membres de la Société préhistorique française peuvent participer :

- aux séances scientifiques de la Société – Plusieurs séances ont lieu chaque année, en France ou dans les pays limitrophes. Le programme annuel est annoncé dans le premier *Bulletin* et rappelé régulièrement. Ces réunions portent sur des thèmes variés : bilans régionaux ou nationaux sur les découvertes et travaux récents ou synthèses sur une problématique en cours dans un secteur de recherche ou une période en particulier ;
- aux Congrès préhistoriques de France – Ils se déroulent régulièrement depuis la création de la Société, actuellement tous les quatre ans environ. Leurs actes sont publiés par la Société préhistorique française. Depuis 1984, les congrès se tiennent sur des thèmes particuliers ;
- à l'assemblée générale annuelle – L'assemblée générale se réunit en début d'année, en région parisienne, et s'accompagne toujours d'une réunion scientifique. Elle permet au conseil d'administration de rendre compte de la gestion de la Société devant ses membres et à ceux-ci de l'interpeller directement. Le renouvellement partiel du conseil se fait à cette occasion.

Les membres de la Société préhistorique française bénéficient :

- d'information et de documentation scientifiques – Le *Bulletin de la Société préhistorique française* comprend, en quatre livraisons de 200 pages chacune environ, des articles, des comptes rendus, une rubrique d'actualités scientifiques et une autre sur la vie de la Société. La diffusion du bulletin se fait par abonnement annuel. Les autres publications de la SPF – Mémoires, Travaux, Séances, fascicules des Typologies de la Commission du Bronze, Actes des Congrès, Tables et index bibliographiques ainsi que les anciens numéros du *Bulletin* – sont disponibles au siège de la Société préhistorique française, sur son site web (avec une réduction de 20 % pour les membres de la SPF et téléchargement gratuit au format PDF lorsque l'ouvrage est épuisé) ou en librairie.
- de services – Les membres de la SPF ont accès à la riche bibliothèque de la Société, mise en dépôt à la bibliothèque du musée de l'Homme à Paris.

Régie par la loi de 1901, sans but lucratif, la Société préhistorique française vit des cotisations versées par ses adhérents. Contribuez à la vie de notre Société par vos cotisations, par des dons et en suscitant de nouvelles adhésions autour de vous.

ADHÉSION ET ABONNEMENT 2016

Le réabonnement est reconduit automatiquement d'année en année*.

Paiement en ligne sécurisé sur

www.prehistoire.org

ou paiement par courrier : formulaire papier à nous retourner à l'adresse de gestion et de correspondance de la SPF :

BSPF, Maison de l'archéologie et de l'ethnologie

Pôle éditorial, boîte 41, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex

1. PERSONNES PHYSIQUES	Zone €**	Hors zone €
Adhésion à la <i>Société préhistorique française</i> et abonnement au <i>Bulletin de la Société préhistorique française</i>		
▶ tarif réduit (premier abonnement, étudiants, moins de 26 ans, demandeurs d'emploi, membres de la Prehistoric Society***)	<input type="checkbox"/> 40 €	<input type="checkbox"/> 45 €
▶ abonnement / renouvellement	<input type="checkbox"/> 75 €	<input type="checkbox"/> 80 €
OU		
Abonnement au <i>Bulletin de la Société préhistorique française</i>		
▶ abonnement annuel (sans adhésion)	<input type="checkbox"/> 85 €	<input type="checkbox"/> 90 €
OU		
Adhésion à la <i>Société préhistorique française</i>		
▶ cotisation annuelle	<input type="checkbox"/> 25 €	<input type="checkbox"/> 25 €
2. PERSONNES MORALES		
Abonnement au <i>Bulletin de la Société préhistorique française</i>		
▶ associations archéologiques françaises	<input type="checkbox"/> 110 €	
▶ autres personnes morales	<input type="checkbox"/> 145 €	<input type="checkbox"/> 155 €
Adhésion à la <i>Société préhistorique française</i>		
▶ cotisation annuelle	<input type="checkbox"/> 25 €	<input type="checkbox"/> 25 €

NOM : PRÉNOM :

ADRESSE COMPLÈTE :

TÉLÉPHONE : DATE DE NAISSANCE : _ _ / _ _ / _ _ _ _

E-MAIL :

VOUS ÊTES : « professionnel » (votre organisme de rattachement) :

« bénévole » « étudiant » « autre » (préciser) :

Date d'adhésion et / ou d'abonnement : _ _ / _ _ / _ _

Merci d'indiquer les période(s) ou domaine(s) qui vous intéresse(nt) plus particulièrement :

.....

Date, signature :

Les chèques doivent être libellés au nom de la Société préhistorique française. Le paiement par **carte de crédit** est bienvenu (Visa, Mastercard et Eurocard) ainsi que le paiement par **virement** à La Banque Postale • Paris IDF centre financier • 11, rue Bourseul, 75900 Paris cedex 15, France • RIB : 20041 00001 0040644J020 86 • IBAN : FR 07 2004 1000 0100 4064 4J02 086 • BIC : PSSTFRPPPAR.

Toute réclamation d'un bulletin non reçu de l'abonnement en cours doit se faire au plus tard dans l'année qui suit. Merci de toujours envoyer une enveloppe timbrée (tarif en vigueur) avec vos coordonnées lorsque vous souhaitez recevoir un reçu fiscal et/ou une facture acquittée et/ou le timbre SPF de l'année en cours, et au besoin une nouvelle carte de membre.

N° de carte bancaire : _ _ _ _ _

Cryptogramme (3 derniers chiffres) : _ _ _ Date d'expiration : _ _ / _ _ signature :

* : Pour une meilleure gestion de l'association, merci de bien vouloir envoyer par courrier ou par e-mail en fin d'année, ou en tout début de la nouvelle année, votre lettre de démission.

** : Zone euro de l'Union européenne : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Portugal, Slovaquie, Slovénie.

*** : Pour les moins de 26 ans, joindre une copie d'une pièce d'identité; pour les demandeurs d'emploi, joindre un justificatif de Pôle emploi; pour les membres de la Prehistoric Society, joindre une copie de la carte de membre; le tarif « premier abonnement » profite exclusivement à des membres qui s'abonnent pour la toute première fois et est valable un an uniquement (ne concerne pas les réabonnements).

ARTISANATS ET PRODUCTIONS À L'ÂGE DU BRONZE

ACTES DE LA JOURNÉE
DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

NANTES
8 OCTOBRE 2011

Textes publiés
sous la direction de
Sylvie BOULUD-GAZO
et Théophile NICOLAS

Association pour la promotion des
recherches sur l'âge du Bronze
aprab.free.fr

Société préhistorique française
www.prehistoire.org

2015

ISBN : 2-913745-62-8 (papier)
ISBN : 2-913745-63-6 (en ligne)
ISSN : 2263-3847



SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

4

ARTISANATS
ET PRODUCTIONS
À L'ÂGE DU BRONZE

ACTES DE LA JOURNÉE DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

NANTES

8 OCTOBRE 2011

Textes publiés sous la direction de

Sylvie BOULUD-GAZO et Théophile NICOLAS



Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze
Société préhistorique française

Paris

2015

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

www.prehistoire.org

Illustration de couverture d'après l'affiche de la séance, graphisme : Jean-Marc Denglos (jm.denglos@free.fr)

Responsables des réunions scientifiques de la SPF :
Jacques Jaubert, José Gomez de Soto, Jean-Pierre Fagnart et Cyril Montoya
Directrice de la publication : Claire Manen
Secrétariat de rédaction, maquette et mise en page : Martin Sauvage
Mise en ligne : Ludovic Mevel

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

Adresse de gestion et de correspondance

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

Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze (APRAB)
UMR 5594 « ARTeHIS »
Université de Bourgogne, faculté des sciences
6, bd Gabriel, 21000 Dijon
Site internet : aprab.free.fr

Publié avec le concours du ministère de la Culture et de la Communication (sous-direction de l'Archéologie),
du Centre national de la recherche scientifique, de l'Institut national de recherches archéologiques préventives,
du service régional de l'Archéologie des Pays de la Loire,
de l'université de Nantes, de la maison des sciences de l'homme Ange-Guépin de Nantes
et du Laboratoire de recherches archéologiques (LARA)
du Centre de recherches en archéologie, archéosciences, histoire (UMR 6566 « CReAAH »), Rennes.

© Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze, Dijon, et Société préhistorique française, Paris, 2015.
Tous droits réservés, reproduction et diffusion interdite sans autorisation.

Dépôt légal : 4^e trimestre 2015

ISSN 2263-3847 ISBN 2-913745-62-8 (papier)
ISSN 2263-3847 ISBN 2-913745-63-6 (en ligne)

SOMMAIRE

Sylvie BOULUD-GAZO et Théophile NICOLAS — Introduction / Introduction	7
Patrice BRUN — Réflexion sur les degrés de spécialisation artisanale dans les sociétés de l'âge du Bronze / Reflecting on the degree of labour specialisation in Bronze Age societies	11
Raphaël ANGEVIN — Artisanat de la pierre et productions spécialisées à l'âge du Bronze : perspectives orientales / Specialised stone working and production during the Bronze Age from an eastern perspective	23
Colette DU GARDIN — Du nodule à la parure : l'artisanat de l'ambre à l'âge du Bronze en Europe occidentale / From raw material to ornament: amber working in Western Europe during the Bronze Age	45
Caroline HAMON et Stéphane BLANCHET — Le macro-outillage lithique sur les sites de l'âge du Bronze armoricain : quelques hypothèses fonctionnelles pour aborder la notion d'artisanat / Macrolithic tools from Bronze Age sites in Brittany: Functional hypotheses for addressing the notion of craftsmanship	63
Linda BOUTOILLE — Les techniques du dinandier de l'âge du Bronze : l'outillage en pierre spécifique à la déformation plastique des métaux / The techniques of the Bronze Age coppersmith: specialised stone tools for the plastic deformation of metal	83
Anne LEHOËRFF — Le métal archéologique du côté du laboratoire : mythes et réalités d'un matériau / The archaeological metal in the laboratory: myths and realities of a material	97
Jean COULON — Les fours dit de « potier » de type Sévrier (Haute-Savoie, France). Les indices d'une hypothèse fonctionnelle alternative / The Bronze Age Sevrier kilns: evidence for an alternative functional hypothesis?	109
Clément NICOLAS, Claire STÉVENIN, Pierre STÉPHAN — L'artisanat à l'âge du Bronze ancien en basse Bretagne / Early Bronze Age Craftmanship in Brittany	123



Artisanats et productions à l'âge du Bronze
Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nantes, 8 octobre 2011
Textes publiés sous la direction de
Sylvie BOULUD-GAZO et Théophile NICOLAS
Dijon, Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze
et Paris, Société préhistorique française, 2015
(Séances de la Société préhistorique française, 4)
p. 83-96
www.prehistoire.org
ISSN 2263-3847 – ISBN 2-913745-62-8 (papier) – ISBN 2-913745-63-3 (en ligne)

Les techniques du dinandier de l'âge du Bronze : l'outillage en pierre spécifique à la déformation plastique des métaux

Linda BOUTOILLE

Résumé : Depuis quelques années, la multiplication des découvertes a permis aux études sur l'outillage lithique des métallurgistes de se développer. Le nombre croissant d'outils, majoritairement confectionnés sur des lames polies néolithiques réutilisées, révèle une diversité typologique et fonctionnelle qui demeurait encore largement insoupçonnée. Cette diversité permet d'appréhender un outillage qui tend à se faire mieux connaître ainsi que d'aborder les techniques liées à la déformation plastique des métaux. Les opérations représentées témoignent de techniques propres aux dinandiers. Cet outillage apparaît comme correspondant aux besoins de spécialistes.

