



**HAL**  
open science

# À la recherche des aires de production des épées de l'âge du Bronze : où sont les moules ?

Léonard Dumont

## ► To cite this version:

Léonard Dumont. À la recherche des aires de production des épées de l'âge du Bronze : où sont les moules ?. Cyril Marcigny; Claude Mordant. Bronze 2019. 20 ans de recherches. Colloque anniversaire de l'APRAB, Bayeux (19-22 juin 2019), 7, OREP, pp.171-182, 2021, Supplément au Bulletin de l'APRAB, 978-2-8151-0613-9. hal-03266907

**HAL Id: hal-03266907**

**<https://u-bourgogne.hal.science/hal-03266907>**

Submitted on 22 Jun 2021

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

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



On n'a pas tous les jours vingt ans! Depuis sa création en 1999, l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze (APRAB) s'emploie à structurer les activités et à réunir les chercheurs travaillant sur cette période, en France comme en Europe occidentale. Ce colloque anniversaire est l'occasion de revenir à Bayeux, lieu de sa création, et de porter un regard sur l'évolution qu'a connue la discipline durant cet intervalle en France et en Europe.

Comment se sont renouvelées les méthodes et les pratiques? Quelle perception avons-nous aujourd'hui de l'âge du Bronze et quels problématiques et enjeux doivent être envisagés pour demain?

Ces questionnements ont été déclinés en plusieurs sessions thématiques couvrant l'ensemble des domaines de recherches emblématiques de la période : historiographie, productions matérielles, habitat et occupation du sol, paysages et pratiques funéraires, structures sociales, croyances et représentations, mobilités européennes.

Ouvrage réalisé sous la direction de Cyril Marcigny et Claude Mordant  
Logo du titre, frise (1<sup>re</sup> et 4<sup>e</sup> de couverture), timbre des 20 ans de l'APRAB : Kewin Peche-Quilichini



Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze  
UMR 6298 ARTeHIS Université de Bourgogne Faculté des Sciences  
6 boulevard Gabriel - 21000 DIJON - <http://aprab.org>



ISBN : 978-2-8151-0613-9  
Prix : 45 €



2021

Supplément

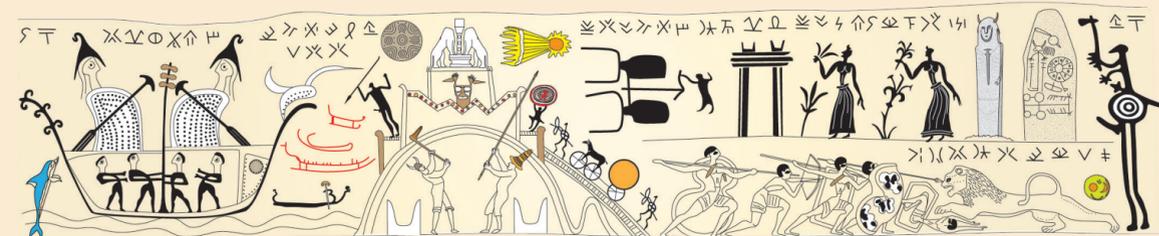
n° 7



# 20 ans de recherches

Actes du colloque international  
anniversaire de l'APRAB  
Bayeux (19-22 juin 2019)

Sous la direction de Cyril MARCIGNY et Claude MORDANT



Supplément n° 7 au Bulletin de l'APRAB - 2021



# **Bronze 2019**

## **20 ans de recherches**

**Actes du colloque international  
anniversaire de l'APRAB  
Bayeux (19-22 juin 2019)**

Sous la direction de Cyril MARCIGNY et Claude MORDANT

**Supplément n° 7 au Bulletin de l'APRAB - 2021**

**APRAB**

## Notice bibliographique

Volume 7

MARCIGNY C. et MORDANT C. (dir.), *Bronze 2019. 20 ans de recherches, Actes du colloque international anniversaire de l'APRAB, Bayeux (19-22 juin 2019)*, Supplément n°7 au *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze*, OREP, Nonant.

### Comité scientifique pour le colloque et les actes :

Cyrille BILLARD (SRA Normandie), Sylvie BOULUD-GAZO (univ. Nantes, APRAB), Guy DE MULDER (univ. Gand), Cécile GERMAIN-VALLÉE (CD 14), Karim GERNIGON (SRA Normandie), Emmanuel GHESQUIÈRE (Inrap), Pierre GIRAUD (CD 14), Régis ISSENMANN (DRAC de Guyane, APRAB), Isabelle KEROUANTON (Inrap, APRAB), Thibault LACHENAL (CNRS, APRAB), Anne LEHOËRFF (univ. Cergy, APRAB), Cyril MARCIGNY (Inrap), Pierre-Yves MILCENT (univ. Toulouse, APRAB), Claude MORDANT (univ. Bourgogne, APRAB), Brendan O'CONNOR (APRAB), Théophile NICOLAS (Inrap, APRAB), Marilou NORDEZ (univ. Toulouse, APRAB), Rebecca PEAKE (Inrap, APRAB), Kewin PECHE-QUILICHINI (Inrap, APRAB), Bénédicte QUILLEC (Inrap), Benjamin ROBERTS (univ. Durham), Mafalda ROSCIO (Eveha, APRAB), Marc TALON (SRA Bourgogne-Franche-Comté, APRAB), Antoine VERNEY (Musées Bayeux), Stefan WIRTH (univ. Bourgogne, APRAB).

### Comité de relecture :

Barbara ARMBRUSTER, Cyrille BILLARD, Sylvie BOULUD-GAZO, Mireille DAVID-ELBIALI, Valérie DELATTRE, Guy DE MULDER, Henri GANDOIS, Cécile GERMAIN-VALLÉE, Karim GERNIGON, Emmanuel GHESQUIÈRE, David GIAZZON, José GOMEZ DE SOTO, Christoph HUT, Régis ISSENMANN, Marc-Antoine KAESER, Isabelle KEROUANTON, Thibault LACHENAL, Cécile LE CARLIER DE VESLUD, Anne LEHOËRFF, Emmanuelle LEROY-LANGELIN, Cyril MARCIGNY, Pierre-Yves MILCENT, Claude MORDANT, Brendan O'CONNOR, Théophile NICOLAS, Marilou NORDEZ, Rebecca PEAKE, Kewin PECHE-QUILICHINI, Jean-François PININGRE, Bénédicte QUILLEC, Vincent RIQUIER, Benjamin ROBERTS, Mafalda ROSCIO, Marc TALON, Éric THIRAULT, Stefan WIRTH.

