

## 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 2017

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 *Société préhistorique française* et abonnement au *Bulletin de la Société préhistorique française*

▶ tarif réduit (premier abonnement, étudiants, moins de 26 ans, demandeurs d'emploi, membres de la Prehistoric Society\*\*\*)  40 €  45 €

▶ abonnement papier et électronique / renouvellement  75 €  80 €

▶ abonnement électronique seul (PDF)\*\*\*\*  50 €  50 €

OU

Abonnement papier et électronique au *Bulletin de la Société préhistorique française*\*\*\*\*

▶ abonnement annuel (sans adhésion)  85 €  90 €

OU

Adhésion seule à la *Société préhistorique française*

▶ cotisation annuelle  25 €  25 €

## 2. PERSONNES MORALES

Abonnement papier au *Bulletin de la Société préhistorique française*\*\*\*\*

▶ associations archéologiques françaises  110 €

▶ autres personnes morales  145 €  155 €

Adhésion à la *Société préhistorique française*

▶ cotisation annuelle  25 €  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 :

Paiement par chèque libellé au nom de la Société préhistorique française, par **carte de crédit** (Visa, Mastercard et Eurocard) ou 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 en précisant vous souhaitez recevoir un reçu fiscal, une facture acquittée ou le timbre SPF de l'année en cours, et au besoin une nouvelle carte de membre.

Carte bancaire :  CB nationale  Mastercard  Visa

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).

\*\*\*\* : L'abonnement électronique n'est accessible qu'aux personnes physiques; il donne accès également aux numéros anciens du *Bulletin*. L'abonnement papier donne accès aux versions numériques (numéros en cours et anciens).

**NORMES ET  
VARIABILITÉS  
AU SEIN DE  
LA CULTURE  
MATÉRIELLE  
DES SOCIÉTÉS  
DE L'ÂGE DU  
BRONZE**

ACTES DE LA JOURNÉE  
THÉMATIQUE DE LA SOCIÉTÉ  
PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

organisée avec l'Association pour  
la promotion des recherches sur  
l'âge du Bronze

DIJON  
université de Bourgogne  
maison des sciences de l'homme  
15 JUIN 2013

Textes publiés sous la direction de  
**Claude MORDANT** et **Stefan WIRTH**

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

10

**NORMES ET VARIABILITÉS  
AU SEIN DE LA CULTURE MATÉRIELLE  
DES SOCIÉTÉS DE L'ÂGE DU BRONZE**

ACTES DE LA JOURNÉE THÉMATIQUE  
DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE  
ORGANISÉE AVEC  
L'ASSOCIATION POUR LA PROMOTION DES RECHERCHES  
SUR L'ÂGE DU BRONZE

DIJON  
15 JUIN 2013

Textes publiés sous la direction de  
Claude MORDANT et Stefan WIRTH



Société préhistorique française  
Paris  
2017

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

**[www.prehistoire.org](http://www.prehistoire.org)**

**Illustration de couverture :** Hache à talon du dépôt 1 de Sermizelles (Yonne), musée Denon de Chalon-sur-Saône, n° 056.11-6, cliché Céline Lagarde; DAO Anthony Dumontet (UMR 6298 ArTeHiS, Dijon)



Responsables des réunions scientifiques de la SPF :  
Jacques Jaubert, José Gomez de Soto, Jean-Pierre Fagnart et Cyril Montoya  
Directeur de la publication : Jean-Marc Pétillon  
Secrétariat de rédaction, maquette et mise en page : Martin Sauvage et Frank Barberly (CNRS, USR 3225, Nanterre)  
Correction et vérification : Sophie Tymula (PaléoScrib)  
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](mailto:spf@prehistoire.org)  
Site internet : [www.prehistoire.org](http://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

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 de Bourgogne,  
de l'université de Bourgogne, de la maison des sciences de l'homme de Dijon  
et de l'UMR 6298 ArTeHiS, Dijon

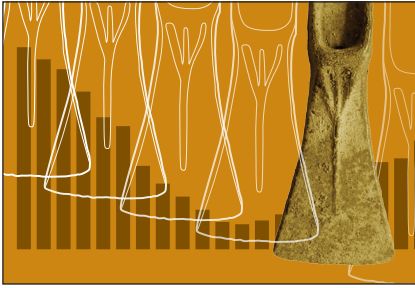
© Société préhistorique française, Paris  
et Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze, Dijon, 2017.  
Tous droits réservés, reproduction et diffusion interdite sans autorisation.

Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 2017

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-70-9 (en ligne)

## SOMMAIRE

Claude MORDANT et Stefan WIRTH — <b>Normes et variabilité au sein de la culture matérielle des sociétés de l'âge du Bronze : présentation</b> .....	7
Maréva GABILLOT, Fabrice MONNA, Paul ALIBERT, Benjamin BOHARD, Estelle CAMIZULI, Cyril-Hugues DOMMERGUES, Anthony DUMONTET, Benoît FOREL, Sylvain GERBER, Ahmed JEBRANE, Rémi LAFFONT, Nicolas NAVARRO, Marie SPECHT, Carmela CHATEAU — <b>Productions en série vers 1500 avant notre ère ; notion de règles de fabrication au Bronze moyen (environ 1500 avant J.-C.) entre la Manche et les Alpes</b> .....	19
Marilou NORDEZ — <b>Les ornements du corps comme indicateurs techniques et culturels : le cas des parures annulaires massives à décor incisé du Bronze moyen et du début du Bronze final</b> .....	33
Vincent GEORGES — <b>L'ornementation des bracelets de l'âge du Bronze européen : analyse descriptive et perspectives</b> .....	51
Thibault LACHENAL — <b>Normes et variabilité des productions céramiques de l'âge du Bronze en Provence</b> .....	85
Rebecca PEAKE — <b>Normes et variabilités d'un corpus céramique de la fin de l'âge du Bronze : l'exemple de Villiers-sur-Seine (Seine-et-Marne)</b> .....	105
Clémence BREUIL et Jérôme MAGAIL — <b>Normes iconographique et technique des stèles « pierres à cerfs » de Mongolie</b> .....	121



*Normes et variabilités au sein de la culture matérielle  
des sociétés de l'âge du Bronze*

Actes de la journée thématique de la Société préhistorique française  
Organisée avec l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze  
Dijon, 15 juin 2013

Textes publiés sous la direction de Claude MORDANT et Stefan WIRTH  
(Séances de la Société préhistorique française, 10), p. 7-18  
[www.prehistoire.org](http://www.prehistoire.org)

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-70-9

# Normes et variabilités au sein de la culture matérielle des sociétés de l'âge du Bronze

## Présentation

Claude MORDANT et Stefan WIRTH

CETTE JOURNÉE D'ÉTUDE consacrée aux questions de maîtrise et de contrôle des productions matérielles des sociétés de l'âge du Bronze se place dans la continuité de celle de Nantes de 2011 dédiée aux « Artisanats et productions à l'âge du Bronze » (Boulud et Nicolas, 2015). Ces attentions portées aux productions spécialisées et à leurs auteurs dépassent bien sûr les strictes limites de l'âge du Bronze et elles concernent aussi de fait bon nombre des sociétés pré- et protohistoriques, depuis le Paléolithique supérieur assurément. Cependant, la généralisation de l'usage des technologies liées à la métallurgie du bronze illustre parfaitement cette émergence de spécialistes investis à temps complet dans ce nouveau champ des productions matérielles. L'intérêt s'est porté aussi sur d'autres produits comme la céramique voire des réalisations architecturales et esthétiques comme les stèles « à cerf » des pasteurs nomades de Mongolie.

### VARIATIONS ET MUTATIONS DES ESPÈCES VIVANTES ET DES TYPES ARCHÉOLOGIQUES INTERROGATIONS CROISÉES ENTRE BIOLOGIE ET ARCHÉOLOGIE

L'approche de la typologie de l'âge du Bronze reste profondément influencée par la théorie de l'évolution et ses modèles, depuis la fondation de notre discipline; ces positions transparaissent aussi bien dans le *Musée préhistorique* de Gabriel et Adrien de Mortillet (1881) que dans les travaux de Hans Hildebrand (1872-1880) et surtout d'Oscar Montelius (1885; 1899 et 1903;

voir Gräslund, 1987, p. 91 *sqq.*). Dans cet esprit, un exemple et des images sont souvent sollicités, celles de l'évolution des haches : d'abord plates puis à rebords, à talon, à ailerons, parfois à douille et ailerons simulés (Briard et Véron, 1976, p. 10).

### Un parallèle implicitement accepté : espèce et type

La définition de l'espèce en biologie s'avère délicate parfois, mais on s'accorde sur les critères de ressemblance (avec variabilité statistique), d'interfertilité et d'hybridation, de relations phylétiques. Dans ce cadre, on se rappellera la définition classique de Georges Cuvier : l'espèce regroupe l'ensemble des individus nés les uns des autres ou de parents communs et de ceux qui leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux. En archéologie, la définition du type reprend ce critère de ressemblance (avec cette même variabilité statistique) et elle insiste aussi sur les relations phylétiques entre types proches (Leroi-Gourhan, 1994, p. 1126-1127).