Mots clés : âge du bronze, métallurgie, technique, déformation plastique, outils, marteau, enclume, *cushion-stone*, lame polie.

The techniques of the Bronze Age coppersmith: specialised stone tools for the plastic deformation of metal

Abstract: In recent years, the proliferation of discoveries has enabled studies of stone tools used in metal working to develop. The increasing number of tools, made mostly from Neolithic polished axes, reveals a typological and functional diversity that remained largely unsuspected. This diversity is an opportunity to understand the tools and address the technical issues relating to the plastic deformation of metals. The operations that are represented here demonstrate the techniques used by coppersmiths with specialised tools.

Keywords: Bronze Age, metallurgy, technique, plastic deformation, tools, hammer, anvil, *cushion-stone*, polished axes.

LA PRATIQUE DE LA MÉTALLURGIE, et plus particulièrement celle de la déformation plastique, nécessite des outils spécifiques, tels que des marteaux et des enclumes, en métal, en pierre, voire en bois (animal et végétal). Si les exemplaires en métal sont bien connus grâce aux dépôts métalliques non funéraires du Bronze moyen et du Bronze final, force est de constater que la présence d'objets en tôle, et cela dès la période Arteniennienne, atteste de l'apparition de ces outils bien plus tôt.

La réalisation de perles arteniennes selon la méthode proposée par B. Mille (Mille, 2008, p. 56), implique l'emploi de marteaux pour étirer le métal et mettre en forme la tôle, de tas et de marteaux pour la planer puis de marteaux pour procéder à l'enroulement. Ces outils étaient jusqu'à une époque encore récente très peu connus, quelques mentions en signalaient la présence, disséminés dans toute l'Europe. Néanmoins depuis quelques années, de nom-

breuses découvertes ont permis de les mettre en lumière. Si les plus impressionnantes découvertes sont étrangères, comme par exemple l'important corpus d'outils ibériques présent aussi bien dans des habitats que des sépultures (Delgado Raack et Risch, 2006; Delgado Raack, 2013), en France les signalements d'outils se multiplient.

Le corpus que nous allons présenter ici se concentre principalement sur la Bretagne ainsi que les Pays de la Loire. Il regroupe une centaine d'outils dont la majorité est confectionnée à partir de lames polies néolithiques en roches tenaces d'origines locales (dolérite, fibrolite) pour le plus grand nombre, mais aussi pour quelques exemplaires en roches importées (roches alpines).

Parmi cet ensemble, nous avons distingué, en fonction de la morphologie de la partie active, des outils pouvant être utilisés dans plusieurs procédés employés par les métallurgistes.

QUELQUES GÉNÉRALITÉS SUR LA DÉFORMATION PLASTIQUE DU MÉTAL ET SES OUTILS

Avant toute chose, il est important de revenir sur la définition de la déformation plastique ainsi que sur la typologie des outils employés. Les métaux possèdent plusieurs propriétés qui permettent leur mise en œuvre. Ces procédés ont été utilisés dès le début de la métallurgie.

D'une part, les métaux sont fusibles. La technique de la fonte connaît son apogée au Bronze moyen et au Bronze final, mais elle est apparue dès le début de la pratique de la métallurgie.

D'autre part, les métaux sont malléables. Cette propriété est principalement employée dans le cadre de la déformation plastique. Cette dernière se définit comme l'application, par l'intermédiaire d'outils, d'une force dans le but de déformer le métal. Cette déformation est dite élastique si le métal reprend sa forme originelle et plastique si la déformation devient irréversible (Pernot et Lehoërff, 2003, p. 44). Lors de cette opération, l'effort doit être constamment augmenté pour pouvoir poursuivre la déformation (Murry, 1998, p. 15; Murry, 2010, p. 43). Cependant, cela accroît la résistance du métal, le durcit et en augmente sa fragilité; c'est le phénomène de l'écrouissage (Pernot et Lehoërff, 2003, p. 44). Le métallurgiste, sous les coups de son marteau, perçoit ce changement d'état et peut également le deviner au son produit par la percussion. Il doit cesser l'opération au risque de voir se rompre le métal. Toute opération de déformation plastique qui serait mal conduite ou mal gérée entraînerait une rupture irréversible du métal (Murry, 2010, p. 43) et gâcherait automatiquement l'œuvre.

Soumis au feu, le métal retrouve sa plasticité, c'est ce que l'on appelle un recuit (Pernot et Lehoërff, 2003, p. 44). Pour réaliser une œuvre, le jeu du métallurgiste va consister à opérer des chaudes, c'est-à-dire à alterner des passes de martelage et des passes de recuit. Ainsi, les dinandiers au début du ^{xx} siècle estimaient qu'un cuivre pouvait supporter vingt-cinq chaudes au maximum (Montagne, 1948, p. 319). La température du recuit est variable selon les métaux : pour l'or et le cuivre, elle est de 650-700° environ et pour l'argent de 300° (Arminjon et Bilimoff, 1998, p. 35; Pernot et Lehoërff, 2003, p. 44). D'une façon générale, on considère que la température de recuit doit être, environ, égale au tiers de la température de fusion (Levy, 1999, p. 19).

La déformation plastique peut être utilisée pour la mise en forme des objets (notamment la réalisation de feuilles de métal, de fil) ou dans la finition d'un objet (ciselage, découpe, aiguisage). Elle emploie donc une gamme très variée d'outils. Ces derniers se distinguent en fonction de la tâche à accomplir, du métal à travailler mais également de la taille de l'objet à réaliser. Les outils de l'orfèvre ont tendance à être plus petits que ceux du forgeron.

Étant donné que les propriétés des métaux leur sont inhérentes, la morphologie des parties actives n'a que

peu évolué depuis leur apparition. Seules les matières employées pour leur confection ainsi que leur emmanchement ont évolué. On est ainsi passé des outils en pierre à ceux en cuivre, en bronze, puis en fer. Néanmoins, ils ne s'excluent nullement et comme l'atteste la présence de deux outils en pierre au sein du dépôt d'outils métalliques de la Petite Laugère à Gênelard, Saône-et-Loire (Thévenot, 1998), les outils en bronze n'ont certainement pas totalement remplacé ceux de pierre. Bien au contraire, l'artisan devait jouer sur les différentes qualités et duretés des matériaux.

La comparaison avec des outils plus récents permet donc de proposer des fonctions pour les outils de l'âge du Bronze. Même s'il est souvent rebuté, le comparatisme fonctionnel offre d'intéressantes pistes de réflexion sur l'utilisation et le maniement de ces outils. Ce travail a notamment été réalisé pour les outils gaulois par J.-P. Guillaumet et pour les outils de l'âge du Bronze par H. Ohlhaber puis par A. Jockenhövel, J.-P. Mohen, et plus récemment par B. Armbruster (Ohlhaber, 1939; Jockenhövel, 1982; Mohen 1984; Guillaumet, 1996; Armbruster, 2000). Ces travaux ont permis, entre autre, de mettre en lumière la typologie fonctionnelle des marteaux. Ainsi, la morphologie des parties actives va avoir des conséquences différentes sur le métal. Une surface large comprime le métal mais n'entraîne qu'un faible déplacement de matière alors qu'une surface plus fine va écraser le métal sur une surface beaucoup plus restreinte et va, de ce fait, engendrer un déplacement de matière plus important. Actuellement, on définit six types de marteaux qui se distinguent en fonction de la morphologie de leur panne, c'est-à-dire de leur surface de travail (fig. 1).

1) Les outils de type 1, comme celui du locus B416 du Fort-Harrouard à Sorel-Moussel en Eure-et-Loir (Mohen et Bailloud, 1987, pl. 68, fig. 37) ont une surface de frappe carrée ou rectangulaire aux bords arrondis; ils servent à de multiples travaux comme forger des tôles ou les cambrer (Armbruster, 2000, p. 49). Actuellement, on utilise également des outils à panne carrée pour planer.

2) Les outils dont la panne est ovale ou hexagonale et légèrement arrondie de profil, comme celui de la région de Saumur en Maine-et-Loire (Cordier et Gruet, 1975, fig. 41, n° 21) sont utilisés pour rectifier, étirer et polir les surfaces (Armbruster, 2000, p. 49).

3) Les outils dont la panne est plane voire légèrement convexe, assez large de forme ovale, comme un outil sans provenance conservé au musée d'Archéologie nationale (Nicolardot et Gaucher, 1975, p. 13) sont utilisés pour planer les tôles, pour les élargir et travailler les surfaces courbes (Armbruster, 2000, p. 49).

4) Les outils de type 4 correspondent à ceux dont la panne est ovale voire rectangulaire, plane ou légèrement convexe. On rencontre de nombreux exemplaires dans les dépôts métalliques comme celui de Larnaud, Jura (Nicolardot et Gaucher, 1975, p. 16, fig. 3); ils sont utilisés pour mettre en forme les tôles notamment les cols et les bords ou les récipients de forme étroite (Armbruster, 2000, p. 49).