Traductions en anglais : Rebecca PEAKE

Créations graphiques (frise, timbre, logo) : Kewin PECHE-QUILICHINI

Création maquette, mise en page et secrétariat d'édition : Corine DESPREZ-MARCIGNY

# SOMMAIRE

Avant-propos et remerciements .....	9
Introduction .....	11
<b>Thème 1</b>	
<b>Historiographie</b> .....	13
<b>L'APRAB et la recherche sur l'âge du Bronze en France</b>	
<i>Isabelle Kerouanton</i> .....	15
<b>L'Âge du bronze n'existe pas !</b>	
<i>Anne Lehoërff</i> .....	23
<b>D'Alise à Vigneux : 150 ans d'histoire des collections de l'âge du Bronze au Musée d'Archéologie nationale</b>	
<i>Rolande Simon-Millot</i> .....	33
<b>Et le grand gagnant est : l'âge du Bronze!</b>	
<b>Apport décisif de trois décennies d'évolution de la politique archéologique depuis l'instruction à la postfouille</b>	
<i>Jan Vanmoerkerke</i> .....	49
<b>The French in the Bronze Age Studies Group</b>	
<i>Brendan O'Connor</i> .....	57
<b>Vingt ans de recherches sur l'âge du Bronze en Belgique – Guide de voyage Petit Futé</b>	
<i>Guy De Mulder et Eugène Warmenbol</i> .....	61
<b>Exposer l'âge du Bronze</b>	
<i>Sylvie Lourdaux-Jurietti et Rolande Simon-Millot</i> .....	77
<b>Thème 2</b>	
<b>Productions matérielles</b> .....	91
<b>Le disque en or de Banc Tynddol – Prospections métallurgiques campaniformes et exploitation de l'or alluvionnaire au Bronze ancien en Grande-Bretagne</b>	
<i>Simon Andrew Timberlake</i> .....	93
<b>L'atelier du bronzier, quoi de neuf depuis vingt ans? – La question des lieux de production métallurgique vue par les sites de Montélimar (Drôme) et d'Aubervilliers (Seine-Saint-Denis)</b>	
<i>Muriel Mélin et Éric Néré</i> .....	111
<b>Composition élémentaire d'objets en alliage à base cuivreuse – Une approche de la métallurgie de l'âge du Bronze dans l'Ouest de la France</b>	
<i>Vincent Dartois</i> .....	125
<b>Nouveau regard sur l'organisation de la production métallique à travers les résultats de récentes analyses métallographiques d'objets en alliage cuivreux du Bronze moyen</b>	
<i>Maréva Gabillot, Céline Lagarde-Cardona, Justine Vernet, Paolo Piccardo, Jean-François Piningre et Sylvie Jurietti</i> .....	139
<b>Smelt like tin spirit – Les métallurgies insulaires de l'âge du Bronze en Méditerranée occidentale</b>	
<i>Kewin Peche-Quilichini, Rosa Maria Albanese Procelli, Fulvia Lo Schiavo, Bartomeu Salvà Simonet, Linda Boutoille, Joseph Cesari et Jean Graziani</i> .....	151
<b>À la recherche des aires de production des épées de l'âge du Bronze : où sont les moules?</b>	
<i>Léonard Dumont</i> .....	171
<b>Le motif géométrique sur bracelet de l'âge du Bronze au premier âge du Fer en Europe</b>	
<i>Vincent Georges</i> .....	183
<b>La place des « tertres funéraires de la forêt de Haguenau » dans l'extension de la culture des Tumulus</b>	
<b>Définition des groupes culturels de la vallée du Rhin supérieur (Bz B-Bz D2)</b>	
<i>Thierry Logel</i> .....	193
<b>Later Bronze Age gold ornaments in France and Britain: new investigations into the data and their potential weight regulation (rebutted)</b>	
<i>Raphael Hermann, Anna Paule et Lorenz Rahmstorf</i> .....	221

<b>Typochronologie de la céramique en Normandie (entre 2300 et 800 av. n. è.) : 20 ans de recherche</b> <i>Emmanuel Ghesquière, Pierre Giraud et Cyril Marcigny</i> .....	231
<b>Les grands contenants céramiques de la protohistoire en Champagne – Présentation d'un projet archéo-céramologique et premiers résultats concernant le Bronze final et le premier âge du Fer</b> <i>Marion Saurel, Alexandre Monnier, Hervé Bocquillon, Gilles Fronteau et Vincent Riquier</i> .....	245
<b>L'industrie lithique taillée au Bronze ancien dans le Sud de la France : un état de la question</b> <i>Maxime Remicourt et Robin Furestier</i> .....	257
<b>La question de l'ambre au cours de l'âge du Bronze : un point sur les données</b> <i>Colette du Gardin</i> .....	271

### **Thème 3** **Habitat et occupation du sol**..... 281

<b>L'habitat des Hauts-de-France à l'âge du Bronze : premiers résultats du collectif HABATA</b> <i>Emmanuelle Leroy-Langelin, Yann Lorin, Philippe Lefèvre et Frédéric Audouit</i> .....	283
<b>Du Néolithique final à l'âge du Bronze moyen dans la région Auvergne-Rhône-Alpes : premier bilan d'un projet collectif de recherches</b> <i>Frédéric Letterlé, Thierry Argant, Anne Duny, Quentin Favrel, Fanny Granier, Simon Lemaître, Fabrice Muller, Christine Oberlin, Pierre-Jérôme Rey, Yannick Rialland (†), Mafalda Roscio, Sylvie Saintot, Gauthier Tavernier, Eric Thirault, Jean-Michel Treffort, Joël Vital</i> .....	295
<b>Si loin, si proches? – Réflexions sur les habitations elliptiques de l'âge du Bronze des Baléares et de Corse</b> <i>Bartomeu Salvà Simonet et Kewin Peche-Quilichini</i> .....	309
<b>Les occupations d'altitude de la fin du Campaniforme et de l'âge du Bronze dans les Pyrénées : l'exemple de la Haille de Pout dans le cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées)</b> <i>Guillaume Saint-Sever et Maxime Remicourt</i> .....	323
<b>La Basse-Auvergne (Puy-de-Dôme, sud Allier) : un espace privilégié pour l'étude des territoires et des paysages de l'âge du Bronze</b> <i>Florian Couderc</i> .....	337
<b>Corent et les établissements défendus de hauteur à l'âge du Bronze en France</b> <i>Pierre-Yves Milcent et Florian Couderc avec la collaboration de Fabien Delrieu</i> .....	349
<b>Du bâtiment aux villages littoraux : deux décennies d'investigations dans les lacs savoyards</b> <i>Yves Billaud et Fabien Langenegger</i> .....	361
<b>The site of Lucone di Polpenazze and the chronology of Early Bronze Age pile dwellings in the Lake Garda area (Italy - Lombardy/Veneto)</b> <i>Marco Baioni, Claudia Mangani et Nicoletta Martinelli</i> .....	373
<b>Symbolic limits and functional barriers: interactions with the landscape in the MBA site of Vallese di Oppeano (Verona-Italy) on the basis of archaeological data</b> <i>Federica Gonzato, Michele Baldo et Claudia Mangani</i> .....	387
<b>L'âge du Bronze et les Schlitzgruben : récit d'une extinction</b> <i>Vincent Riquier, Ginette Auxiette, Emmanuel Ghesquière et Yann Lorin</i> .....	399
<b>Bronze Age Sea Salt Production in the Northwest Iberian Peninsula</b> <i>Ana M. S. Bettencourt, Sara Luz, Pedro P. Simões, Maria Isabel C. Alves et Emilio Abad-Vidal</i> .....	409