### *Variation et mutation*

La variation biologique concerne l'amplitude des variations morphologiques non héréditaires au sein d'une population d'individus de la même espèce. Elle se caractérise par les paramètres classiques : moyenne, écart-type d'une courbe de Gauss caractéristique d'une « loi normale ». C'est une donnée assez facile à suivre par des prises de mesures sur des échantillons de plusieurs générations issues d'une population initiale. Au sein d'une même espèce, on constate la permanence de la moyenne et de l'écart-type avec une validation statistique aisée. S'il

advient un changement brutal d'un caractère qui devient héréditaire, il y a eu une mutation au sein du génotype d'un individu de l'espèce, opération brusque, spontanée, initiée globalement par le « milieu » et ses éléments mutagènes qui se transmet ensuite par voie héréditaire.

### Quid pour les types archéologiques ?

Dans cette acception du parallèle entre espèce et type, il est possible d'estimer la variation d'un type d'objet en bronze (hache, épée, épingle, bracelet...) ou en céramique à partir de critères mesurables ou quantifiables. Les représentations et tests statistiques sont donc faciles à conduire avec l'obtention de courbes de Gauss, unimodales si la représentation concerne un seul type, plurimodale si plusieurs se trouvent associés.

En biologie, cette dernière répartition atteste la présence de deux ou plusieurs populations différentes avec des caractéristiques qu'il est possible de discriminer statistiquement. Dans ce cas, au sens naturaliste du terme, il y a eu changement ou mutation puisque la différence observée, et significativement validée, est transmise aux générations suivantes.

Qu'en est-il pour les types archéologiques ?

Dans ce cas, il conviendrait, dans un premier temps, de prendre garde aux termes utilisés ; un usage un peu trop large du terme de *variation* pour décrire cette réalité de la diversité des objets archéologiques regroupés sous la même dénomination peut occulter de fait l'existence d'une *mutation*, c'est-à-dire dans le cas des productions manufacturées d'un cas d'invention ou de mise en oeuvre d'un transfert technique, d'une innovation dans la conception ou réalisation de l'objet.

On concevra aisément que dans cette position d'une équivalence entre espèce et type, il s'avère indispensable de ne pas confondre l'un et l'autre. Il serait donc peut-être plus juste d'utiliser le terme de *variabilité* plutôt que de *variation* dans cette description des types archéologiques car il ne fait pas référence de la même manière à ces processus biologiques fondamentaux des espèces : variations non héréditaires liées au milieu et mutations génétiques d'emblée transmissibles...

Mais pour un archéologue, un décalage « significatif » de la moyenne signifie-t-il toujours un nouveau type (vs nouvelle espèce) ? Où sont donc les « mutations » au sein des séries d'objets regroupés sous le même type ? Comment bien les caractériser ?

Dans la production des bronzes comme de la céramique, il convient de marquer toute l'importance de la notion de série de fabrication en relation avec le résultat d'une phase de travail d'un artisan.

Pour les bronzes, cette série peut se trouver réalisée grâce au moulage (voire surmoulage) qui autorise des copies fidèles d'un modèle avec une variabilité réduite. Cependant, l'activité immédiate ou au cours du temps du même ou de plusieurs bronziers va introduire une variabilité bien plus forte que la simple dérive technique du modèle par copie. Il devient donc difficile, dans ce cas fréquent, de « déterminer » un bon échantillon pour éva-

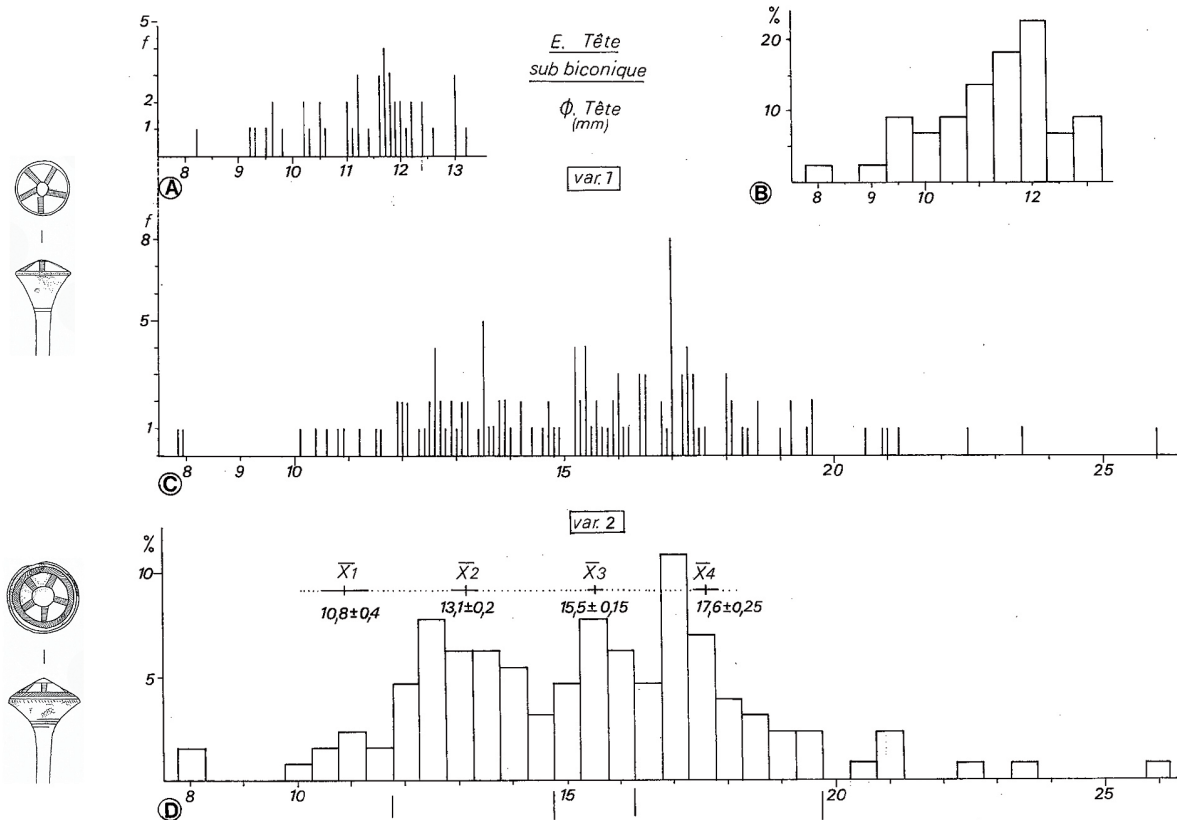
luer la variabilité ou la stabilité d'un type car les objets ne sont pas tous porteurs de la même information du fait de leurs origines variées. Il s'avère donc essentiel de pouvoir reconnaître les vraies séries de production aptes à caractériser le travail de l'artisan au plan de la copie et/ou de l'innovation. D'où l'importance des observations fines des stigmates de fabrication, marqueurs des techniques et du savoir-faire de l'artisan.

Ainsi, les dépôts de séries d'objets « bruts de fonte » ou « neufs » constituent des ensembles de choix, mais ils restent exceptionnels. Le plus souvent, la population d'un type résulte du regroupement plus ou moins arbitraire de collections hétéroclites d'objets de bronze qui se ressemblent certes, mais qui ne proviennent pas de mêmes séries de production, avec des effectifs parfois étriés par ailleurs...

Un exemple de cette réflexion entre type et ses variantes peut être proposé à partir d'un lot exceptionnel d'articles « neufs et prêts à la vente », les épingles à tête sub-biconique du dépôt de Villethierry, Yonne (Mordant *et al.*, 1976, p. 73-97, fig. 58 et 64 ; voir ici la fig. 1). Ces bijoux possèdent une tête constituée de deux cônes opposés par la base, de tailles différentes dans la variante 1 (fig. 1, n° A49) et identiques dans la variante 2 (fig. 1, n° 149). Les têtes de ces objets sont produites à l'unité par tournage au tour rapide d'un modèle de cire puis tirées par fonte à la cire perdue en une seule étape ; la tige est ensuite martelée et apointie (Picod et Mordant, 2004 ; Armbruster et Pernot, 2006). L'histogramme des diamètres des têtes (exprimé au 1/10 de mm) de la variante 1 montre une distribution groupée unimodale (fig. 1, A-B) ; celle de la variante 2 pour ce même critère de diamètre est plus étalée avec des groupes qui apparaissent autour de valeurs légèrement différentes de la moyenne (fig. 1, C-D). La précision de la mesure au 1/10 de mm pousse à cet étalement, mais la figure d'ensemble répond aussi globalement à une distribution normale qui indique bien que nous sommes là avec un type homogène du point de vue de ses caractéristiques morphologiques. Les regroupements par paquets pourraient illustrer des étapes de fabrication en série dans le même atelier au cours d'une phase de travail et nous aurions donc là les transcriptions des « variations naturelles » (dans l'acception biologique du terme) liées à ces fluctuations du travail artisanal, d'une ou de plusieurs mains, mais tout cela réalisé dans un respect très serré de la norme, tant au niveau de la forme que des dimensions. Il convient d'insister autant sur la qualité de la réalisation de l'épreuve de cire (et donc du tournage) que sur la précision extrême de l'enrobage, du moulage et du tirage de l'épreuve en bronze avec des résultats impeccables de précision.