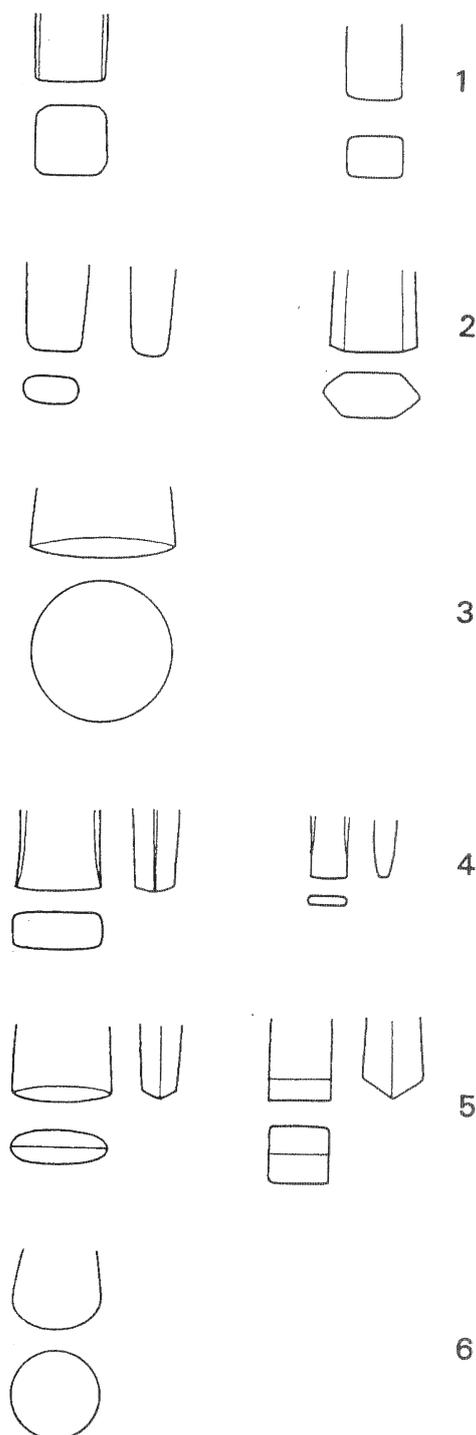


Fig. 1 – Schéma des six principaux types de marteaux (d'après Ohlhaber, 1939, cité par Armbruster, 2000, p. 49).

Fig. 1 – Diagram of the six main types of hammer (after Ohlhaber, 1939, cited by Armbruster, 2000, p. 49).

5) Les outils à panne dièdre ou en forme de « toit » sont probablement les outils les plus fréquents à l'âge du Bronze. Citons entre autres le marteau de Frouard en Meurthe-et-Moselle (Nicolardot et Gaucher, 1975, p. 13, fig. 2); ils sont utilisés pour battre les tranchants. Ils peuvent également, en position dormante, servir à cambrer des tôles (Armbruster, 2000, p. 49).

6) Les outils dont la surface de frappe est très bombée, en forme de boule, sont rares à l'âge du Bronze. Ils servent à polir des surfaces et ils peuvent être utilisés pour rétreindre et emboutir (Armbruster, 2000, p. 49). En France, on ne peut guère citer, pour ce type, que l'outil de Gévelard (Thévenot, 1998).

Toutes ces formes ne sont pas propres à l'âge du Bronze et ont perduré dans le temps. Elles sont encore utilisées actuellement.

LES OUTILS UTILISÉS DANS LE CADRE DU PLANAGE DES TÔLES

Le planage⁽¹⁾ est une opération consistant à régulariser l'épaisseur d'une tôle par le biais d'un martelage très soigneux. Cette technique peut être utilisée avant la mise en forme d'un objet pour la réalisation de la tôle mais également lors de la finition pour effacer les coups de marteau. L'opération de planage est délicate à conduire mais essentielle. Si elle est mal menée, elle peut entraîner la rupture de la pièce lors de sa mise en forme. Elle s'effectue généralement à la fin de la mise en forme de la tôle lorsque cette dernière a atteint la morphologie souhaitée. Elle a également pour fonction de raidir et de rendre plus résistant le métal (Arminjon et Bilimoff, 1998, p. 312). C'est une opération exclusivement menée par le métallurgiste qui travaille les tôles, elle n'est pas pratiquée par les fondeurs.

Le planage nécessite des outils actifs dont la partie active est très large et parfaitement plane. En fonction de la taille de l'objet à traiter, de sa matière ainsi que de sa taille, les outils peuvent être plus ou moins lourds avec une panne carrée voire ovalaire. Cette morphologie de la partie active produit un écrasement du métal mais n'entraîne qu'un faible déplacement de matière; elle ne déforme donc que très peu la tôle. Les outils passifs quant à eux doivent être parfaitement plats sans aménagement particulier. Le planage peut donc s'effectuer sur une simple pierre présentant une surface plane parfaitement lisse comme certaines *cushion-stones*. Plusieurs outils métalliques de l'âge du Bronze ont dû être utilisés dans le cadre de planage (fig. 2, n^{os} 1-3); citons, entre autres, pour les outils actifs, un marteau sans provenance conservé au musée d'Archéologie nationale (Nicolardot et Gaucher, 1975, fig. 1, 13) ou celui de Farébersviller (Moselle) qui ne pèse que 100 g (Véber, 2009, p. 66) et pour les outils passifs, l'enclume de Bardouville en Seine-Maritime (Nicolardot et Gaucher, 1975, fig. 2, 30). Il s'agit dans tous les cas d'outils de petites dimensions utilisables dans le cadre de la réalisation de petits objets.

Comme en témoigne les perles arténaciennes de la grotte de Sainte-Mary (Charente) du III^e millénaire (Mille 2008, p. 70) ou les tôles de Varna (Bulgarie) du V^e millénaire (Armbruster, 2008, p. 90), les opérations de planage semblent être attestées très tôt dans l'histoire de la métallurgie. Elles feraient de ce fait partie des tous premiers procédés employés par les métallurgistes. Le planage offre l'avantage de permettre la réalisation d'objets plus

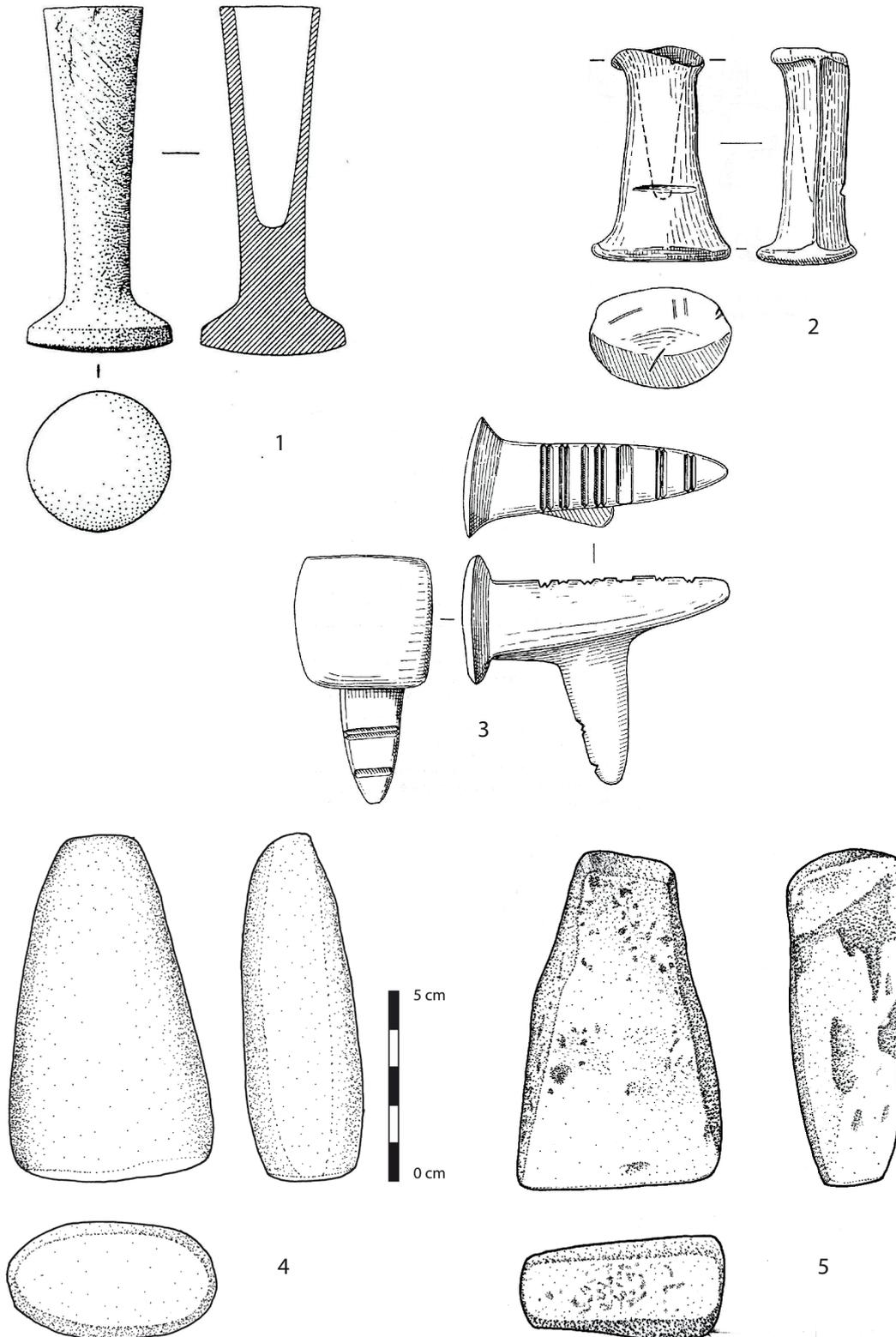


Fig. 2 – Les outils métalliques et lithiques pouvant être utilisés dans le cadre du planage du métal. 1 : tas-marteau du dépôt de la Petite Laugère à Génélard, Saône-et-Loire (d'après Thévenot, 1998) ; 2 : outil sans provenance conservé au musée d'Archéologie nationale (d'après Nicolardot et Gaucher, 1975) ; 3 : enclume à position multiple de Bardouville, Seine-Maritime (d'après Nicolardot et Gaucher, 1975) ; 4 : lame polie du Carhon à Saint-Congard, Morbihan ; 5 : lame polie du Pé de Sèvres, Le Pallet, Loire-Atlantique.

Fig. 2 – Metal and stone tools that could have been used for the planishing of metal. 1: hammer from the 'Petite-Laugère' hoard at Génélard, Saône-et-Loire (after Thévenot, 1998) ; 2: tool without provenance from the Musée d'Archéologie Nationale (after Nicolardot and Gaucher, 1975) ; 3: multi-positioned anvil from Bardouville, Seine-Maritime (after Nicolardot and Gaucher, 1975) ; 4: polished blade from 'Carhon' at Saint-Congard (Morbihan) ; 5: polished blade from 'Pé de Sèvres', Le Pallet (Loire-Atlantique).

grands en conservant la même quantité de métal. C'est une qualité très appréciable en cas de rareté de la matière première ou bien de pénurie. Les objets sont également plus légers que s'ils étaient réalisés à la fonte.