### **Thème 4** **Funéraire : paysages et pratiques**..... 421

<b>Inhumation versus incinération ou incinération versus incinération? Dualité du traitement du corps à l'âge du Bronze en France</b> <i>Isabelle Le Goff et Rebecca Peake</i> .....	423
<b>Entre espace et temps : regards sur les nécropoles de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer à travers des études de cas</b> <i>Stéphanie Adroit et Rebecca Peake</i> .....	439

<b>Les morts ont-ils un sexe ? Genres et assemblages funéraires du Bronze final initial dans le Centre-Est de la France</b> <i>Mafalda Roscio</i> .....	453
<b>The CRUMBEL project – Archaeometry and cremated bones from the Late Neolithic till the Merovingian period</b> <i>Sarah Dalle, Charlotte Sabaux, Eugène Warmenbol, Christophe Snoeck, Dries Tjs, Martine Vercauteren, Mathieu Boudin, Rica Annaert, Giacomo Capuzzo, Marta Hlad, Ioannis Kontopoulos, Kevin Salesse, Amanda Sengeløv, Elisavet Stamataki, Barbara Veselka and Guy De Mulder</i> .....	467
<b>Funerary practices in the Southern Portuguese Late Bronze Age: a critical overview, twenty years later</b> <i>Francisco B. Gomes</i> .....	477
<b>Enclos fossoyés oblongs et en forme de trou de serrure entre Aller et Dordogne – Mises à jour de la collection de 2009</b> <i>Otto Mathias Wilbertz</i> .....	487
<b>Réflexions autour du réemploi du monument funéraire d'Étaples « Le Chemin des Prés »</b> <i>Yann Lorin</i> .....	493
<b>Un ensemble de monuments funéraires de l'âge du Bronze à Lambres-lez-Douai (Nord) et Brebières (Pas-de-Calais)</b> <b>Synthèse des données des ZAC de l'Ermitage 2 et des Béliers</b> <i>Marie Lebrun, Yann Petite, Marie-Hélène Rousseaux</i> <i>avec la collaboration de Alain Henton et Angélique Sergent</i> .....	509
<b>Une nécropole de l'âge du Bronze ancien II au Bronze final en vallée de Seine : le site de Cléon « ZAE Moulin IV »</b> <i>Bruno Aubry, Corinne Thévenet, Frédérique Jimenez, Véronique Theron et Lénaïg Feret</i> .....	521
<b>Le cimetière de l'âge de Bronze de Gand/Hogeweg revu et sa signification pour les pratiques funéraires du Bronze moyen en Belgique</b> <i>Tina Dyselinck et Guy De Mulder</i> .....	531
<b>A rose for the hereafter: funerary practices in the Final Bronze Age burial ground at Malpensa (Varese, ITA)</b> <i>Barbara Grassi, Claudia Mangani et Diego Voltolini</i> .....	541

## **Thème 5** **Structures sociales, croyances et représentations** ..... 553

<b>Les dépôts d'objets métalliques de l'âge du Bronze en France orientale : lecture culturelle d'un phénomène protéiforme</b> <i>Thibault Lachenal et Jean-François Piningre</i> .....	555
<b>Valeur matérielle, valeur symbolique et fragmentation intentionnelle des objets dans les dépôts de l'âge du Bronze</b> <i>Dirk Brandherm</i> .....	573
<b>Des idées de grandeur : pesée et peseurs du Bronze final en Europe occidentale</b> <i>Thibaud Poigt</i> .....	583
<b>La place des parures dans la représentation de l'artisanat textile protohistorique : le cas des pièces intermédiaires des ceintures et pendentifs en bronze</b> <i>Yann Lorin</i> .....	603
<b>Les figurines du Bronze final du lac du Bourget (Savoie) : anthropomorphes, représentation du genre, traitements particuliers</b> <i>Yves Billaud et Audrey Roche</i> .....	619
<b>Oiseaux de feu, oiseaux de terre : les figurines en terre cuite de l'âge du Bronze et du début du premier âge du Fer</b> <i>Manon Vallée</i> .....	631
<b>Une place au soleil – Le motif central de la symbolique du Bronze final en contexte et en action</b> <i>Stefan Wirth</i> .....	643

## **Table ronde - Modérateur : Claude Mordant** **Mobilités européennes à l'âge du Bronze** ..... 661

<b>Les nouvelles données de la paléogénétique et des analyses isotopiques</b> <i>Rebecca Peake et Estelle Herscher</i> .....	663
---	-----

<b>Les enseignements de la culture matérielle</b>	
<i>Pierre-Yves Milcent</i> .....	667
<b>La mobilité du métal et de ses alliages, lue au travers des analyses métalliques : composition élémentaire et isotopique</b>	
<i>Maréva Gabillot, Céline Lagarde, Florence Cattin, Josef Wilczek, Justine Vernet et Paolo Piccardo</i> .....	673
<b>Les migrations</b>	
<i>Stefan Wirth</i> .....	679
<b>Protohistoire et identités – Histoire de l’archéologie et enjeux actuels</b>	
<i>Marc-Antoine Kaeser</i> .....	681
<b>Épilogue</b>	
<b>« On n’a pas tous les jours 20 ans... »</b> .....	685

# À la recherche des aires de production des épées de l'âge du Bronze : où sont les moules?

Léonard Dumont

## Résumé

Les moules de lames et de poignées d'épée n'ont jusqu'ici pas fait l'objet de synthèse à une large échelle. Il s'agit pourtant d'un élément clef afin de pouvoir discuter de la localisation des éventuelles aires de production de ces armes. Cette problématique revient en effet régulièrement depuis maintenant plus d'un demi-siècle dans la littérature archéologique portant sur ces épées. Les synthèses régionales existantes nous permettront tout d'abord de dresser un inventaire de ces moules en Europe. Il s'agit du préalable indispensable à une étude des techniques mises en œuvre par les artisans à l'origine de ces armes. Par l'intermédiaire de cartes de répartition, nous réfléchirons ensuite sur les régions au sein desquelles les lames et poignées d'épée ont pu être produites. Nous constaterons ainsi l'immense contraste entre le nombre de moules aujourd'hui connu et le nombre de produits finis qui nous sont parvenus. Outre la mise en avant des lacunes dans nos connaissances des techniques et savoir-faire des artisans métallurgistes de l'âge du Bronze, les différences entre la répartition des moules et des produits finis nous invitent à repenser nos modèles quant à l'organisation de la production de ces épées.

### Mots-clés

Épée, Moule, Métallurgie, Artisanat, Production

## Abstract

No large-scale study of Bronze Age swords moulds currently exists. This is yet a key element in order to be able to discuss the potential production areas locations, question often tackled since more than a half century in the archaeological literature dedicated to these weapons. Regional studies will first allow us to produce an inventory of these moulds in Europe. This is an essential condition to a further discussion on the swords production techniques through the study of the most direct witnesses of their fabrication. Distribution maps then enable a study of the potential regions these swords were produced in. We notice this way that a huge contrast exists between the very few moulds identified by archaeologists and the number of finished products that were discovered so far. This highlights the gaps in our knowledge of ancient craftsmen skills, as well as significant differences in the distribution of the moulds, the blades and the hilts, inviting us to rethink our models about the organisation of these weapons production.