Pour les céramiques, l'échelle de production s'élargit considérablement avec des vestiges qui peuvent être surabondants, mais très ou trop fragmentés, voire issus de contextes non fiables. La même attention aux techniques de fabrication s'impose en céramologie si l'on souhaite mieux approcher les différentes chaînes opératoires et les producteurs ou productrices de ces céramiques (un bon exemple est développé dans l'article de Thibault Lachenal, ce volume).





**Fig. 1 – Forme et distribution des diamètres de têtes sub-biconiques d'épingles du dépôt de Villeduthierry, Yonne (d'après Mordant et al., 1976, fig. 58 et 64)**

**Fig. 1 – Form and distribution of the diameters of the sub-conical heads of the pinheads from the Villeduthierry hoard, Yonne (after Mordant et al., 1976, figs. 58 and 64).**

Ultérieurement, les différentes productions seront ou ne seront pas convenablement fossilisées puis retrouvées par l'archéologue et la qualité de l'échantillon s'en trouvera de fait gravement touchée en fonction des contextes de découverte. Les contraintes d'échantillonnage restent donc régulièrement majeures (contextes, effectifs... ) comme la nécessité d'un bon usage des outils statistiques et des tests de validation pour apprécier des différences vraiment significatives.

La question est d'importance pour approcher la difficile question des transferts techniques et de l'invention. La variation (au sens biologique du terme) peut être considérée comme « naturelle » dans les réalisations artisanales car elle repose sur la variabilité acceptable (et acceptée) par l'artisan de ses gestes, appris de longue date et maîtrisés, à l'origine d'une production typée de ses produits. La norme est acquise suite à un apprentissage au sein de la communauté familiale ou auprès des artisans confirmés ; elle se trouve donc ainsi transmise d'une génération à une autre ; elle définit l'objet et caractérise les acteurs de sa réalisation, le groupe humain et sa société. Dans un espace et un temps donnés, la production peut donc être caractérisée avec les paramètres classiques de la variation biologique.

La mutation technologique procède comme en biologie d'une rupture, d'une perturbation dans l'exécution de la chaîne opératoire connue par l'artisan. Elle peut résul-

ter d'un processus interne (invention) ou externe (transfert et acquisition de nouvelles compétences).

Des études serrées de cas sur les bronzes comme sur les céramiques montrent que les solutions techniques mises en oeuvre sont régulièrement multiples pour une même forme, un même type. Ces convergences morphologiques doivent être analysées pour détecter les différentes techniques, preuves de la personnalisation du travail artisanal et des différences entre groupes humains.

Ainsi la question posée peut tourner autour de cette dualité : caractérisation statistique de la variabilité du travail de l'artisan ou variabilité du type, parts relatives de l'une et de l'autre, d'où la nécessité de pousser les analyses technotypologiques.

Devant cette difficulté d'une analyse exigeante, l'adaptation des techniques de la morphométrie, mise en oeuvre en paléontologie, constitue une ouverture très originale et performante pour la caractérisation « phylétique » des différentes productions de bronze par exemple et des haches à talon en particulier (Forel et al., 2009 ; Gabillot et al., 2009 ; Gabillot et al., ce volume).

### **Un passage gradué d'un type à un autre : des choix contrastés parfois**

Si on reprend l'exemple fameux des haches : à partir de la forme simple plate, le type à rebords est suivi par

l'émergence de butées puis de talons voire d'ailerons plus ou moins développés. Le modèle à douille semble en décalage par rapport à ce « phylum technique », mais il favorise aussi une bonne efficacité de l'emmanchement, situation déjà aussi envisagée avec le pincement cylindrique des ailerons.

On ne manquera pas de continuer de s'étonner de l'absence d'emmanchement direct avec un oeil cylindrique alors que cette solution est généralisée au Néolithique européen sur les lames de pierre, voire sur les outils aratoires en bois de cerf du Néolithique, mais aussi de l'âge du Bronze (Winiger, 1981 et 1987).

Une explication matérielle et technique de ces changements des haches s'appuie à l'évidence sur des critères d'efficacité de l'emmanchement, mais cela ne semble peut-être pas suffisant... L'invention de la douille, son développement et son adoption généralisée au Bronze final s'observent plutôt en Europe orientale qu'en domaine atlantique où elle est cependant connue dès la fin du Bronze ancien avant une explosion également du modèle au Bronze final, mais avec des formes bien distinctes. Il existe de larges secteurs de l'Europe moyenne où les haches à talon restent peu nombreuses alors qu'elles surabondent sur la façade atlantique ; elles sont « remplacées » par des formes à ailerons qui n'existeront pas à l'Ouest. Tout le « processus évolutif » ne s'observe donc pas systématiquement en tout point et les contraintes techniques d'efficacité de l'emmanchement ne s'expriment pas de la même manière, à l'échelle de l'Europe, avec des barrières de diffusion des technologies qui apparaissent sur le terrain avec ces différents types....

Ces choix déterminés par les populations dans la conception des outillages montrent bien que la composante culturelle de l'innovation semble primer bien souvent sur le seul fait technique.

De ce fait, le mécanisme du changement dans les types archéologiques peut-il être rapproché de manière univoque des phénomènes biologiques à l'image du couple mutation et évolution ?

En biologie, le hasard préside à l'origine des mutations avec intervention des facteurs extérieurs mutagènes du milieu ; ce phénomène brusque chez un individu, héréditaire, sera conservé s'il permet une sélection valorisante pour la population qui vient d'acquiescer ce nouveau caractère. La dérive génétique progressive et la séparation spatiale des populations conduira au cours du temps à des espèces séparées.

Pour nos approches archéologiques, les évolutions techniques s'expriment à l'évidence suite aux échanges et contacts culturels par des transferts de technologies. La géographie des solutions techniques adoptées montre bien dans ce cas des haches, en particulier, que ces transferts sont ou ne sont pas facilités entre populations, parfois voisines... Par comparaison avec le temps de la spéciation biologique des organismes complexes, les différents types archéologiques, en particulier en Protohistoire, apparaîtront et défilent à des vitesses plus rapides, mais il conviendra toujours d'explicitier le

niveau discriminant entre types différents et pertinents pour l'archéologue.

## REPRODUCTION ET MIMÉTISME DU PRODUIT À L'ÂGE DU BRONZE

Ces questionnements demeurent sous-estimés dans notre domaine ; en fait, il s'agit de comprendre à quel point la longévité d'une forme et la présence d'imitations peuvent aider à caractériser la réussite d'une production. Le phénomène de mimétisme, observable dans la morphologie du produit comme dans le comportement des usagers, trouve d'ailleurs ses meilleures illustrations dans certaines séries de productions normalisées en bronze.