Dans notre corpus, dix-neuf outils présentent une surface de travail suffisamment large pour être assimilable aux outils actifs à planer. Les parties actives ont été réalisées sur la section transversale de la lame polie, la plus large possible offrant ainsi une surface de frappe de taille maximum (fig. 2, nos 4 et 5). Tous ces outils sont confectionnés sur des lames polies présentant un stade final de fabrication, plusieurs d'entre elles portent également des enlèvements localisés sur la partie active et dirigés vers le talon. Ces enlèvements semblent correspondre à des traces d'utilisations.

Leur morphologie générale peut être trapézoïdale ou triangulaire. Ces outils peuvent servir comme outils actifs mais également passifs, voire les deux en même temps selon les besoins. Malgré le nombre restreint, deux grands types peuvent être différenciés : le groupe des outils à panne ovale comprenant quatorze outils, puis celui de leurs homologues à panne rectangulaire regroupant les cinq derniers outils. La masse des outils s'échelonne de 50 à 500 g avec une moyenne se situant à 200 g. Si l'extrême légèreté des plus petits outils fait penser à l'outillage utilisé par les orfèvres, les autres ont des masses qui se rapprochent des outils actuels destinés à travailler les alliages cuivreux.

LA MISE EN FORME DES OBJETS MÉTALLIQUES ET SES OUTILS

La réalisation d'un objet nécessite un enchaînement de gestes et de procédés différents pour préparer le support avant la réelle mise en forme. Elle peut ainsi s'effectuer à partir d'une tôle mais nécessiter également l'emploi de fil. Ceci implique donc l'emploi d'un outillage varié adapté aux besoins. L'artisan dinandier dispose ainsi d'une multitude de marteaux, « des plus ou moins lourds pour travailler des tôles épaisses ou minces, des plus ou moins long de fer pour entrer dans les formes creuses plus ou moins évasées ou profondes ; des marteaux à tables carrées ou rondes, planes ou bombés ; des marteaux à panes droites, étroites ou épaisses, plus ou moins arrondies parfois cintrées... » (Robert, 1984, p. 8). Il en est souvent de même avec les enclumes bien que ces dernières soient moins nombreuses. Tous ces outils sont utilisés de façon bien précise, en alternance les uns avec les autres suivant les phases du travail.

En règle générale, la réalisation d'un objet, comme un vase ou un casque, emploie pour sa mise en forme plusieurs procédés comme l'emboutissage et la rétreinte. La première opération consiste à déformer une tôle de métal sur un flan⁽²⁾ creux pour la rendre concave. Elle s'effectue par martelage en partant du pourtour de la tôle à l'aide d'un marteau à panne hémisphérique ou bien d'un maillet. L'outil est choisi en fonction de l'épaisseur ou de la nature du métal.

La rétreinte qui est un travail plus lent que l'emboutissage consiste à marteler une tôle de l'extérieur sur une table de travail en forme de boule. Ce travail se fait par plusieurs cycles de martelage qui nécessitent divers outils. Pour rétreindre une tôle, il faut que le marteau parte du centre de la tôle et décrive des cercles concentriques. Les passes, qui ont la largeur de la panne du marteau, doivent être jointives. En 1948, A. Montagne préconisait d'alterner le sens de travail à chaque passe (Montagne, 1948). Pour rétreindre, le métallurgiste utilise des tas convexes comme support de frappe et des marteaux dont la taille et la forme varient. La rétreinte offre l'avantage de produire des objets plus creux que l'emboutissage, elle permet également de refermer les formes et ainsi de faire des cols. L'artisan accède ainsi à une diversité de production que n'autorise pas l'emboutissage.

Les deux techniques ne s'opposent pas, mais sont utilisées conjointement ; dans certains cas, le métallurgiste va débiter son travail par des cycles d'emboutissage puis le continuer par des cycles de rétreinte pour refermer un vase, par exemple.

Contrairement aux outils à planer, les outils utilisés pour effectuer ces tâches vont présenter des parties actives de formes beaucoup plus variées, généralement plus fines, dont la fonction est de comprimer très localement le métal pour provoquer un déplacement de matière. Dans ce cas, le support de frappe définit la forme générale de l'objet.

On a, pour l'âge du Bronze français, de nombreux outils métalliques se rapportant à ces travaux. L'ensemble de la Petite Laugère à Gênelard (Saône-et-Loire) est bien entendu le plus complet (Thévenot, 1998). Il illustre parfaitement les différentes étapes du travail des tôles avec des outils de fonctions identiques mais de masses différentes s'articulant donc au sein du processus de réalisation des objets en tôle. D'autres outils sont également connus au sein de dépôts comme celui de Kermengouës à Plouvorn dans le Finistère (Briard, 1984, p. 159, fig. 10, n° 9) ou en découverte isolée comme à Pont-Remy dans la Somme (Nicolardot et Gaucher, 1975, fig. 1, p. 15) ; ils illustrent la diversité et la spécialisation de l'outillage des bronziers.

De même que pour le planage, les opérations de mise en forme des tôles sont apparues très tôt dans l'histoire de la métallurgie. Les premiers objets, comme le diadème de Pauilhac, ont nécessité des opérations de mise en forme de la tôle. Pour réaliser une tôle exploitable, il faut dans un premier temps déformer et étirer un lingot pour ensuite obtenir le support de travail approprié. Ce travail nécessite donc un outillage adapté. On trouve des barres illustrant ce début de déformation sur certains sites comme celui du Fort-Harrouard à Sorel-Moussel, Eure-et-Loir (Mohen et Bailloud, 1987, B506) ; elles présentent des petits enfoncements perpendiculaires à l'axe longitudinal qui est le négatif de la panne du marteau (fig. 3).

De nombreuses lames polies ont pu être utilisées pour ce type de travail. Elles composent, en fait, la majeure partie du corpus. Ce sont des outils qui mesurent entre 50 et 170 mm, mais en grande majorité elles dépassent rarement les 100 mm. On distingue trois familles : les outils dont la panne est plane de profil, ceux dont la panne est

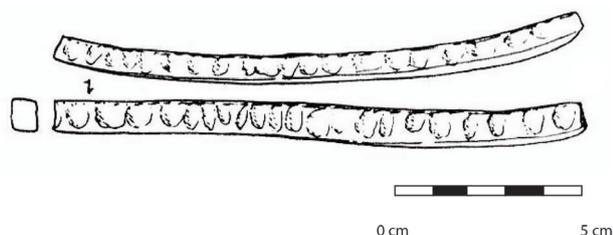


Fig. 3 – Exemple de lingot présentant un début de déformation plastique provenant du Fort-Harrouard, Eure-et-Loir (d'après Mohen et Bailloud, 1987, B506, pl. 80, n° 32).

Fig. 3 – Example of an ingot with some plastic deformation from Fort-Harrouard, Eure-et-Loir (after Mohen and Bailloud, 1987, B506 pl. 80 no. 32).

mousse et les derniers dont la panne est dièdre. La partie active est réalisée sur l'extrémité distale de la lame, elle est donc plus fine que pour les outils à planer.

LES OUTILS À PANNE PLANE

Les outils dont la panne a un profil plat peuvent être divisés en plusieurs groupes selon la morphologie de la panne. Cette dernière peut en effet être ovale (fig. 4, nos 1-3), rectangulaire (fig. 4, n° 5), plane ou convexe de face (fig. 4, nos 1-4 et 7-8). Les plus fréquents sont les outils à panne ovale, rectiligne de face comme de profil (fig. 4, nos 1-3). On en compte une soixantaine dont les masses s'échelonnent entre 54 g à 1 kg. Leur masse moyenne est cependant autour de 200 g. D'un point de vue morphologique, ce type d'outil semble se référer au type 4 défini par H. Ohlhaber (Ohlhaber, 1939) qui est utilisé dans de multiples travaux de martelage, entre autres pour mettre en forme les cols des récipients. Ces outils dont la panne est plane de profil sont cependant très convexes de face. Il est possible que cette convexité soit le résultat de l'utilisation de l'outil. Cette morphologie n'est néanmoins pas sans rappeler certains marteaux métalliques réalisés à partir de haches réutilisées, comme celui du dépôt de Maisons dans le Calvados (fig. 4, n° 9) ou certaines enclumettes modernes utilisées pour cambrer les tôles.

LES OUTILS À PANNE MOUSSE

Les outils mousses sont plus rares que les précédents. On en dénombre onze actuellement (fig. 5). La panne est plus ou moins épaisse, de quelques millimètres à quelques centimètres; la masse des outils varie de 44 g à 750 g. Si les plus petits exemplaires font penser à des éléments de parure, les plus gros rappellent par leur morphologie les outils de type 2. Ces derniers sont utilisés pour élargir des tôles et former des gorges ou des creux. Pour l'âge du Bronze, plusieurs outils métalliques sont

connus, notamment un exemplaire découvert dans la région de Saumur (Cordier et Gruet, 1975, p. 225, fig. 41, n° 21); ils ne sont cependant pas fréquents. Actuellement, ils pourraient être assimilables aux marteaux à rétreindre qui sont utilisés pour réaliser des objets creux en frappant sur la surface extérieure de l'objet.

LES OUTILS À PANNE DIÈDRE

Au sein du corpus, dix outils recensés ont une panne dont la morphologie est dièdre ou « en forme de toit ». Malgré le faible échantillonnage, deux groupes peuvent être distingués : les outils dont la partie active est située sur l'extrémité distale de la lame polie et ceux dont la partie active est réalisée sur une section médiane de l'outil. Dans le premier cas, il serait tentant d'y voir des outils actifs alors que les seconds, par leur morphologie, seraient plus proches des outils passifs.

Dans le premier cas, on compte six outils mesurant de 60 à 175 mm et dont les masses varient de 160 à 776 g. Ces outils ont une partie active ovale ou rectangulaire divisée en deux par une arête médiane plus ou moins aiguë. Ils se rapprochent du type 5 défini par H. Ohlhaber (Ohlhaber, 1939) qui est utilisé pour aiguïser les tranchants et peuvent entrer dans la réalisation de fils métalliques (fig. 6, nos 1-3).

Le second cas correspond à quatre outils dont les parties actives réalisées sur une section médiane de la lame polie sont divisées en deux parties, le plus souvent de taille inégale, par une rupture de pente (fig. 6, nos 4-6). La taille de ces parties est plus large que pour le modèle précédent. Cette morphologie semble les apparenter à plusieurs enclumes métalliques de l'âge du Bronze, notamment celle de Fresné-la-Mère dans le Calvados qui en est l'exemplaire le plus médiatisé (fig. 6, n° 4).

LES CUSHION-STONES : L'OUTIL DES PRINCES ?