### Keywords

Swords, Mould, Metallurgy, Craftsmanship, Production

## Addenda

Peu avant la parution du présent ouvrage, un potentiel cas de moule dédié à la production de poignées d'épée a été porté à notre attention. Il est en effet fait mention d'un « moule en grès pour poignée d'épée d'un type hallstattien » découvert au sein de la tombe 110 de la nécropole Saint-Julien de Pézenas (Hérault; Giry, 1965, 149), aussi décrit comme ayant servi à la production de poignées du type Mörigen ou Auvernier (Jully, 1970, 283). Bien que cet objet ait été perdu, les dessins et clichés issus de la documentation de J. Giry permettent de douter de l'interprétation proposée : s'il peut effectivement s'agir d'un fragment de moule, l'empreinte ne correspond à aucune forme documentée parmi les épées de l'âge du Bronze. Nous remercions vivement M. Bernard Dedet pour les informations et la documentation transmises à ce sujet.



L'étude des techniques de production des objets métalliques de l'âge du Bronze se heurte inévitablement à l'extrême rareté des vestiges archéologiques laissés par les artisans. Sans parler des ateliers, très rarement identifiés, les outils des artisans métallurgistes (moules, creusets, enclumes, etc.) demeurent rares, limitant notre compréhension de nombreux aspects de la production métallique de l'époque. Les épées n'échappent pas à la règle. Les moules ayant servi à leur production apparaissent peu nombreux et encore relativement mal étudiés. Nous nous proposons donc ici de faire un point sur le corpus de moules retrouvés en Europe en lien avec la production de lames et de poignées d'épées afin d'entamer une réflexion sur la question de l'identification des aires de fabrication de ces armes. L'état des

recherches sur ces moules nous conduira à nous concentrer sur la partie centrale et occidentale du continent européen, les îles Britanniques et le Sud de la Scandinavie. L'Europe orientale, à l'est de la vallée de l'Oder, n'est pas incluse dans cette étude, en raison de la difficulté d'accès à la documentation relative aux éventuels moules qui y auraient été découverts.

Ce travail de recensement des moules se limite à un dépouillement bibliographique afin de faire un état des lieux le plus complet possible de ce qui a été publié. Il y aurait cependant un gros travail d'inventaire de ces découvertes à réaliser dans les zones les moins bien étudiées afin de rééquilibrer l'état des recherches sur ces objets en Europe et ainsi obtenir une image plus fidèle de leur répartition.

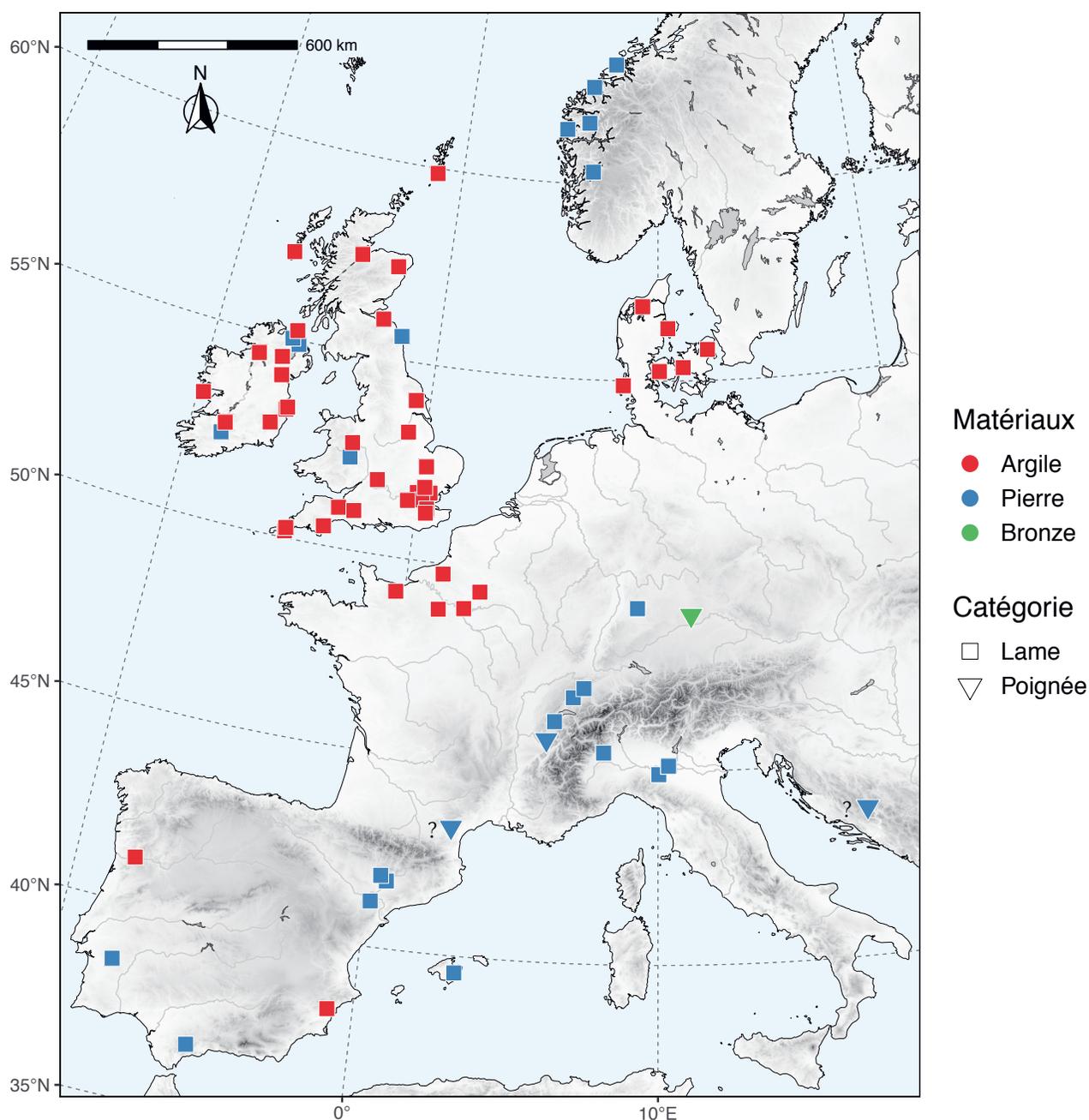


Figure 1 - Carte de répartition des moules pour lames et poignées d'épée de l'âge du Bronze. Données : Perrin, 1871; Bianco Peroni, 1970; Burgess et Gerloff, 1981; Blanchet, 1984; Bernatzky-Goetze, 1987; Mohen et Bailloud, 1987; Colquhoun et Burgess, 1988; Beurion, 1990; Harding, 1995; Ó Faoláin, 2004; Brandherm, 2007; Cowie et O'Connor, 2007; Quilliec, 2007; Jantzen, 2008; Engedal, 2010; Brown et Medlycott, 2013; Mörtz, 2014; Pellegrini et Scacchetti, 2014; Weller, 2014; Jones *et al.*, 2015; Adams *et al.*, 2017; Melin *et al.*, 2017; Overbeck, 2018. Réalisation : L. Dumont.