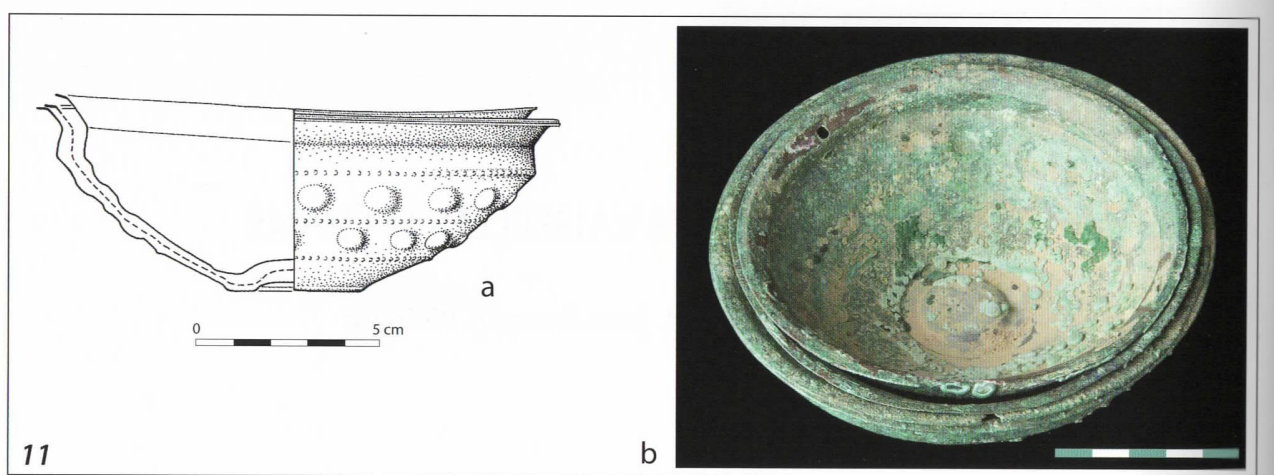
Dès le début de l'âge du Bronze, les métallurgistes en Europe tempérée adoptent le processus de moulage qui leur permet une fabrication sérielle des objets jusqu'alors manufacturés selon ce que les économistes d'aujourd'hui qualifient de mode de production unitaire. Pour une grande partie, les techniques contemporaines de production de masse reposent sur cette innovation importante dont l'impact économique, technologique, culturel et social se fait toujours ressentir. Ainsi, d'un point de vue technologique, de véritables liens de parenté existent entre les chaînes opératoires des ateliers protohistoriques et, pour citer l'exemple le plus emblématique, la reproduction en série de caractères d'imprimerie mobiles par fonte mise en œuvre vers le milieu du xv<sup>e</sup> siècle par Gutenberg, fils d'orfèvre et lui-même formé dans ce métier. Autre exemple d'une technologie contemporaine à très fort impact, le façonnage industriel des produits plastiques, à base de polymères thermoplastiques et thermodurcissables, se place toujours en filiation directe du moulage en coquille pratiqué par les fondeurs anciens.

Bien que les spécialistes de l'âge du Bronze ne réussissent que peu souvent à mettre en évidence des objets véritablement « sortis du même moule » (par exemple pour les haches à talon atlantiques du Bronze moyen : Verney, 1991 ; Verney et Verron, 1996 ; Gabillot, 2003 ; Gabillot *et al.*, ce volume), nous pouvons constater que ce mode de fabrication, qui a inévitablement engendré une forte normalisation des productions de fonte en alliage cuivreux, va de pair avec une standardisation morphologique généralisée de tous les produits métalliques, qu'ils soient obtenus par moulage (fig. 2) ou par déformations plastiques (fig. 3). Ces procédures sont mises en œuvre en concomitance par de nombreux ateliers ; il s'en suit une ressemblance frappante à l'intérieur de séries de produits dont il n'est ni raisonnable, ni possible de penser qu'ils aient tous été fabriqués par la même main (par exemple pour la vaisselle en tôle battue, cf. la thèse d'Ewa Wyremblewski, 2011 ; Wyremblewski et Lehoërff, 2015). Un cas comme celui du dépôt de Villethierry où il est possible de suivre sur plusieurs dizaines d'épingles le travail d'un petit groupe restreint d'artisans (cf. *supra*), reste néanmoins exceptionnel.



**Fig. 2 – Série de haches à talon armoricaines issues du même moule. Dépôt de Pleugriffet, Morbihan (cliché C.-T. Le Roux, UMR 6566, CReAAH, Rennes).**

*Fig. 2 – A series of Armorican palstaves from the same mould. Pleugriffet hoard, Morbihan (photo C.-T. Le Roux, UMR 6566, CReAAH, Rennes).*

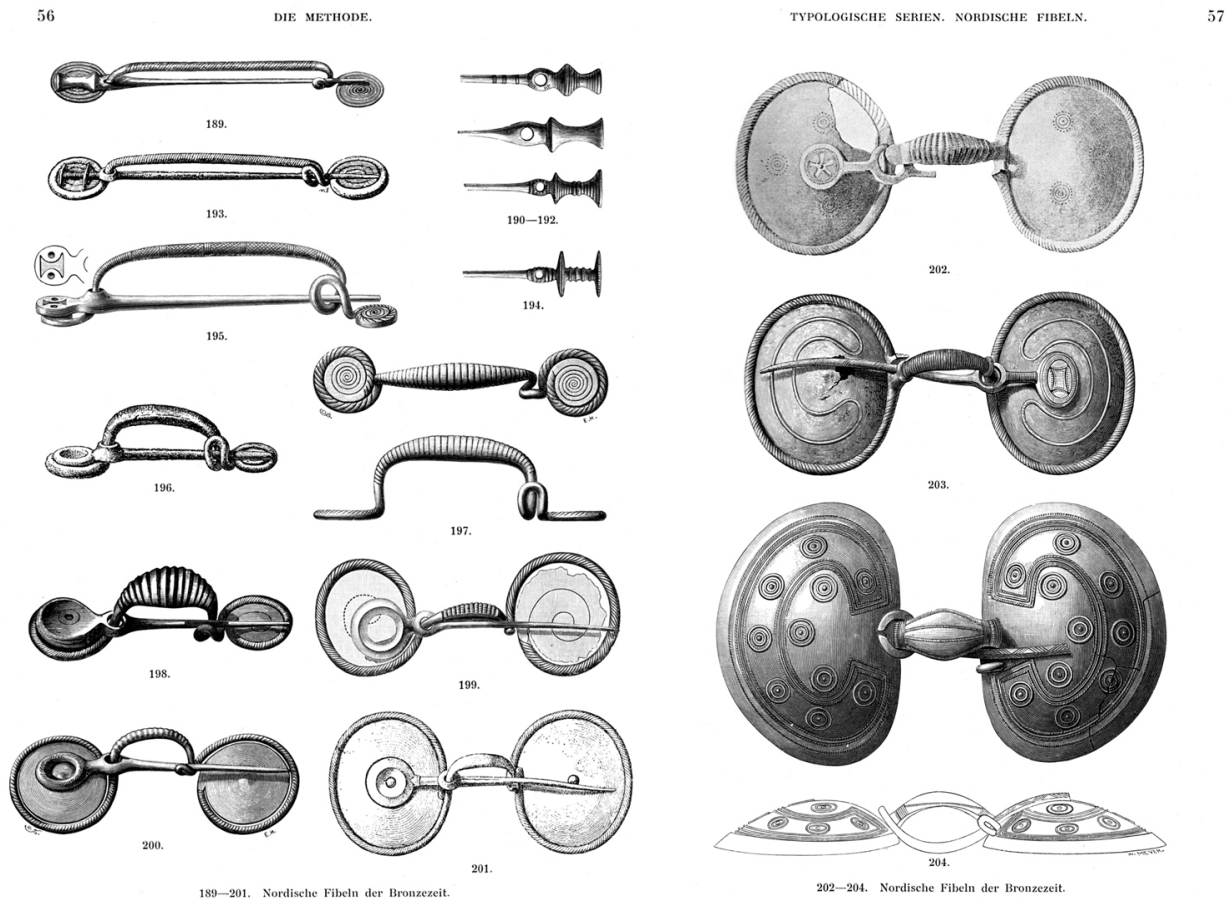


**Fig. 3 – Série de trois coupes du type de Kirkendrup du dépôt d'Evans, Jura, trouvées empilées les uns dans les autres (d'après Piningre *et al.*, 2015, fig. 119; dessin V. Ganard et cliché D. Vuillermoz, musée d'archéologie du Jura).**

*Fig. 3 – A series of three Kirkendrup type bowls from the Evans hoard, Jura, found stacked one inside the others (after Piningre *et al.* 2015, fig. 119; drawing V. Ganard and photo D. Vuillermoz, musée d'archéologie du Jura).*

La fonctionnalité seule ne suffit pas pour expliquer le phénomène de convergence vers des formes communes, d'autant plus que la morphologie des produits est susceptible d'évoluer avec le temps, en s'éloignant parfois du principe fonctionnaliste (*form follows function*) jusqu'à en devenir la caricature.

Ce phénomène est bien documenté dans les exemples qu'avait choisis Oscar Montelius pour expliquer son approche typologique (Montelius, 1885, 1899 et 1903; voir ici la fig. 4). En train d'appliquer la théorie de l'évolution à l'étude de la production matérielle dans le but d'obtenir une méthode qui devait lui permettre d'établir

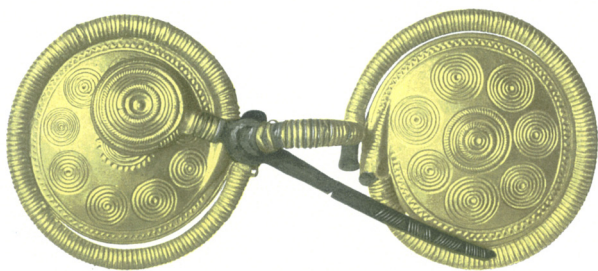


**Fig. 4 – Évolution morphologique des fibules nordiques (périodes I-V).** Cet exemple célèbre d'une série typologique met en évidence des « structures vestigiales » attestant d'un processus graduel de transformation morphologique : pendant un certain temps, les disques circulaires sont encore fabriqués en martelant à plat un fil en spirale qui reste toujours visible sur le pourtour des premiers disques conçus comme des plaquettes massives (d'après Montelius, 1903, p. 56-57).