En 1966, J. Butler and J.-D. Van der Waals présentèrent un important travail sur les sépultures campaniformes des Pays-Bas ou ils attirèrent l'attention sur des pierres de forme parallélépipédique parfaitement polies à l'image de petits coussins en pierre; ce qui leur valut la dénomination de *cushion-stones* (Butler et Van der Waals 1966). Interprétées comme des marteaux ou des enclumes utilisés pour travailler le métal, les *cushion-stones* ont, donc, pour la première fois été identifiées dans de riches sépultures campaniformes des Pays-Bas puis dans celle du Bronze ancien en Allemagne (Butler et Van der Waals, 1966; Zich, 2004, p. 157). Il s'agit souvent de sépultures remarquables appartenant probablement à des personnes éminentes ou à de hauts dignitaires à l'exemple de la sépulture de Leubingen. Dans ces ensembles, la *cushion-stone* est l'unique témoin du travail du métal. Elle témoigne à

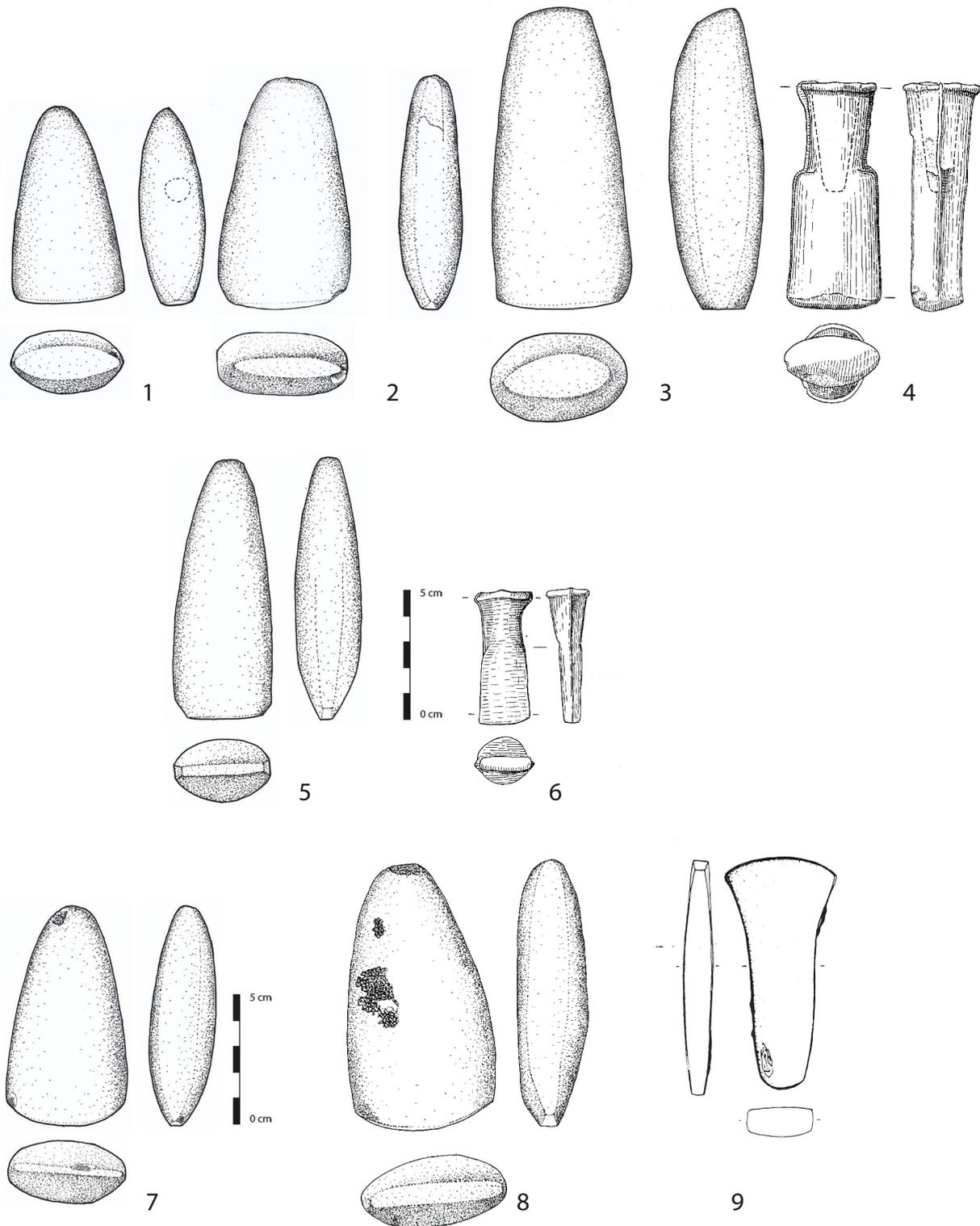


Fig. 4 – Outils utilisés dans le cadre de la mise en forme de métaux. 1 : lame polie de Dissais, Vendée ; 2 : lame polie de l'école Claude-Chappe au Mans, Sarthe ; 3 : lame de hache polie de Ploemel, Morbihan ; 4 : marteau métallique de Pont-Remy, Somme (Nicolardot et Gaucher, 1975) ; 5 : lame polie de Donges, Loire-Atlantique ; 6 : marteau métallique de Larnaud, Jura (d'après Nicolardot et Gaucher, 1975) ; 7 : lame polie de Champ-Saint-Père, Vendée ; 8 : lame polie sans localisation ; 9 : marteau métallique de Maisons, Calvados (Briard et Verney, 1996, fig. 5, n° 3).

Fig. 4 – Tools used for metal shaping. 1: polished blade from Dissais (Vendée); 2: polished blade from 'l'école Claude-Chappe', Le Mans, Sarthe; 3: polished blade from Ploemel, Morbihan; 4: metal hammer from Pont-Remy, Somme (Nicolardot and Gaucher, 1975); 5: polished blade from Donges, Loire-Atlantique; 6: metal hammer from Larnaud, Jura (after Nicolardot and Gaucher, 1975); 7: polished blade from Champ-Saint-Père, Vendée; 8: polished blade without provenance; 9: metal hammer from Maisons, Calvados (Briard and Verney, 1996, fig. 5, no. 3).

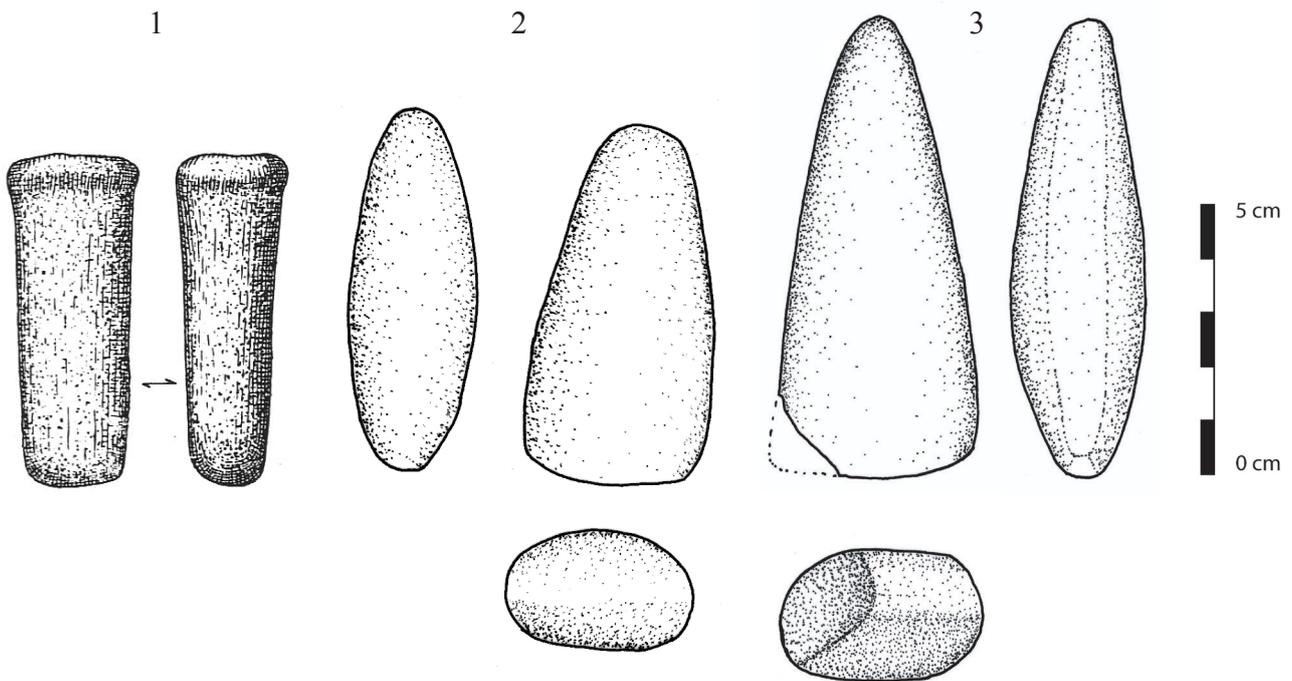


Fig. 5 – Outils à panne mousse. 1 : marteau métallique de la région de Saumur, Maine-et-Loire (d’après Cordier et Gruet, 1975, fig. 51, n° 21); 2 : lame polie du Maine-et-Loire; 3 : lame polie des Lucs-sur-Boulogne, Vendée.

Fig. 5 – Awls with rounded tip. 1: metal hammer from the Saumur area (after Cordier and Gruet 1975, fig. 51, no. 21); 2: polished blade from Maine-et-Loire; 3: polished blade from Lucs-sur-Boulogne, Vendée.

ce titre d’une technique de production moderne et paraît réservée à un nombre restreint d’individus.

Les *cushion-stones* sont à mettre à part au sein de notre corpus; il s’agit en effet des seuls outils qui ne soient pas confectionnés à partir de lames polies mais sur des blocs parallélépipédiques présentant une ou plusieurs surfaces polies.

Actuellement en France, nous ne disposons pas de contexte de découverte favorable. Les rares *cushion-stones* connues sont des découvertes isolées; une seule provient d’un site mais dans un contexte imprécis. Cet objet découvert sur le site de l’Ouche-du-Fort à Mareuil-sur-Lay (Vendée) est un palet en roche alpine, probablement une jadéite ou omphacite originaire Mont-Viso sud (détermination P. Pétrequin) qui, à l’exception d’une des petites faces, est entièrement poli (fig. 7). Les plus grandes faces sont planes voire très légèrement convexes. Les deux grandes faces latérales sont plane pour l’une et convexe pour la seconde. La petite face latérale porte une rainure dont le profil est en V qui pourrait avoir servi comme aiguisoir.