Nous débuterons l'article par une présentation de quelques problèmes méthodologiques inhérents à l'étude de ces moules. Après avoir présenté le corpus d'étude, assez réduit, nous verrons quelles techniques ils permettent de documenter et quelles informations il est possible d'en tirer quant à la localisation des lieux de production.

## 1. Problèmes méthodologiques

### 1.1. Une documentation hétérogène

Avec seulement quatre potentiels moules de poignées d'épée pour 74 moules de lame, il ne nous sera pas possible de présenter ces derniers individuellement. Nous procéderons alors en suivant les quatre grandes zones géographiques dans lesquelles ils se répartissent (fig. 1), à savoir une région que nous qualifierons d'atlantique (îles Britanniques et Nord de la France), la Scandinavie, la région circum-alpine comprenant le pourtour du massif alpin et finalement la péninsule Ibérique. Ces aires géographiques, dans lesquelles des découvertes de moules se concentrent, correspondent en partie à un état de la recherche. Celui-ci est en effet très hétérogène en Europe, avec des zones bien étudiées, à l'image des îles Britanniques (Burgess et Gerloff, 1981; Colquhoun et Burgess, 1988; Ó Faolain, 2004; Mörtz 2014; Weller, 2014; Jones *et al.*, 2015; Adams *et al.*, 2017) ou de la Scandinavie (Jantzen, 2008; Engedal, 2010), alors que d'autres ne l'ont jamais été, comme dans le Nord de l'Allemagne. Il existe cependant de véritables « vides archéologiques », des zones d'où proviennent très peu de moules. C'est par exemple le cas du Sud de l'Allemagne, région récemment étudiée (Overbeck, 2018) où ont seulement été découverts deux moules en lien avec la production d'épées (fig. 1).

### 1.2. Problèmes de quantification

Un autre obstacle à la présente étude, en particulier dans le cas des moules de lames d'épées, est celui de la quantification des découvertes. La majorité de ces moules qui nous sont parvenus ont en effet été réalisés en argile (fig. 2) et sont extrêmement fragmentés (fig. 4, 3-4), à tel point qu'il est souvent impossible de proposer un nombre minimum d'individus, comme à Fort-Harrouard (Eure; Mohen et Bailloud, 1987, p. 130-131) ou à Springfield Lyons (Essex, Angleterre, Grande-Bretagne; Brown et Medlycott, 2013, p. 53-59). Le nombre de fragments ou le poids de ceux-ci ne sont pas toujours des informations disponibles au sein des publications. Toutes les quantités présentées dans les graphiques et évoquées dans le texte s'entendent ainsi en nombre de sites ayant livré des moules ou fragments de moules, sauf mention contraire.

### 1.3. Chronologie

Cette étude couvrant une vaste zone géographique, elle comprend des moules provenant de régions où des systèmes chrono-

logiques différents sont en vigueur. Les moules étudiés étant tous datés entre 1600 et 800 av. J.-C., nous nous proposons, par souci de simplicité, de n'utiliser qu'un unique système calqué sur le système français :

- Bronze moyen : 1600-1300 av. J.-C. (Bronze B-C de Reinecke; début du Bronze ancien nordique, soit périodes I et II de Montelius);
- Bronze final 1 : phase initiale du Bronze final, 1300-1100 av. J.-C. (Bronze final I-IIa de Hatt; Bronze D – Hallstatt A1 de Reinecke; fin du Bronze ancien nordique, soit période III de Montelius);
- Bronze final 2 : phase médiane du Bronze final, 1100-900 av. J.-C. (Bronze final IIb-IIIa de Hatt; Hallstatt A2-B1 de Reinecke; début du Bronze final nordique, soit période IV de Montelius);
- Bronze final 3 : phase finale du Bronze final, 900-800 av. J.-C. (Bronze final IIIb de Hatt; Hallstatt B2-3 de Reinecke; fin du Bronze final nordique, soit période V de Montelius).

## 2. Les moules de poignées d'épées

### 2.1. Erlingshofen (Bavière, Allemagne)

Les moules ayant permis la production de poignées d'épées sont extrêmement rares : seuls deux sont bien identifiés auxquels s'ajoutent deux autres de nature incertaine (voir 2.3 et 2.4).

Le moule découvert à Erlingshofen (Kinding, Bavière, Allemagne) est le plus connu. Initialement décrit comme étant d'origine italique (Lindenschmidt, 1858), il provient en réalité d'un dépôt mis au jour en 1844 contenant notamment des pointes de lances dont une seule semble conservée (Reinecke, 1906; Müller-Karpe, 1961, pl. 85, 1-3; Quillfeldt, 1995, p. 241, n° 281, pl. 101). Il s'agit du moule le plus complet permettant la coulée de manches d'épées qui nous soit parvenu (fig. 3, 1). Originellement constitué de quatre pièces, seules les deux valves et le noyau sont conservés. Les deux valves métalliques sont hautes au maximum de 11,5 cm, pèsent respectivement 577,6 et 553,1 g et ont une épaisseur comprise entre 0,5 et 1,2 cm (Wirth, 2003, p. 115). Sur les faces de chacune d'entre elles est présente en négatif la moitié de la forme à produire de manière à ce qu'elle apparaisse complète une fois les deux valves jointes. Le canal de coulée est situé sur le côté du pommeau. Sur une des valves, au niveau de la garde, de part et d'autre de l'échancrure, sont présents deux éléments cylindriques grâce auxquels la poignée réalisée était munie de trous de rivet (fig. 3, 1). Il a été dit qu'une de ces tiges était apparemment en fer (Drescher, 1958, p. 78; Wüstemann, 2004, p. 125), sans que cette information ait pu être vérifiée. Un renforcement présent juste au-dessus de l'échancrure a été interprété comme le moyen de produire un rivet factice en relief (Wirth, 2003, 116). Aux deux coquilles du moule s'ajoute un noyau métallique conique de 130,5 g surmonté par un petit bouton cylindrique et muni d'un anneau