*Fig. 4 – Morphological evolution of Nordic fibulae (periods I-V).* This famous example of a typological series highlights the rudimentary structures that demonstrate the gradual process of morphological transformation: for a certain length of time the circular discs are made by hammering a spiral shaped wire which remains visible on the outside of the first discs conceived as solid plaques (after Montelius 1903, p. 56-57).

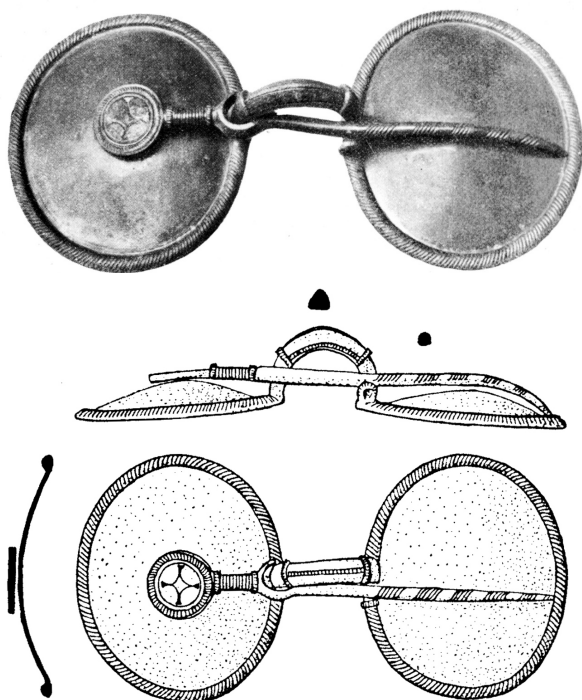
la chronologie des formes, le savant suédois avait bien remarqué, et notamment qualifié « d'intéressant en soi », ce qu'il décrit – en empruntant à la terminologie darwinienne – comme des « structures vestigiales » : il insiste sur l'importance de s'en servir pour trancher dans quel sens se déroule l'évolution des formes dans le temps (Montelius, 1899, p. 265 : « sådana rudimentära bildningar, intressanta i och för sig, äro af stor vigt för utredandet af frågan, i hvilken riktning utvecklingen gått »). La typologie est donc au cœur de cette nouvelle façon de construire le temps. Or, sans tenir compte des assemblages confirmés dans des ensembles clos et sans intégrer les arguments tirés des observations stratigraphiques, Oscar Montelius n'aurait jamais réussi à proposer, pour l'âge du Bronze, un système cohérent de chronologie relative. Par conséquent, la critique que son travail a suscitée à l'époque dénonce avant tout la fausse idée selon laquelle la typologie toute seule, sans orientation chronologique préalable, permettrait d'établir une séquence chronologique (Reinecke, 1902 ; pour d'autres implications, voir la synthèse importante et l'analyse profonde fournies par Michael Kunst, 1982).

Certains courants de la recherche du xx<sup>e</sup> siècle ont éventuellement fait oublier que nombre d'observations d'Oscar Montelius gardent bien leur valeur. Dans le contexte culturel spécifique des productions métalliques de l'âge du Bronze en Europe du Nord, sa démonstration reste même en grande partie opérationnelle. La célèbre séquence des fibules (fig. 4) en fournit un exemple qui ne cesse pas d'impressionner : à une étape où les spirales formant les pieds sont définitivement remplacées par des disques, ces derniers sont toujours dotés d'un « fil » à l'allure de cordon qui en contourne le bord sur environ trois quarts du pourtour, s'en détache et se transforme en arc massif de fibule, pour enfin regagner le bord de l'autre disque, le plan symétrique de l'objet impliquant une lecture identique dans le deux sens. Cette construction sophistiquée n'est justifiée par aucune nécessité technique, elle est même assez difficile à mettre en œuvre. Quelle est donc cette force qui a empêché un artisan spécialisé, capable de créer une merveille comme la fibule plaquée or de la célèbre tombe de Håga (fig. 5 ; Almgren, 1905 ; Lamm,



**Fig. 5 – Fibule en bronze plaquée de feuilles d'or trouvée dans la tombe de Håga, Upland, Suède. On note la conception sophistiquée du bord des disques « en fil » qui se détache du pourtour pour se transformer en arc de fibule. Longueur environ 12,9 cm (d'après Almgren, 1905, pl. II, 1).**

*Fig. 5 – Gold plated bronze fibula found in the Håga tomb, Upland, Sweden. Note the sophisticated design of the «wire» edges of the discs that detach themselves from the circumference to make the fibula's bow. Length about 12.9 cm (after Almgren, 1905, pl. II, 1).*



**Fig. 6 - Fibule en bronze provenant du dépôt de Kostræde, Præstø amt, Danemark. Le bord renforcé des disques contourne entièrement ces derniers tout en conservant la morphologie d'un cordon. Longueur environ 12 cm. (cliché d'après Broholm, 1946, p. 179 et dessin d'après Thrane, 1975, fig. 88).**

*Fig. 6 – Bronze fibula from the Kostræde hoard, Præstø amt, Denmark. The reinforced edge of the discs circumvents the discs whilst taking the aspect of a cord. Length about 12 cm (Photo after Broholm 1946, p. 179 and drawing after Thrane 1975, fig. 88).*

1989; Capelle, 1999), ensemble clos de référence de la période IV, de passer immédiatement à la solution solide que présentent finalement les fibules d'une étape postérieure composées de deux plaques circulaires reliées en

toute simplicité par un arc massif et dont on peut citer, à titre d'exemple, la pièce provenant du dépôt de Kostræde (fig. 6) ?

Niels Aberg avait souligné à juste titre que la typologie n'était « pas le but de la recherche, mais bien un moyen pour éclairer certains aspects de la vie du passé » (Aberg, 1929, p. 510). Telle pourrait être la devise d'une recherche qui souhaite renouer avec les observations des fondateurs de notre discipline toujours très attentifs à la variabilité et stabilité des formes au sein de la production matérielle du passé. Pour l'âge du Bronze, nous pouvons aujourd'hui compter sur le potentiel quasiment inépuisable d'une documentation extrêmement étoffée, notamment pour ce qui concerne les objets en alliage cuivreux. Le corpus bien fourni des *Prähistorische Bronzefunde*, en tout premier lieu, représente un outil d'une valeur inestimable. Cette situation propice invite à approfondir les questions visant à comprendre « ce que signifie ces petits changements réguliers que l'approche typologique cherche à fixer », pour encore citer Niels Aberg (Aberg, 1929, p. 511 : « Was bedeuten die kleinen gesetzmäßigen Veränderungen, die die Typologie zu fixieren sucht? »), qui soutient que, bien sûr, ce n'est pas le mobilier archéologique étudié qui évolue, mais l'intention de ses producteurs. Mais qu'en est-il de cette qualité vitale de la volonté humaine que Niels Aberg oppose à la matière inanimée (Aberg, 1929, p. 511 : « nicht das tote Material, sondern der lebendige Wille »)? Paradoxalement, certains éléments mis en exergue par les promoteurs de l'approche typologique dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, semblent tout à fait mettre en cause l'idée selon laquelle les fondateurs de l'âge du Bronze auraient inventé des formes au gré de leur seule volonté.

Dans ces circonstances, il n'est pas interdit de s'interroger sur la marge de manœuvre laissée à la créativité de ces producteurs. En développant l'analogie de la théorie de l'évolution, sollicitée alors par Oscar Montelius, nous proposons d'introduire dans le débat, à l'instar du concept de *rudimentary organs*, celui de *mimicry* (Kimler et Ruse, 2013; Travis, 2013). Le néologisme anglais – habituellement traduit en français par le terme « mimétisme » (Boullard, 1996) – évoque la capacité à mimer. Il est utilisé par l'entomologiste Henry Walter Bates dans un article célèbre publié à l'issue d'une décennie d'expéditions dans la Forêt amazonienne (Bates, 1862). Le mimétisme, considéré à l'époque comme une sorte de laboratoire d'essais idéal pour confirmer la théorie de l'évolution de Darwin (Lunau, 2011, p. 16), est aujourd'hui défini comme une stratégie adaptative d'imitation qui prend appui sur la ressemblance superficielle d'organismes non voisins en termes de taxonomie. Son mécanisme peut être décrit par l'interrelation entre trois acteurs : un modèle, un mime et un dupe. Henry Walter Bates avait présenté, d'une manière exemplaire, la stratégie d'une espèce inoffensive de papillons adoptant l'apparence physique des espèces nocives. Selon ce « mimétisme batésien », des signaux sont copiés sur le modèle de l'espèce dangereuse, et reproduits parfois même d'une manière légèrement exagérée, afin de faire réagir instinctivement un

potentiel prédateur. Or, l'idée principale de tromper ou de troubler la perception du vis-à-vis n'est pas seulement à l'œuvre quand il s'agit de ne pas se faire attaquer (Ruxton *et al.*, 2004), elle fonctionne aussi dans l'autre sens (« mimétisme mertensien »; Wickler, 1968 et 1971) : une espèce dangereuse « se déguise » en espèce inoffensive, provoquant ainsi un danger de vie pour qui se trompe. Les spécialistes ont donc pris l'habitude de différencier, d'une autre manière encore, les formes de mimétisme protecteur (Le Dantec, 1899, p. 111 *sq.*) d'autres formes qui ont la fonction d'appâter. À titre d'exemple, on peut citer le cas de certaines plantes qui ont développé une stratégie d'attraction de pollinisateurs reposant sur des signaux optiques et même olfactifs (Dafni, 1984; Stökl *et al.*, 2010).