Comme pour certaines enclumes métalliques notamment celle de Bardouville (Seine-Maritime), la *cushion-stone* de Mareuil-sur-Lay est un outil à positions multiples. C’est-à-dire qu’en fonction du travail à accomplir, l’artisan la plaçait de façon différente sur le billot de bois. Elle offre la possibilité de planer des tôles sur ses grandes faces, de les courber sur ses faces latérales. On connaît en Allemagne à Lachen-Speyerdorf une enclume parallélépipédique en bronze dont la morphologie est comparable

à celle en pierre de Mareuil-sur-Lay (fig. 8). Elle a été découverte dans une tombe du Bronze final. La présence de particules d’or sur ses faces a permis de l’interpréter comme une enclume d’orfèvre (Sperber, 2000). Aucune trace de métal n’a été observée sur l’outil en pierre. Néanmoins, on peut se demander si l’utilisation d’une pierre très sombre, presque noire n’est pas un choix fonctionnel délibéré. Il pourrait être comparable à la sélection des roches utilisées pour confectionner les pierres de touche. Ces dernières, employées dans le cadre du travail de l’or, doivent avoir une couleur sombre et unie.

La morphologie de la *cushion-stone* de Mareuil-sur-Lay ne correspond pas aux productions néolithiques. Elle témoigne de la connaissance et de la fréquentation des gisements du Mont-Viso dans les Alpes italiennes au Chalcolithique ou durant l’âge du Bronze. Les gisements du Mont-Viso sont connus pour avoir été à l’origine de la diffusion durant le V^e et le IV^e millénaire de nombreuses grandes lames polies dont le rôle devait dépasser celui du bien de prestige (Pétrequin *et al.*, 2009, p. 100). Ces sites d’exploitation se situent entre 1700 et 2400 m d’altitude au pied du sommet le plus haut des Alpes du Sud et plusieurs jours de marche sont nécessaires pour y accéder. La simple récupération de blocs nécessite donc un certain investissement. En outre pour P. Pétrequin, l’ambiance qui auréole les gisements du Mont-Viso a quelque chose de particulier et de fascinant. Elle aurait, entre autres, participé à « l’extraordinaire valeur sociale » que l’on accordait aux grandes lames alpines (Pétrequin *et al.*, 2009, p. 102-103). Il

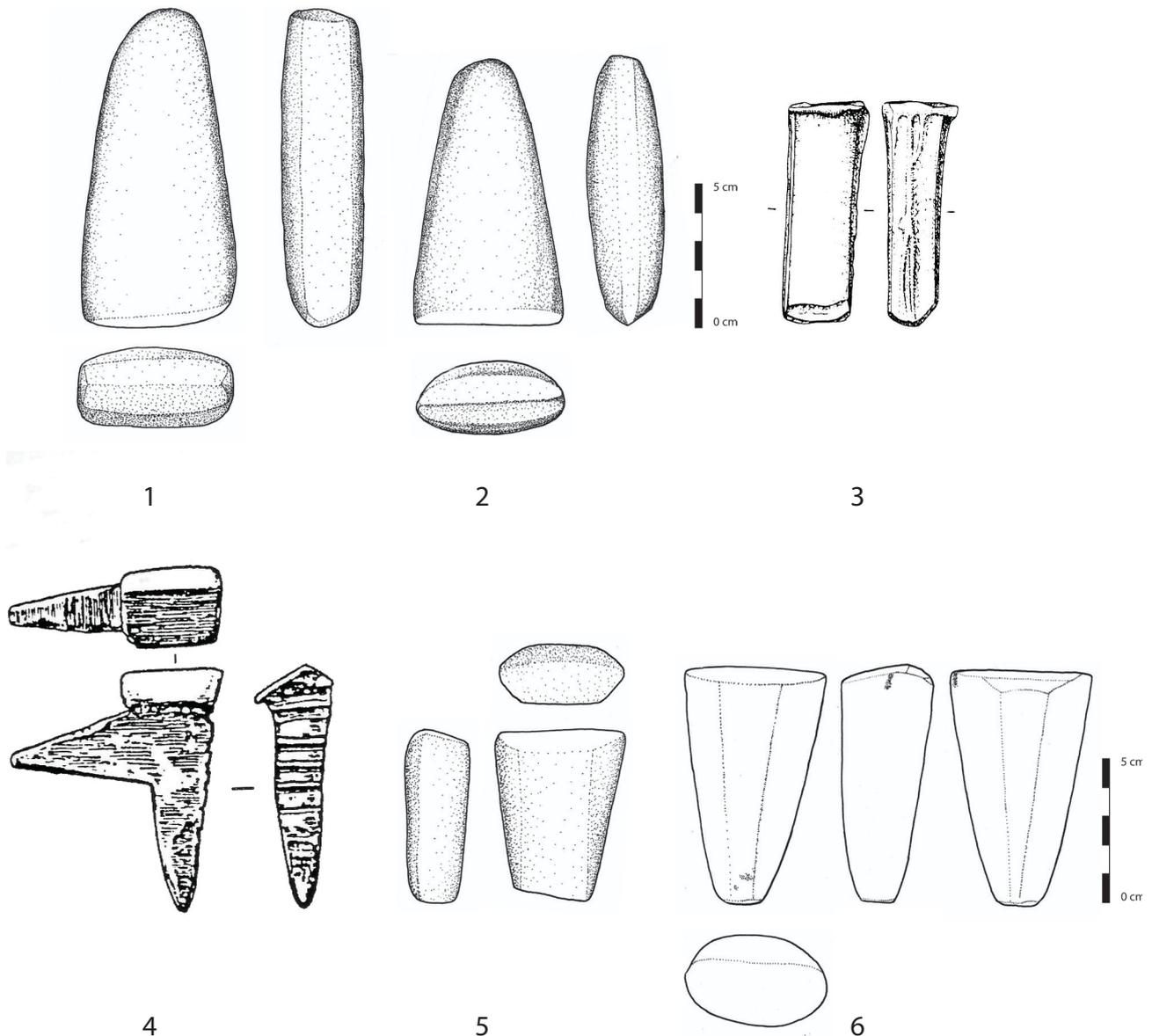


Fig. 6 – Outils à panne dièdre ou en forme de « toit ». 1-2 : lames polies sans localisation ; 3 : marteau métallique de Toul-an-Nouch à Plougoulm, Finistère (d'après Briard *et al.*, 1980, fig. 2, n° 7) ; 4 : enclume à position multiple de Fresné-la-Mère, Calvados (d'après Eogan, 1967) ; 5 : lame polie de Crac'h, Morbihan ; 6 : lame polie du Pas-de-Grigny à Grigny, Essonne.

Fig. 6 – *Awls with triangular tips*. 1-2 : *polished blade without provenance*; 3: *metal hammer from 'Toul-an-Nouch' at Plougoulm* (after Briard *et al.*, 1980, fig. 2, no. 7); 4: *multipositioned anvil from Fresné-la-Mère, Calvados* (after Eogan, 1967); 5: *polished blade from Crac'h, Morbihan*; 6: *polished blade from 'Pas-de-Grigny' at Grigny, Essonne*.

est bien sûr délicat de déterminer la valeur sociale et religieuse que pouvait avoir ce lieu pour les populations néolithiques. Avec la disparition des échanges de grandes lames, le rôle du Mont-Viso a, très certainement, également évolué et acquis une signification différente mais tout en conservant un caractère captivant à l'image d'autres sites de hauteurs alpines comme ceux du Mont-Bego. Les autres *cushion-stones* sont en roches locales (grès et fibrolite) et présentent des morphologies qui leur sont propres. L'une d'entre elles, par exemple, dont les grandes faces ne sont pas polies, permet seulement de courber les tôles sur les faces latérales.

Actuellement, aucun standard ne peut être établi et une étude globale de ce type d'outil serait nécessaire. Cependant en France, ces outils montrent chacune des aptitudes différentes pour le travail du métal. Elles semblent, de ce fait, répondre à des besoins spécifiques relatifs aux artisans qui les utilisaient. De ce point de vue, elles correspondraient à des réalisations opportunistes. Néanmoins, cette vision quelque peu simpliste serait à nuancer. L'importation de roche alpine en Vendée témoigne d'un certain investissement dans la recherche de matière première probablement dans un but esthétique ou fonctionnel.



Fig. 7 – *Cushion-stone* de l'Ouche du Fort à Mareuil-sur-Lay, Vendée (cliché L. Boutoille).

Fig. 7 – *Cushion-stone* from 'l'Ouche du Fort' at Mareuil-sur-Lay, Vendée (photo L. Boutoille).

LES RESTES MÉTALLIQUES SUR LES OUTILS ET LE PROBLÈME DES EMMAN- CHEMENTS

Jusqu'à maintenant, la présence de métal sur ces objets n'a jamais été observée. Cependant lors du martelage, le métal se dépose instantanément sur le marteau en une

fine pellicule qui ne semble pas se conserver. Les causes de cette absence peuvent être d'ordre taphonomique, bien que la pellicule ne soit pas facile à effacer, elle peut ne plus se voir ou ne pas s'être conservée. Mais les causes peuvent également être d'ordre technique. En effet, l'outil doit conserver une surface de travail parfaitement régulière au risque d'abîmer le métal surtout dans le cas du travail de l'or. De ce fait, les marteaux, en règle générale, font l'objet de soins attentifs et d'entretien constant. Il est probable que cela était déjà le cas à l'âge du Bronze. Pour cela, la façon qui nous apparaît la plus simple est d'abraser la partie active à l'aide de pierre comme le grès. Ce qui aurait fait disparaître les traces de métal. Notons à ce sujet que le second outil en pierre présent dans le dépôt de la Petite Laugère de Gévelard (Saône-et-Loire) est un outil abrasif.

Dans le cas qui nous concerne, il ne s'agit pas à proprement parler de traces métalliques mais d'oxydes. Il s'agit d'une petite lame polie en dolérite qui présente sur une de ses faces des traces d'encroûtement gris-beige situées au centre de zones noircies (fig. 9, n° 1). Ces traces recouvrent la totalité de la surface l'objet.