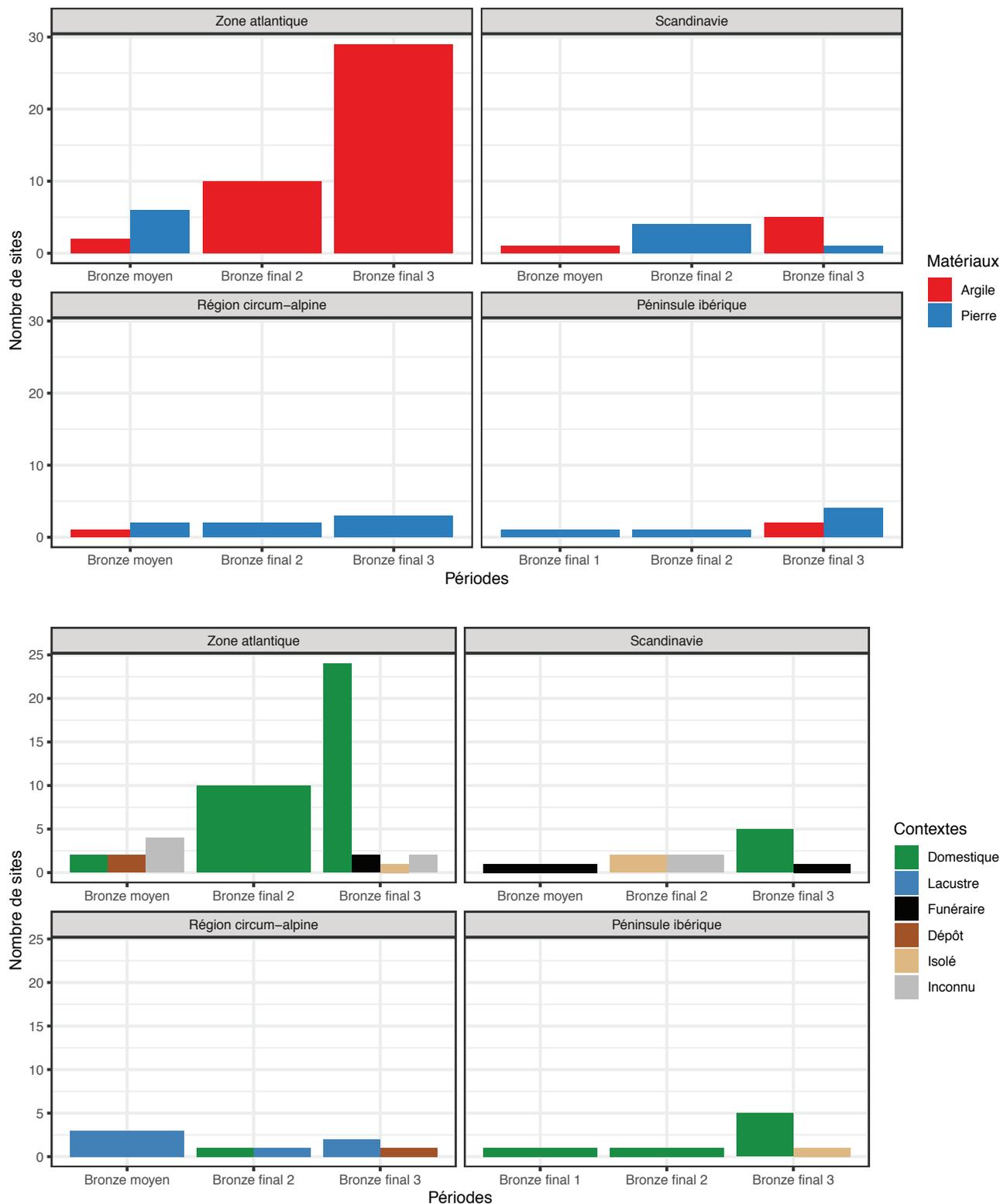


Figure 2 - Effectifs des sites ayant livré des moules selon leur localisation, leur chronologie, le matériau des moules découverts et leur contexte de découverte (n = 78). Réalisation : L. Dumont.

à la base. Il se plaçait entre les deux valves afin de pouvoir fondre une poignée creuse. Le moule est généralement restitué avec couvercle qui permettait de le fermer dans sa partie supérieure et d'éviter une trop grande déperdition de chaleur au moment de la coulée (Drescher, 1958, p. 78). Cette pièce n'a cependant pas été retrouvée. L'ensemble est aujourd'hui conservé au Archäologische Staatssammlungen de Munich (Allemagne) sous le numéro d'inventaire 1937, 40.

Ce moule permettait initialement de réaliser des poignées creuses destinées à être rivetées au niveau de la lame et appartenant au type Mörigen, plus particulièrement à la variante Preinersdorf, caractérisée par trois bourrelets transversaux non profilés au niveau de la fusée et datée du IX<sup>e</sup> siècle av. J.-C. (Quillfeldt, 1995, p. 230-245). Notons cependant que les tiges cylindriques destinées à aménager des ouvertures pour les rivets au niveau de la garde ont été raccourcies anciennement,

probablement lorsque le moule était en utilisation. Cette opération visait probablement à ce que les produits du moule ne soient plus percés de trous de rivets (Drescher, 1958, p. 78-79). Par ailleurs, les premières simulations de coulée dans ce moule en bronze effectuée par H. Drescher (1958, 79) indiquent que celui-ci n'était probablement pas conçu pour y couler directement du métal. La forme du moule n'en permettait en effet probablement pas une répartition homogène du métal en fusion, aboutissant ainsi potentiellement à des poignées incomplètes, notamment au niveau des ailerons de la garde. H. Drescher estime que du bronze contenant 20 % d'étain, très fluide, serait nécessaire pour couler une poignée d'épée complète à l'aide du moule d'Erlingshofen. Des résultats similaires ont été obtenus plus récemment à l'aide de simulations numériques (Wirth, 2003, p. 119-121) : l'utilisation de ce moule métallique pour y couler du bronze en fusion risque de produire une poignée défectueuse, en plus de risquer également une fusion partielle de la surface du noyau, rendant le démoulage impossible. Il nous faut dès lors imaginer d'autres utilisations pour ce moule. Ainsi pouvait-il peut-être servir à la fonte non pas de poignées en bronze mais de modèles en cire standardisés, destinés à être ensuite moulés par fonte à la cire perdue, après d'éventuelles modifications.

## 2.2. Lac du Bourget (Savoie, France)

Un second moule, servant également probablement à la production de poignées d'épées du type Mörigen, a été retrouvé dans un état fragmentaire dans le lac du Bourget (Savoie) au niveau de la station de Grésine, en 1871 (Perrin, 1871). Celui-ci aurait été trouvé à proximité d'une épée à poignée métallique du type Mörigen dont on cherchait alors à retrouver les fragments de la lame. Il ne s'agit pas cette fois-ci d'un moule entier mais d'un fragment de valve en grès large au maximum de 13,1 cm, haut de 7,9 cm et dont l'épaisseur varie entre 5,3 et 6,8 cm (fig. 3, 2). Il est conservé au musée Savoisien de Chambéry sous le numéro 897.1068.

Sur une face du bloc sont gravées des rainures correspondant probablement à une valve de moule pour une applique de ceinture ornée de cannelures. C'est sur l'autre face qu'est aménagée la demi-empreinte de la poignée d'épée. La partie conservée correspond seulement à la partie supérieure de la fusée, sur laquelle deux bourrelets transversaux sont visibles, ainsi qu'à la partie inférieure du pommeau arqué, sur le côté duquel nous pouvons restituer le cône de coulée. Malgré la nature incomplète du moule, ces caractères ne laissent guère de doutes quant à l'appartenance des poignées produites au type Mörigen et plus spécifiquement à la variante Preinersdorf (cf. *supra*). L'hypothèse d'un fragment de moule destiné à la fonte d'une épée complète (poignée et lame) est à écarter. Les épées à poignée métallique coulées d'un seul jet sont en effet extrêmement marginales et aucune épée du type Mörigen réalisée de cette manière n'est actuellement connue.