La recherche distingue aujourd'hui de nombreuses nuances dans ce domaine (Boulard, 1996; Wickler, 2008). Comme le biologiste américain Lincoln P. Brower a constaté, « mimicry (...) continues to be a powerful intellectual tool for investigating the process of evolution » (Brower, 1988, p. 3). Par conséquent, dans d'autres champs disciplinaires aussi, les chercheurs se servent de ce phénomène comme outil heuristique. Pour l'archéologue, certaines études de psychologie comportementale, de l'économie des productions voire du marché, ou encore de la théorie du design, ayant toutes intégré ce concept, deviennent autant de sources d'inspiration. Toutes ces expertises peuvent être sollicitées pour interpréter le paradoxe des produits qui, bien que novateurs et correspondant même parfois à un niveau de technicité avancé, se placent sur un marché « déguisés à l'ancienne ». Pour donner un autre exemple concret d'une « structure vestigiale » (selon Oscar Montelius) et poser le problème autrement, la présence des fameuses haches à douille dont l'ornement conserve littéralement les traits des haches à ailerons, ne serait-elle pas, dans différentes zones en Europe, un indicateur incontestable de la réussite des produits qui précèdent l'introduction de cette nouveauté? Plutôt que de s'afficher fièrement comme original et efficace, la nouvelle solution technique se trouve carrément masquée derrière un skeuomorphisme qui insiste obstinément sur une façon de faire complètement obsolète. De nombreux exemples de l'âge du Bronze permettent d'illustrer à quel point une activité de production, notamment généralisée, est intrinsèquement liée à des mécanismes comportementaux qui renvoient, en dernier lieu, à des invariants de la condition humaine tels que la curiosité et l'envie d'explorer et d'expérimenter qui nous caractérisent (*homo ludens*) et qui sont à la base de notre capacité d'innovation, mais également la peur du nouveau qui laisse passer seulement ce qui est déjà connu et confirmé et qui, de fait, peut empêcher tout élan créateur.

Ainsi, la marge de « liberté créatrice », entre le conformisme social et technique imposé aux créations d'objets et les possibilités créatrices individuelles des artisans, reste à mieux apprécier et définir. Pour s'exprimer, la création mobilise également innovation et trans-

ferts techniques, conditionnés aussi par les échanges et mobilités des hommes et des produits finis que l'on peut copier.

Si l'étude de la mobilité des objets a profité de près d'un siècle et demi d'études savantes avec de nombreuses réalisations de cartes de répartition, relayées maintenant par les analyses spatiales informatisées, les espoirs permis par les analyses paléo-génétiques et isotopiques devraient aider à mieux apprécier l'ampleur des mobilités individuelles des hommes. Certes les échantillons disponibles de population seront biaisés car ils concerneront plutôt les représentants des élites, mais on sait que le contrôle du métal a toujours été suivi de près par les classes dirigeantes. Ainsi la sempiternelle question de la mobilité du bronzier devrait pouvoir être un jour nouvellement posée, voire résolue?

## LES ÉTUDES DE CAS

Cinq articles abordent, de manière fort distincte, cette thématique de la norme de production et de sa variabilité.

*Productions en série vers 1500 avant notre ère ; des règles de fabrication au Bronze moyen entre la Manche et les Alpes à la lumière d'une étude morphométrique (Maréva Gabillot *et al.*)*

La morphométrie, méthode empruntée à la paléontologie et aux sciences de l'évolution ouvre de nouvelles perspectives dans cette analyse dynamique du changement des formes des espèces ; une adaptation au domaine de la typologie archéologique s'avère tout à fait performante pour mesurer cette dérive progressive des types au cours du temps, les relations phylétiques possibles, les emprunts et copies. Un exemple est proposé en relation avec la production des haches à talon du Bronze moyen en France dont la typologie bien cadrée autorise une intéressante discussion sur l'articulation entre formes, innovations et créations régionales du type puis diffusion des produits ou copie et transfert des techniques et productions locales concurrentes.

Ces nouvelles pistes ne peuvent ambitionner d'anéantir nos certitudes typologiques, mais elles suggèrent dans le monde des bronziers de l'âge du Bronze une adaptabilité, une souplesse de création avec délocalisation possible des productions que le déterminisme archéologique typologique pouvait condamner au fixisme. Certes la définition d'une hache à talon normande reste avec ses critères techniques, mais sa fabrication peut échapper aux simples limites du territoire identifié *de facto* dans le nom du type. C'est une manière d'approcher le difficile sujet du transfert de technologie et en particulier de son traçage, de son identification et du sens des transferts... : une reconsidération du concept de centre et de périphérie en quelque sorte et des haches « normandes » fabriquées peut-être en Bourgogne !

### *Les parures annulaires massives à décor incisé du Bronze moyen et du début du Bronze final (Marilou Nordez)*

Le riche corpus de ces parures annulaires se prête parfaitement à une analyse serrée des différents décors et de leurs organisations en fonction des formes et sections de ces parures souvent conservées dans les dépôts ou retrouvés « isolées ». L'étude aborde les différents cas possibles et leurs variabilités ; elle débouche sur la définition de groupes régionaux : Armorique, vallée inférieure et moyenne de la Seine, Centre-Est et Sud-Est. Au sein de ces ensembles, la norme reconnue est suivie et exploitée par les artisans. Cela ne s'avère pas antinomique d'interrelations entre groupes qui s'expriment par des hybridations interprétées en terme d'imitations, de copies. Certains « cas uniques » qui cohabitent au sein des différents corpus peuvent s'éloigner de cette norme régionale par la forme, le décor ; ils soulignent donc l'originalité de l'artisan et/ou du commanditaire ou attestent d'une importation. L'étude des bracelets décorés de la fin du Bronze moyen et du début du Bronze final illustre bien cette pertinence d'une norme technique et culturelle qui s'impose et s'observe au sein de groupes régionaux, mais les variabilités observées montrent aussi la plasticité de ces modèles au cours du temps et de l'espace.

### *L'ornementation des bracelets de l'âge du Bronze européen. Analyse descriptive et perspectives d'étude » (Vincent Georges)*

Vincent Georges poursuit une analyse originale de l'ornementation des bracelets du Bronze moyen et final européen et de la phylogénie de leurs décors. Il développe un protocole complet d'étude à partir de différentes étapes. Une représentation orthonormée de la structure du décor s'affranchit des déformations liées aux formes spécifiques des bracelets ; elle est suivie d'une réalisation d'une vue surfacique qui en reproduisant plusieurs fois la structure initiale donne à voir l'effet esthétique couvrant du motif, option qui ouvre vers des comparaisons liées aux textiles. À partir de cette information normée, l'étude se poursuit par la réalisation d'arbres stylistiques à l'image des arbres phylogénétiques réalisés pour l'étude du monde vivant. Une racine cognitive des différents décors spécifiques se trouve ainsi définie pour chaque arbre dont on peut suivre ensuite le devenir et l'évolution de plus en plus complexe au fil des branches de ces arbres. La datation relative ou absolue des bracelets et des décors est fournie par l'analyse des contextes de découverte. Une analyse spatiale de ces différentes reconstitutions phylétiques ouvre sur des interrelations à l'échelle européenne entre différents modèles de décors.

Il y a là, dans cette approche novatrice, une connexion fort pertinente avec les sciences biologiques et les modèles liés à l'étude de l'évolution. Cette analyse européenne micro et macroscopique des bracelets de l'âge du Bronze insiste sur des tendances décoratives qu'il y a tout lieu de croire significatives au cours

du temps et de l'espace, même si les convergences et les réinventions peuvent interférer dans le processus de dérive évolutive des décors. La piste mérite d'être creusée en parallèle avec d'autres études de phylogénie appliquées à l'archéologie et consacrée à la céramique par exemple (Manem, 2008). L'importance des corpus européens mobilisables pour les produits manufacturés en bronze (1500 bracelets ici) autorise aussi des traitements statistiques que la biologie peut nous donner en exemples.