Les analyses effectuées par Bernard Gratuze⁽³⁾ ont révélé la présence d'oxyde de plomb très proche de la litharge (fig. 9, n° 2). Cet oxyde de plomb se forme par contact entre le métal en fusion et l'air ambiant. Il peut se produire lorsque l'on purifie un métal plombifère comme du plomb argentifère ou un alliage cuivreux par exemple. Le plomb, qui n'est pas miscible avec le cuivre, et qui a

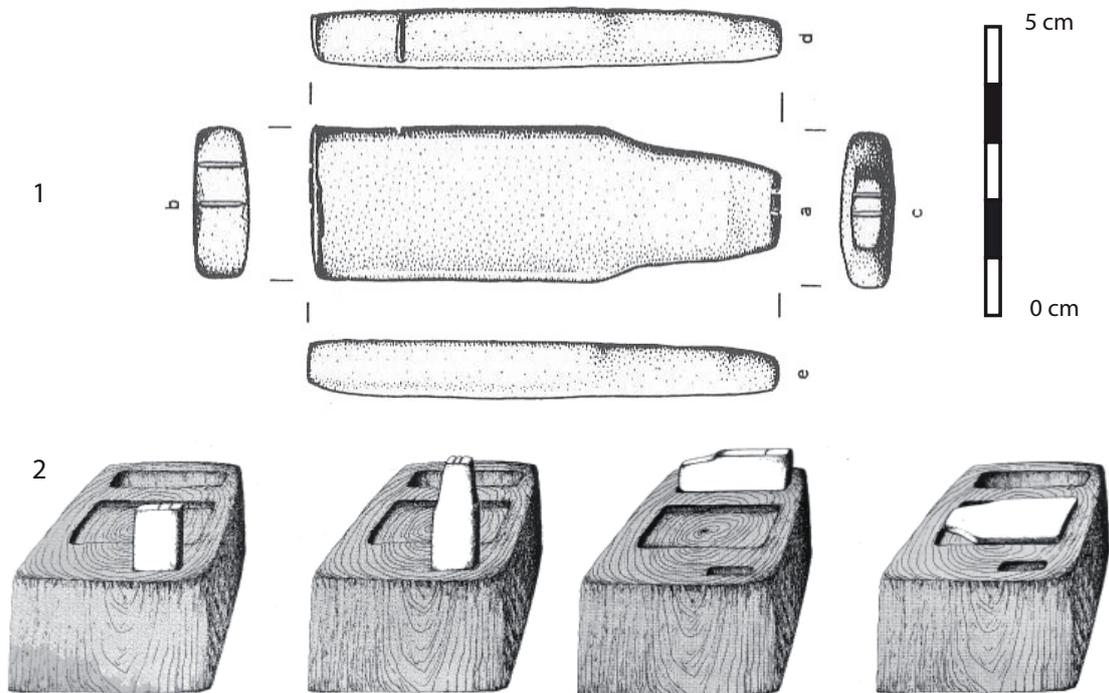
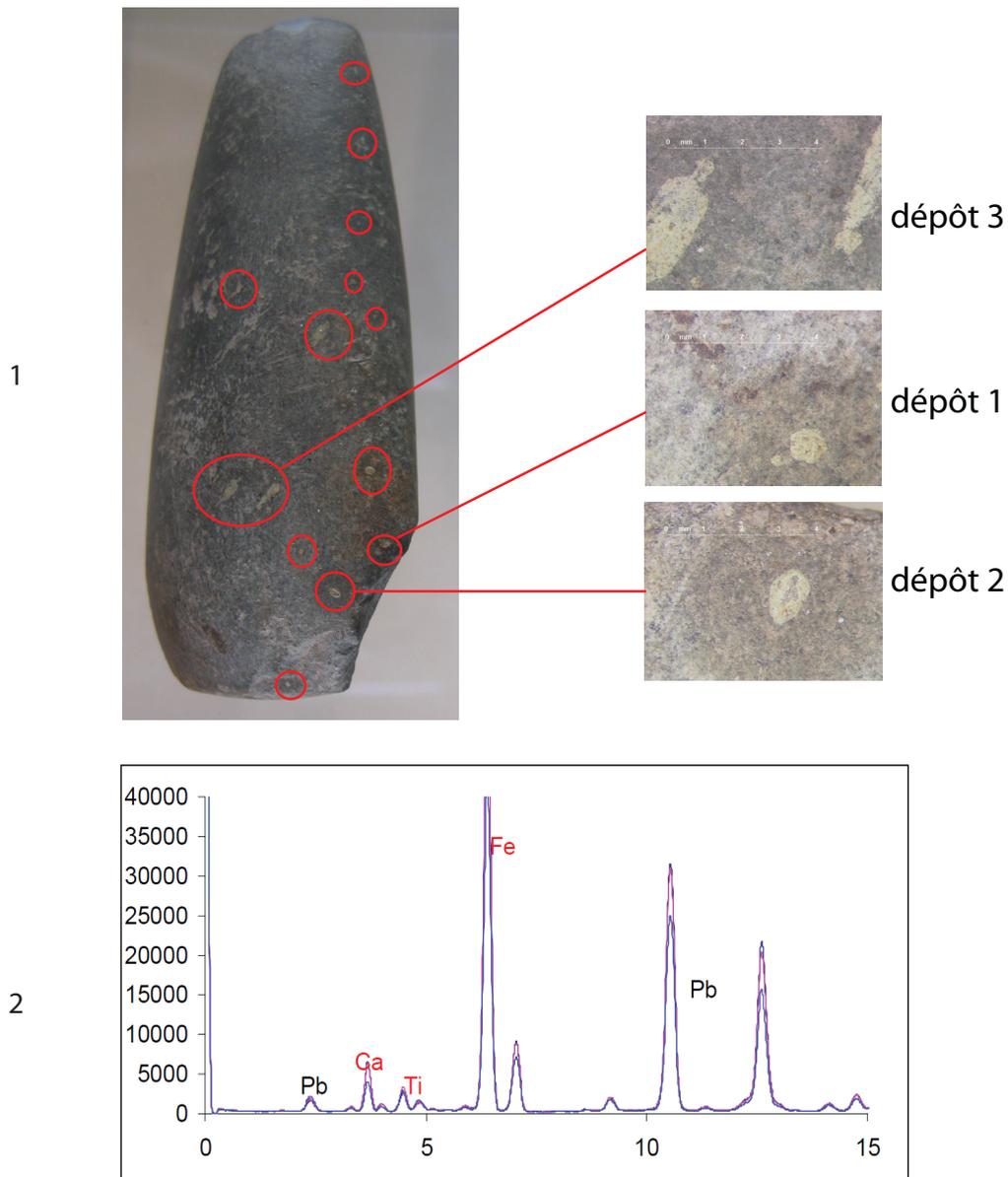


Fig. 8 – 1 : enclume de Lachen-Speyerdorf (Lkr. Neustadt), Rhénanie-Palatinat, Allemagne ; 2 : reconstitution des différentes possibilités de fixation dans un support (d'après Sperber, 2000, fig. 2 et 4).

Fig. 8 – 1 : anvil from Lachen-Speyerdorf, Neustadt, A.D. Weinstrasse; 2: reconstitution of the different types of fastenings to the support (after Sperber, 2000, fig. 2 et 4).



Spectre de fluorescence X obtenu 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. 9 – 1 : lame polie recouverte de gouttes d'oxyde de plomb (cerclees de rouge) et détails des gouttes analysées, macrophotographie de B. Gratuze; 2 : spectre de fluorescence X obtenu sur les dépôts 1, 2 et 3.

Fig. 9 – 1 : polished blade covered with drips of lead oxide (circled in red) and details of their analyses, macrophotography by B. Gratuze; 2: fluorescence X spectrum for the deposits 1, 2 and 3.

une température de fusion inférieure, se dissocie du métal et surnage. Au contact de l'oxygène, il s'oxyde. On peut l'extraire du creuset en le faisant couler, ce qui permet de purifier l'alliage. Cette manipulation d'un métal en fusion peut éclabousser les objets qui environnent le foyer. Ces traces indiquent donc que l'objet était à proximité immédiat d'un foyer utilisé dans le cadre d'une activité métallurgique. En contexte archéologique, ce type d'observations est particulièrement rare et à ce jour le seul exemple que l'on puisse citer provient d'un contexte viking. Il s'agit de petites gouttes d'or emprisonnées sur les parois d'un foyer de métallurgiste (communication personnelle B. Armbruster).

La présence de ces gouttes d'oxyde sur toute la surface de l'objet indique également qu'au moment où l'outil a été éclaboussé, il n'était ni emmanché, ni fixé dans un billot. Ceci peut paraître très singulier car le manche est un élément essentiel du marteau. Il permet un meilleur contrôle de la frappe mais aussi un meilleur maintien de l'outil. Il absorbe également les vibrations de la percussion et en amortit les conséquences sur la main. Quand on connaît la sophistication des manches de faucille de Möringen et d'Auvernier-Nord en Suisse (Egloff, 1987), il est peu probable que les métallurgistes aient négligé ou ignoré ces aspects. Il est donc fort vraisemblable que l'absence d'emmanchement résultait d'un besoin ou plutôt,



Fig. 10 – Métallurgiste africain travaillant avec une enclume et un marteau en pierre (d’après Calegari et Pezzoli, 1986, p. 14, cité par Armbruster, 2008, p. 21, fig. 8).

Fig. 10 – African metalworker working with a hammer and a stone anvil (after Calegari and Pezzoli, 1986, p. 14 cited by Armbruster, 2008, p. 21, fig. 8).

dans ce cas précis, d’une absence de besoin. De même, sa présence à proximité immédiate du foyer, indique que cet outil était en fonction au moment où le plomb l’a éclaboussé. Il ne peut s’agir d’un outil abandonné. Or, on trouve des représentations d’artisans utilisant des outils non emmanchés sur les bas-reliefs égyptiens ou sur des représentations d’artisans africains (fig. 10). Il apparaît donc que l’emmanchement n’était pas systématique mais répondait à une exigence. Ces petits outils relativement légers utilisés non emmanchés devaient probablement être destinés à la réalisation de petits objets ou au travail de métaux très malléables comme l’or, l’argent et ou le plomb.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARMBRUSTER B. (2000) – *Goldschmiedekunst und Bronzetechnik. Studien zum Metallhandwerk der Atlantischen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel*, Montagnac, Monique Mergoïl (Monographies instrumentum, 15), 232 p.

ARMBRUSTER B. (2008) – *L’orfèvrerie dans le monde atlantique des origines à l’âge du Fer*, mémoire d’habilitation à diriger des recherches, université de Bourgogne, Dijon, 263 p.

ARMINJON C., BILIMOFF M. (1998) – *L’art du métal : vocabulaire technique*, Pairs, Éditions du Patrimoine, 365 p.

CONCLUSION

L’outillage en pierre utilisé dans le cadre de la déformation plastique n’est qu’une partie du vaste ensemble qui compose la panoplie d’un métallurgiste. Cette dernière regroupe des outils et instruments en pierre, en métal, en bois, en argile, voire en os ou autre matière dure animale. Les outils présentés ici sont majoritairement confectionnés sur des lames polies néolithiques qui paraissent correspondre aux productions néolithiques locales.