1



2

Figure 3 - Les deux moules pour poignées d'épées attestés en Europe. 1. Moule en bronze pour poignée d'épée du type Mörigen d'Erlingshofen (Kinding, Bavière, Allemagne). Clichés : Müller-Karpe 1961, pl. 85, 1-3. Fragment de valve d'un moule en pierre pour poignée d'épée du type Mörigen de Grésine (Brisson-Saint-Innocent, Savoie, France). Clichés : L. Dumont.

Si des doutes persistent quant à la manière dont le moule d'Erlingshofen a été utilisé, la surface noircie du moule de Grésine indique qu'il a sans aucun doute servi à couler directement des poignées en bronze, ce qui n'est cependant pas incompatible avec une utilisation en parallèle pour la production de modèles en cire. Aucune étude des résidus à l'intérieur du moule n'a pour le moment été réalisée. Il demeure malheureusement délicat de se prononcer sur le mode d'emmanchement des poignées réalisées. La découverte au niveau de la station de Grésine de deux épées à poignée métallique (Kerouanton, 2002, fig. 22, p. 540) dont le manche a été réalisé par coulée secondaire directement sur la base de la lame suggère que le moule du lac du Bourget a pu être utilisé de cette manière. La morphologie des poignées de ces deux épées ne correspond cependant pas à l'empreinte du moule. Il faut se rendre au niveau du lac de Neuchâtel, de la vallée de la Saône ou de la confluence Saône-Rhône pour trouver des poignées de la variante Preinersdorf réalisés par sur-coulée. Il n'est par ailleurs pas impossible que des manches creux aient pu être produits avec ce moule à l'aide d'un noyau en argile.

### 2.3. Velika Gradina (Varvara, Bosnie)

Aux deux moules de poignées identifiés avec certitude s'ajoute un troisième de nature plus incertaine. Il s'agit de deux fragments de valves en grès découvertes sans contexte lors de fouilles réalisées dans les années 1890 à Velika Gradina (Varvara, Bosnie) et publiés au début du xx<sup>e</sup> siècle comme correspondant à la partie supérieure d'un moule pour poignée d'épée à pommeau circulaire (Harding, 1995, n° 243, p. 77). Ces fragments, conservés au musée de Sarajevo, sont malheureusement introuvables. Outre l'incertitude concernant la profondeur du creusement des deux coquilles, A. Harding suggère qu'il pourrait peut-être s'agir en réalité d'un moule pour la production d'éléments se plaçant au niveau de l'ouverture d'un fourreau (Harding, 1995, pl. 44-45). Quoi qu'il en soit, en raison des forts doutes demeurant autour de la nature exacte de ce moule, nous préférons le laisser de côté dans le cadre de cette étude, notamment vis-à-vis de la question des aires de production (cf. *infra*).

### 2.4. Pépieux (Aude, France)

Finalement, un moule découvert dans une sépulture perturbée à Pépieux (Aude) pourrait également avoir servi à produire des poignées d'épée (Louis *et al.*, 1958, 101-102, fig. 107-108, p. 130). Il s'agit d'une valve en schiste creusée d'un côté pour fondre une grappe de petits anneaux et de l'autre pour produire, probablement par coulée secondaire, un objet composé d'une douille s'évasant dans sa partie supérieure formant ce qui pourrait être assimilé à un pommeau d'épée destiné à une poignée semi-métallique (Jockenhövel, 2018, fig. 11 C, p. 243, p. 314) ou à une poignée complète. Aucune poignée d'épée de cette forme n'est toutefois connue à ce jour. Compte tenu des doutes à propos de la nature de l'objet produit à

l'aide de ce moule, mais aussi de sa chronologie probablement hallstattienne, celui-ci ne sera pas étudié plus en détail ici.

## 3. Les moules de lames d'épées

### 3.1. Région atlantique

La plupart des moules de lames ici recensés proviennent des îles Britanniques et du Nord de la France, où 48 sites en ont livré (fig. 1-2). Les rares moules bivalves en pierre, pour la plupart en grès, datent du Bronze moyen (fig. 2) et ont servi à réaliser des rapières à base trapézoïdale, comme à Killymaddy (Irlande), où au moins trois valves de ce type proviennent d'un dépôt de moules (Burgess et Gerloff, 1981, p. 116). Malheureusement, comme pour les moules découverts dans d'autres régions, aucune étude pétrographique n'a été réalisée. Le type de roche utilisé demeure ainsi largement inconnu. L'immense majorité des moules découverts dans le Nord de la France et dans les îles Britanniques ont été réalisés en argile et datent pour la plupart de la fin de l'âge du Bronze (fig. 2). Ceux-ci ont par exemple servi à la production d'épées du type Wilburton durant la phase moyenne du Bronze final, comme à Sigwells (Angleterre, Somerset; Mörtz, 2014, p. 70) ou du type Ewart-Park pour la toute fin de la période, comme à Jarlshof (Écosse) où plusieurs fragments de moules de ce type d'épée ont été découverts (Brown et Medlycott, 2013, p. 69). La quasi-totalité des moules de cette région a été mise au jour dans un contexte que nous qualifierons de domestique (fig. 2), à savoir un contexte de dépotoir, parfois en lien avec un habitat comme sur le site de hauteur fortifié de Dalkey Island (Irlande; Ó Faoláin, 2004, p. 178-179). Certains ensembles peuvent être qualifiés de véritables ateliers, comme les sites français du Fort-Harrouard (Eure; Mohen et Bailloud, 1987) ou d'Aubervilliers « Rue du Port » (Seine-Saint-Denis; Mélin *et al.*, 2017). Les autres contextes sont extrêmement marginaux dans cette région atlantique. Les dépôts contenant des moules ne sont documentés que durant le Bronze moyen, comme à Killymaddy (Irlande), déjà évoqué auparavant. Il n'est toutefois pas toujours aisé de distinguer ce qui relève du dépôt ou du rejet d'atelier. Sur le site de Springfield Lyons (Essex, Angleterre) ont ainsi été rassemblés des fragments de moules en argile pour la fonte de lames d'épées en bronze aux deux extrémités de fossés délimitant le site. L'abandon de moules usagés correspond à un rejet en lien avec un atelier et un habitat, mais le regroupement de ces débris en des endroits bien délimités pourrait être assimilé à une forme de dépôt (Brown et Medlycott, 2013, p. 20, 47-60). Finalement, quelques très rares moules ont été découverts en contexte funéraire, malheureusement assez mal documentés. Trois fragments de valves de moules d'épées en argile ont été mis au jour à la fin du xix<sup>e</sup> siècle dans un *ring-barrow* à Oldconnaught (Irlande) dans ce qui semble être une inhumation contenant deux individus (Ó Faoláin, 2004, p. 179-180).

Un fragment de valve a en outre été découvert à l'intérieur d'un enclos funéraire sur le site de Loanhead of Daviot (Écosse), bien que l'association de ce moule avec un contexte funéraire soit ici plus incertaine (Brown et Medlycott, 2013, p. 71-72).