### *Norme formelle et variabilité technique des productions céramiques à l'âge du Bronze. Exemple de l'étape moyenne du Bronze final en Provence occidentale (Thibault Lachenal)*

À partir de la céramique de l'étape moyenne du Bronze final en Provence, Thibault Lachenal ouvre la discussion sur les transferts culturels et techniques en croisant les variations de formes et de modalités de réalisation. De ce fait, les zones d'innovation se voient mieux cernées et les influences proches sur les populations voisines s'en trouvent explicitées. Deux scénarios possibles :

- réelles adoptions de nouvelles normes = transferts techniques avec déplacements de population possibles,
- réinterprétations, assimilations ou copie sans réelles mobilités de population, mais avec des processus évidents de communication.

La maîtrise des formes et des chaînes opératoires de fabrication passe par des apprentissages, des transmissions au sein des groupes d'artisans ; elle constitue aussi une réponse évolutive aux besoins culturels et techniques des populations. Cette relation entre « demandeurs et producteurs » porte en elle-même la clé du changement ou à l'opposé du conservatisme des formes et des techniques avec de multiples degrés de variabilité des paramètres.

### *Normes et variabilités d'un assemblage céramique de la fin de l'âge du Bronze : l'exemple de Villiers-sur-Seine, Seine-et-Marne (Rebecca Peake)*

Le site de Villiers-sur-Seine représente à l'heure actuelle dans le Bassin parisien, un cas unique pour étudier des séries céramiques abondantes issues de contextes clos et bien datés, vers 800 avant notre ère. Il est donc possible de s'interroger autant sur le sens et la pertinence des assemblages retrouvés que sur la caractérisation des formes et décors, les normes céramiques donc. Dans cette masse de 2,5 t (5 829 récipients identifiés), un nombre restreint de formes s'observe : jattes tronconiques, jattes à panse arrondie, tasses, gobelets et pots. La variabilité morphologique observée dépend pour partie d'une certaine évolution chronologique, mais la durée d'occupation du site est brève ; elle se trouve aussi étroitement liées aux caractéristiques fonctionnelles du récipient. La grille de lecture des « normes et variabilités » du corpus permet de constater la grande standardisation du corpus céramique de la fin de l'âge du Bronze qui laisse de fait peu de place à la créativité de l'artisan lui-même.

*Normes iconographique et technique des stèles « pierres à cerfs » de Mongolie (Clémence Breuil et Jérôme Magail)*

Cette dernière étude de cas concerne des productions monumentales liées au monde funéraire et cultuel des populations nomades de l'âge du Bronze de Mongolie.

Ces « pierres à cerf » développent majoritairement une même iconographie avec des cerfs superposés stylisés dans une présentation stéréotypée : ramures longues et arrondies, corps allongés et pattes repliées. Une hybridation graphique s'observe entre cervidé et oiseau obtenue par le choix d'une petite tête à l'œil rond et d'un museau fin et long comparable à un bec.

L'étude concentrée sur l'observation de cinq stèles a permis de bien cerner les différentes étapes de la chaîne opératoire, les outils et les techniques mises en oeuvre (outillage de pierre et métal, percussion directe et indirecte, abrasion...).

La réalisation de ces stèles répond à des normes fixes pour la préparation des supports et la réalisation des figures ; la proposition d'une spécialisation des artisans engagés dans ces travaux constitue une hypothèse logique qu'il conviendra de conforter. La production aurait perduré sur une période de sept siècles entre 1200 et 500 av. J.-C. donc pour partie hors du cadre chronologique de l'âge du Bronze *stricto sensu*. Ce phénomène des « pierres à cerfs » résulte d'un processus complexe très ancré dans le mode de vie nomade, où le mythe du cerf bondissant occupe une place majeure.

## AU FINAL

Il n'était nullement dans l'ambition des organisateurs ou des intervenants de tendre à l'exhaustivité dans l'approche de cette thématique. Dans tous les cas, on constatera qu'une observation rigoureuse des produits et une approche naturaliste de leurs caractères s'expriment avec une attention soutenue pour favoriser l'identification des processus de fabrication, des chaînes opératoires.

L'examen de la variabilité des productions au cours du temps et la recherche de sa signification en terme chronologique et culturel découlent de cette étape initiale ; c'est une démarche commune dans toute perception du temps relatif en archéologie, mais aussi du développement spatial des cultures archéologiques. Pour l'appréhension des relations entre produits de la culture matérielle et l'analyse spatiale, le recours à la géomatique semble aller de soi, mais les expressions graphiques restent encore trop liées aux seuls exercices cartographiques ; assurément l'usage et la maîtrise des systèmes d'information géographique (SIG) permettent d'espérer d'aller plus loin dans la représentation de la

complexité de cette variabilité des productions humaines dans le temps et l'espace.

La nécessaire description et la caractérisation technique des bronzes doivent se poursuivre car la technologie de ce métal est loin d'être parfaitement connue : ces projets de corpus de références des différents stigmates observés sur les objets doivent être développés dans le même esprit que les atlas de tracéologie pour fiabiliser le diagnostic, par exemple entre des articles issus de la technique de fonte à la cire perdue, de moules de pierre ou en céramique.

Ces préalables dûment travaillés, on devrait plus facilement déboucher sur des indicateurs de performance des artisans bronziers, sur leurs libertés individuelles créatrices ou au contraire leurs dépendances fortes les uns les autres avec de constants transferts de technologie.

Zones d'innovation, vitesse de transmission des nouvelles techniques seront des questions qui naturellement en découleront.

Les considérations sociales interfèrent grandement dans cette dynamique des processus de conception, utilisation, évolution des objets selon la mode, les statuts personnels et collectifs, les usages, les tabous.

Les impératifs socio-culturels des commanditaires priment sur les difficultés techniques de réalisation, d'autant qu'à l'observation, il existe souvent plusieurs solutions pour résoudre un problème technique. C'est la réputation de l'artisan qui est en jeu dans cette constante adaptation entre la commande et sa réalisation ; à lui de gérer la maîtrise de son art.

**Remerciements :** Cette journée thématique est le résultat d'une collaboration entre la Société préhistorique française et l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze et nous remercions les membres des deux conseils d'administration pour leur confiance. Nous adressons nos plus sincères remerciements à toutes celles et ceux qui ont contribué au succès de cette rencontre et à sa publication. Merci à la direction de la maison des sciences de l'homme à l'université de Bourgogne à Dijon, pour son cordial accueil dans ses locaux.