L’emploi de lames polies pour la réalisation de ces outils correspond au corpus présent en Armorique au Néolithique. L’emploi de lames polies néolithiques est un choix ingénieux, car c’est un support abondant en Bretagne et demandant peu d’investissement pour être retransformé. En effet, dans la plupart des cas, seule la partie active est réaménagée. Les métallurgistes de l’âge du Bronze ont donc utilisé une matière première facilement accessible et rapidement transformable pour confectionner leur outillage. Si à première vue, cet outillage apparaît comme un outillage de fortune, sa diversité témoigne cependant de sa spécialisation correspondant aux besoins d’artisans spécialisés travaillant les tôles. La présence d’oxyde de plomb sur l’un des objets illustre également que ces petits outils pouvaient être utilisés non emmanchés et qu’ils étaient probablement, pour certains, réservés à la réalisation de petits objets, voire au travail de métaux très malléables.

NOTES

1. On parle parfois également de battage ou de dressage. Le battage concerne plus particulièrement la production de feuilles d’or particulièrement fines. Cette opération se pratique au moyen de plusieurs marteaux à panne très large, de forme circulaire et dont la masse varie. Le batteur qui n’effectue qu’une opération n’a besoin que d’un seul type de marteau. Le dressage correspond à l’une des dernières opérations de planage et dont le but est de raidir la feuille de métal.
2. Flan : surface de frappe en bois ou en métal disposant d’un creux qui sert de préforme lors de la mise en forme d’un objet.
3. Bernard Gratuze, IRAMAT, Institut de recherche sur les archéomatériaux, centre Ernest-Babelon, CNRS, Orléans.

BRIARD J. (1984) – L’outillage des fondeurs de l’âge du Bronze en Armorique, in *Paléoméallurgie de la France Atlantique, âge du Bronze*, 1, Rennes, université Rennes 1 (Travaux du laboratoire Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire, Quaternaire armoricains), p. 139-168.

BRIARD J., ONNEE Y., PEUZAT J. (1980) – Les bronziers de Rosnoën (1000 ans avant J.-C.) ; les dépôts de Logonna-Quimerc’h, Plougoulm et Coray, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 108, p. 51-67.

- BRIARD J., VERNEY A. (1996) – L'âge du Bronze ancien de Bretagne et de Normandie : actualité, in C. Mordant et 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^e Congrès national des sociétés savantes (Clermont-Ferrand, 27-29 octobre 1992), Paris, CTHS, p. 565-578.
- BUTLER J., VAN DER WAALS J. (1966) – Bell Beakers and Early Metalworking in the Netherlands, *Palaeohistoria*, 12, p. 41-139.
- CALEGARI G., PEZZOLI G. (1986) – *Nobli o selvaggi? L'immagine dell'Africa nera e degli africani nelle illustrazioni europee dal Cinquecento al Settecento*, Milan, Centro Studi Archaeologia Africana, 34 p.
- CORDIER G., GRUET M. (1975) – L'âge du Bronze et le 1^{er} âge du Fer en Anjou, *Gallia Préhistoire*, 18, 1, p. 157-287.
- DELGADO RAACK S., RISCH R. (2006) – La tumba n° 3 de Los Cipreses y la metalurgia argárica, *Alberca*, 4, p. 21-50.
- DELGADO RAACK S. (2013) – *Technotipología y distribución espacial del material macrolítico del Cerro de la Virgen de Orce (Granada), Campañas 1936-1970 : una aproximación paleoeconómica*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 2518), 200 p.
- EGLOFF M. (1987) – Emmanchements du Néolithique à l'âge du Bronze dans les palafittes d'Auvergnier, in D. Stordeur (dir.), *La main et l'outil, manches et emmanchements préhistoriques*, actes de la table ronde du CNRS (Lyon, 26-29 novembre 1984), Lyon, Maison de l'Orient méditerranéen (Travaux de la Maison de l'Orient, 15), p. 229-245.
- EOGAN G. (1967) – The Associated Finds of Gold Bar Torcs, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, 30, p. 268-351.
- GUILLAUMET J.-P. (1996) – *L'artisanat chez les Gaulois*, Paris, Errance (Les Hespérides), 126 p.
- JOCKENHÖVEL A. (1982) – Zu den ältesten Tüllenhämmern aus Bronze, *Germania*, 60, p. 459-467.
- LEVY J. (1999) – *Introduction à la métallurgie générale*, Paris, Presses de l'École des mines, 180 p.
- MILLE B. (2008) – Se parer de métal : étude du mobilier métallique, in G. BailLOUD, C. Burnez, H. Duday et C. Louboutin (dir.), *La grotte sépulcrale d'Artenac à Sainte-Mary (Charente) révision du gisement éponyme*, Paris, Société préhistorique française (Travaux, 8), p. 56-70.
- MOHEN J.-P. (1984) – Les outils des métallurgistes de l'âge du Bronze en France, *Antiquités nationales*, 16-17 (1984-1985), p. 89-96.
- MOHEN J.-P., BAILLOUD G. (1987) – *L'âge du Bronze en France. La vie quotidienne : les fouilles du Fort-Harrouard*, Paris, Picard, 241 p.
- MONTAGNE A. (1948) – *Le chaudronnier*, Paris, Eyrolles, 404 p.
- MURRY G. (1998) – *Métallurgie de base à l'usage des utilisateurs de métaux*, Paris, PYC Livres, 171 p.
- MURRY G. (2010) – *Métallurgie : Métaux, alliage, propriétés*, Paris, Ounod, 330 p.
- NICOLARDOT J.-P., GAUCHER G. (1975) – *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France*, fascicule V. *Outils*, Paris, Société préhistorique française, 134 p.
- OHLHAVER H. 1939 – *Der germanische Schmied und sein Werkzeug*, Leipzig, Kabitzsch (Hamburger Schriften zur Vorgesichte und germanischen Frühgeschichte, 2), 193 p.
- PERNOT M., LEHOËRFF A. (2003) – Battre le bronze il y a trois mille ans en Europe occidentale, *Technè*, 18, p. 33-44.
- PÉTREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., GAUTHIER E., KLASSEN L., PAILLER Y., PÉTREQUIN A.-M., SHERIDAN A. (2009) – L'unique, la paire, les multiples. À propos des dépôts de haches polies en roches alpines en Europe occidentale pendant les V^e et IV^e millénaires, in S. Bonnardin, C. Hamon, M. Lauwers et B. Quilliec (éd.), *Du matériel au spirituel. Réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la Préhistoire à nos jours*, actes des XXIX^e Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire (Antibes, 16-18 octobre 2008), Antibes, APDCA, p. 99-109.
- ROBERT J.-F. (1984) – Le marteau et ses formes, *Cahier du Conservatoire rural* (Lausanne), 7, 26 p.
- SPERBER L. (2000) – Zum Grab eines spätbronzezeitlichen Metallhandwerkers von Lachen-Speyerdorf, Stadt Neustadt a.d. Weinstrasse, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 20, p. 283-402.
- THEVENOT J.-P. (1998) – Un outillage de bronzier : le dépôt de la Petite Laugère, à Gênelard (Saône-et-Loire, France), in C. Mordant, M. Pernot et V. Rychner, *L'atelier du bronzier en Europe du XX^e au VIII^e siècle avant notre ère*, II. *Du minerai au métal, du métal à l'objet*, actes du colloque international « Bronze '96 » (Neuchâtel et Dijon, 4-9 mars 1996), Paris, CTHS, p. 123-143.
- VEBER C. (2009) – *Métallurgie des dépôts de bronzes à la fin de l'âge du Bronze final (IX^e-VIII^e siècles av. J.-C.) dans le domaine Sarre-Lorraine*, Oxford, Archaeopress (BAR, International series 2024), 340 p.
- ZICH B. 2004 – Die Fürstengräber von Leubingen und Helmsdorf, in H. Meller, *Der geschmiedete Himmel. Die Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren*, Stuttgart, Theiss, p. 156-159.

Linda BOUTOILLE

8 chemin noir,

60000 Beauvais

l_boutoille@hotmail.fr

ARTISANATS ET PRODUCTIONS À L'ÂGE DU BRONZE

Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nantes, 8 octobre 2011

Textes publiés sous la direction de

Sylvie BOULUD-GAZO et Théophile NICOLAS

La journée d'étude consacrée aux artisanats et aux productions à l'âge du Bronze a permis de présenter des approches variées et complémentaires, et de mobiliser les données les plus récentes afin de dresser un tableau synthétique des connaissances actuellement disponibles pour la France et les régions voisines.

Différentes directions ont été envisagées pour établir les bases d'une discussion. Les mobiliers archéologiques liés aux multiples artisanats et productions de l'âge du Bronze ont été observés à la lumière de leur(s) contexte(s) de découverte et replacés en regard de ce que l'on sait des ateliers de production et/ou des structures artisanales actuellement reconnus sur le terrain. La métallurgie et les productions céramiques font bien évidemment partie des artisanats évoqués, mais une place privilégiée a été également réservée aux productions plus rarement considérées comme les outillages lithiques et l'ambre. Des approches plus techniques, en particulier pour la reconnaissance des chaînes opératoires suivies dans la réalisation de certains objets complexes, permettent d'aborder d'autres questions comme celle de l'identification de zones de production ou encore celle de la circulation et des échanges au sein d'un territoire déterminé. Une réflexion plus théorique a été ouverte sur la « valeur » et le statut des objets fabriqués et sur la pertinence des appellations traditionnellement utilisées : productions domestiques – productions de prestige – productions funéraires ? Enfin, cette rencontre a donné l'occasion de réfléchir et de discuter sur le rôle et la position des artisans au cœur des sociétés de l'âge du Bronze.

This study day on Bronze Age crafts and productions has provided a forum to discuss new perspectives in research, using the most recent data from France and neighbouring areas. Different aspects were addressed. Firstly, the crafted Bronze Age objects were studied taking into consideration the context of their discovery, whilst linking them to our knowledge of the actual workshops and productions sites that have been excavated in the field. Metalworking and pottery production were of course addressed, but other lesser known crafts such as stone tools and amber production were also discussed. More technical aspects such as the definition of the chains operatoires for the production of complex objects were considered, which led on to other questions on production areas and also on circulation and exchange within an identified territory. A more theoretical approach was also examined on the 'value' and the status of produced objects and the pertinence of their traditional designations: domestic – prestige – funerary productions? To conclude, this study day has provided the opportunity to reflect on the role and the position of craftspeople in Bronze Age society.

Les « Séances de la Société préhistorique française » sont disponibles
en libre accès sur : www.prehistoire.org