Cette rencontre se place dans la même dynamique de recherche que celle de Nantes organisée en 2011 dans le même cadre institutionnel autour du thème des « Artisanats et productions à l'âge du Bronze » dirigée par Sylvie Boulud-Gazo et Théophile Nicolas et publiée récemment. Ces travaux concernent aussi l'axe de recherche « *Norma* » développé au sein de l'UMR 6298 ArTeHiS et à ce titre, cette manifestation a reçu le soutien financier de la DRAC Bourgogne, service régional de l'Archéologie. Merci aux auteurs pour leur patience, à Rebecca Peake pour sa célérité dans les traductions anglaises, à Martin Sauvage et au secrétariat de la Société préhistorique française pour la réalisation concrète de cette publication dans cette nouvelle série en ligne des journées thématiques de la Société préhistorique française.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABERG N. (1929) – Typologie, in M. Ebert (éd.), *Reallexikon der Vorgeschichte*, Berlin, Walter der Gruyter, vol. 13, p. 508-516.
- ALMGREN O. (1905) – *Kung Björns hög och andra fornlämnningar vid Håga*, Stockholm, Beckmann (Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, Arkeologiska Monografier, 1), 59 p.
- ARMBRUSTER B., PERNOT M. (2006) – La technique du tournage utilisée à l'âge du Bronze final pour la fabrication d'épingles de bronze trouvées en Bourgogne, *Bulletin de la Société préhistorique française* 103, 3, p. 305-311.
- BATES H. W. (1862) – Contributions to an Insect Fauna of the Amazon valley. *Lepidoptera: Heliconidae*, *Transactions of the Linnean Society of London*, 1<sup>re</sup> série, 23, p. 495-566.
- BOULUD S., NICOLAS T., dir. (2015) – *Artisanats et productions à l'âge du Bronze*, actes de la journée de la Société préhistorique française (Nantes, 8 octobre 2011), Société préhistorique française et Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze, Paris, www.prehistoire.org/515\_p\_43079/seances-de-la-spf.html [en ligne]
- BOULARD M. (1996) – Mimétisme. Mimicry, in P. Tort (dir.), *Dictionnaire du Darwinisme et de l'évolution*, Paris, Presses universitaires de France, p. 2961-2986.
- BRIARD J., VÉRON G. (1976) – *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France*, III. *Haches*, 1; IV. *Haches*, 2. *Hermi-nettes*, Société préhistorique française, Commission du Bronze, Paris.
- BROHOLM H. C. (1946) – *Danmarks Bronzealder*, 3. *Samlede Fund fra den yngre Bronzealder*, Copenhague, Nyt Nordisk Forlag; Arnold Busck, 288 p.
- BROWER L. P. (1988) – Preface, in *Mimicry and the Evolutionary Process. A Symposium Organized by Lincoln P. Brower*, Chicago, University of Chicago Press (*The American Naturalist*, Supplement 131), p. 1-3.
- CAPELLE T. (1999) – Håga (Kung Björns Hög), in H. Beck et al. (éd.), *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*, 2<sup>e</sup> éd., Berlin - New York, De Gruyter, vol. 13, p. 341-345.
- DAFNI A. (1984) – Mimicry and Deception in Pollination, *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 15, p. 259-278.
- FOREL B., GABILLOT M., MONNA F., FOREL S., DOMMARGUES C.-H., GERBER S., DOMMARGUES J.-L., PETIT C., MORDANT C., CHATEAU C. (2009) – Morphometry of Middle Bronze Age palstaves by Discrete Cosine Transform, *Journal of archaeological Science*, 36, 3, p. 721-729.
- GABILLOT M. (2003) – *Dépôts et production métallique du Bronze moyen en France nord-occidentale*, Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports, International Series 1174), 471 p.
- GABILLOT M., FOREL B., NAUDIN A., MONNA F., LOSNO R., PININGRE J.-F., MORDANT C. (2009) – Influences atlantiques dans les productions métalliques en Bourgogne et Franche-Comté au Bronze moyen, in A. Richard, P. Barral, A. Daubigny, G. Kaenel, C. Mordant et J.-F. Piningre (dir.), *L'Isthme européen Rhin-Saône-Rhône dans la Protohistoire, Approches nouvelles en hommage à Jacques-Pierre Millotte*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales littéraires de l'Université de Besançon, 860), p. 133-144.
- GRÄSLUND B. (1987) – *The Birth of Prehistoric Chronology, Dating Methods and Dating Systems in Nineteenth-century Scandinavian Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 131 p.
- HILDEBRAND H. (1872-1880) – Studier i jämförande fornforskning, *Antiqvarisk Tidskrift för Sverige*, 4, p. 15-263 (p. 25 sqq. : « I. Bidrag till spännets historia »).
- KIMLER W., RUSE M. (2013) – Mimicry and Camouflage, in M. Ruse (éd.), *The Cambridge Encyclopedia of Darwin and Evolutionary Thought*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 139-145.
- KUNST M. (1982) – Intellektuelle Information – Genetische Information. Zur Frage der Typologie und typologischen Methode, *Acta Praehistorica et Archaeologica*, 13-14, p. 1-26.
- LAMM J. P. (1989) – Hågafyndet tyvärr aktuellt igen. En uppsummering av fakta med anledning av stölden av det glasögonformiga spännet, *Fornvännen*, 84, p. 201-206.
- LE DANTEC F. (1899) – *Lamarckiens et Darwiniens. Discussion de quelques théories sur la formation des espèces*, Paris, Félix Alcan, 191 p.
- LUNAU K. (2011) – *Warnen, Tarnen, Täuschen. Mimikry und Nachahmung bei Pflanze, Tier und Mensch*, nouvelle éd. revue et corr., Darmstadt, Primus Verlag, 160 p.
- LEROI-GOURHAN A. (dir.) (2005) – *Dictionnaire de la Préhistoire*, 2<sup>e</sup> édition, Paris, Presses universitaires de France, 1 277 p.
- MANEM S. (2008) – *Étude des fondements technologiques de la culture des Duffaits (âge du Bronze moyen)*, thèse de doctorat, Université de Paris X, Nanterre.
- MONTELIUS O. (1885) – Om tidsbestämning inom bronsåldern med särskilt avseende på Skandinavien, Stockholm, Akademiens Förlag (Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademiens handlingar, N. F. 10), 336 p. (p. 329 sqq. : résumé français).
- MONTELIUS O. (1899) – Typologien eller utvecklingsläran tillämpad på det menliga arbetet, *Svenska Fornminnesföreningens Tidskrift*, 10, 3, p. 237-268.
- MONTELIUS O. (1903) – *Die älteren Kulturperioden im Orient und in Europa*, I. *Die Methode*, Stockholm, Beckman (Selbstverlag des Verfassers, 110), xvi p. (simultanément sous forme d'édition séparée, sous le titre *Die typologische Methode*).
- MORDANT C., MORDANT D., PRAMPART J.-Y. (1976) – *Le dépôt de bronze de Villethierry (Yonne)*, Paris, CNRS (*Gallia-Préhistoire*, supplément 11), 236 p.
- MORTILLET G. et A. de (1881) – *Musée préhistorique*, Paris, C. Reinwald, 205 p.
- PICOD C., MORDANT C. (2004) – Nouvelles expérimentations pour la reproduction d'épingles de l'âge du Bronze. Les

- apports des techniques de l'orfèvrerie : le tournage de la cire perdue, in M. Feugère et J.-C. Gérold (dir.), *Le tournage des origines à l'an Mil*, actes de la table ronde internationale sur la tournerie (Niederbronn-les-Bains, octobre 2003), *Instrumentum*, 27, p. 43-52.
- RUXTON G. D., SHERRATT T. N., SPEED M (2004) – *Avoiding Attack. The Evolutionary Ecology of Crypsis, Warning Signals and Mimicry*, Oxford, Oxford University Press, 249 p.
- STÖKL J., STRUTZ A., DAFNI A., SVATOS A., DOUBSKY J., KNADEN M., SACHSE S., HANSSON B. S., STENSMYR M. C. (2010) – A Deceptive Pollination System Targeting Drosophilids through Olfactory Mimicry of Yeast, *Current Biology*, 20, p. 1846-1852.
- THRANE H. (1975) – Europæiske forbindelser. Bidrag til studiet af fremmede forbindelser i Danmarks yngre bronzealder (periode IV–V), Copenhagen, Nationalmuseet (Nationalmuseets Skrifter, Arkæologisk-historisk række, 16), 296 p.
- TRAVIS J. (2013) – Mimicry and Camouflage: Part Two, in M. Ruse (éd.), *The Cambridge Encyclopedia of Darwin and Evolutionary Thought*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 336-339.
- VERNEY A. (1991) – La production en série d'objets métalliques à l'âge du Bronze : les dépôts de La Chapelle-du-Bois-des-Faulx (Eure), *Matières et figure. Études et travaux* (École du Louvre, École du Patrimoine, Paris, La Documentation française), p. 117-135.
- VERNEY A., VERRON G. (1996) – La production en série d'objets métalliques à la fin du Bronze moyen et l'étude des dépôts, in J.-P. Mohen (éd.), *La vie préhistorique*, Dijon, Fatou, p. 222-227.
- WICKLER W. (1968) – *Le mimétisme animal et végétal*, Paris, Hachette, 252 p.
- WICKLER W. (1971) – *Mimicry. Nachahmung und Täuschung in der Natur; Mit einem Vorwort von Konrad Lorenz*, Munich, Kindler, 250 p.
- WICKLER W. (2008) – Die Natur der Mimikry, in A. Becker, M. Doll, S. Wiemer et A. Zechner (éd.), *Mimikry. Gefährlicher Luxus zwischen Natur und Kultur*, Schliengen, Argus (Zeiterfahrung und ästhetische Wahrnehmung, 4), p. 45-57.
- WINIGER J. (1981) – Ein Beitrag zur Geschichte des Beils, *Helvetica Archaeologica*, 12, 45-48, p. 161-188.
- WINIGER J. (1987) – Sinn und Unsinn der Typologie. Das Beispiel der Zwischenfutter für Beilschäftungen, *Helvetica Archaeologica*, 18, 71-72, p. 119-147.
- WYREMBLEWSKI E. (2011) – *La vaisselle de bronze en Europe protohistorique : modèles et copies entre les XIII<sup>e</sup> et VIII<sup>e</sup> siècles avant notre ère*, thèse de doctorat, université Lille 3.
- WYREMBLEWSKI E., LEHOERFF A. (2015) – Le banquet au laboratoire... Étude des vaisselles métalliques entre les XIII<sup>e</sup> et VIII<sup>e</sup> siècles en Europe, in A. Esposito (dir.), *Autour du « banquet »*. *Modèles de consommation et usages sociaux*, Dijon, Éditions universitaires, p. 407-426.

**Claude MORDANT**  
professeur émérite  
de Protohistoire européenne,  
université de Bourgogne, UMR 6298 ArTeHiS  
claude.mordant@u-bourgogne.fr

**Stefan WIRTH**  
professeur de Protohistoire européenne,  
université de Bourgogne, UMR 6298 ArTeHiS  
stefan.wirth@u-bourgogne.fr