### 3.2. Scandinavie

Dans le Nord de l'Europe, deux régions ont livré des moules ayant été utilisés pour produire des lames d'épées : le Sud de la Scandinavie, correspondant à l'extrême nord de l'Allemagne et au Danemark actuels, mais aussi le Nord-Ouest scandinave, à savoir la côte ouest de l'actuelle Norvège (fig. 1).

La première se caractérise par des moules exclusivement en argile provenant de six sites. À l'exception des fragments de la

valve de moule de Morsum (Allemagne, Schleswig-Holstein ; fig. 4, 4) découverte dans la couche de remplissage d'un tumulus et qui dateraient du Bronze moyen (Jantzen, 2008, p. 57, 269-270), l'ensemble des découvertes du Sud de la Scandinavie datent de la fin de l'âge du Bronze (fig. 2). Ces moules proviennent essentiellement de fosses dépotoirs sur des sites d'habitat, comme à Flemløse (Danemark ; Jantzen, 2008, p. 57). Signalons tout de même le moule d'épée de Thorsager (Danemark), qui provient de la couche centrale d'un tumulus qui a livré de nombreux vestiges liés à la métallurgie tels que des fragments de moules pour la fabrication de divers objets (pointes de lances, récipient en bronze, anneaux, etc.) ainsi que des fragments de creusets ou encore de tuyères (Jantzen, 2008, p. 58).

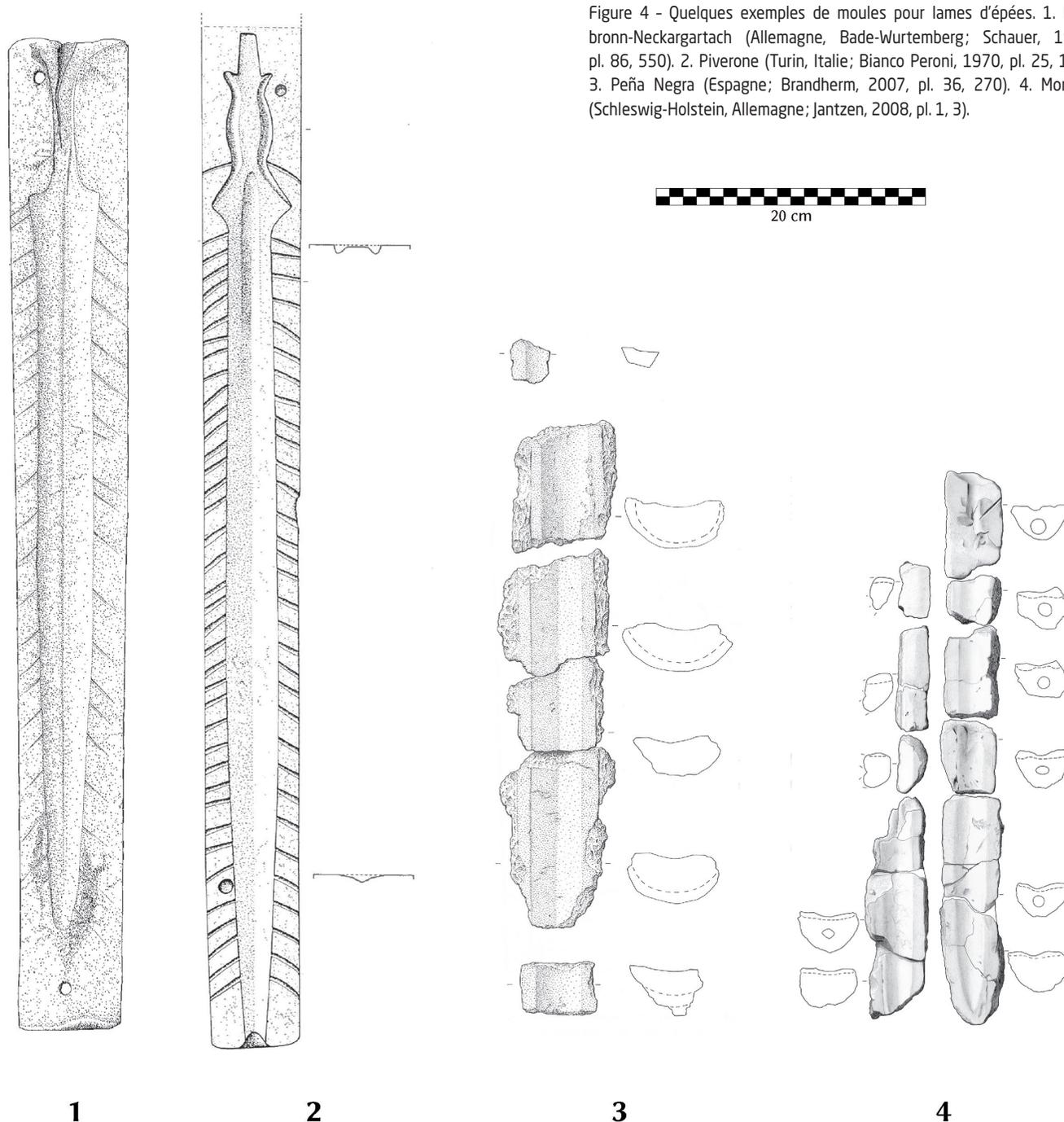


Figure 4 - Quelques exemples de moules pour lames d'épées. 1. Heilbronn-Neckargartach (Allemagne, Bade-Wurtemberg ; Schauer, 1971, pl. 86, 550). 2. Piverone (Turin, Italie ; Bianco Peroni, 1970, pl. 25, 168). 3. Peña Negra (Espagne ; Brandherm, 2007, pl. 36, 270). 4. Morsum (Schleswig-Holstein, Allemagne ; Jantzen, 2008, pl. 1, 3).

Les moules provenant du Nord-Ouest de la Scandinavie sont quant à eux différents de ceux découverts dans le Sud de la région. Cinq sont actuellement connus, tous en pierre de nature indéterminée (fig. 1-2), et datent majoritairement de la période IV de l'âge du Bronze nordique (Engedal, 2010, p. 135), soit de la phase moyenne du Bronze final en Europe (1100-900 av. J.-C.). Quatre de ces moules ont malheureusement été découverts dans des circonstances floues (Engedal, 2010, p. A17). Seul le moule de Skrivarhellaren (Norvège) semble plus tardif : il provient d'une couche archéologique dans un abri sous roche qui a livré du mobilier daté de la fin de l'âge du Bronze à la période romaine. Une datation à la phase finale du Bronze finale peut ainsi être retenue pour cette découverte (Engedal, 2010, p. 120).

### 3.3. Région circum-alpine

Une dizaine de ces moules sont actuellement recensés autour des Alpes (fig. 1). Les premiers apparaissent au Bronze moyen dans les habitats lacustres terramares au sud des Alpes, comme à Castione dei Marchesi (Fidenza, Italie) où une valve en grès pour la production de lames d'épées du type Roncoferraro a été découverte, au moins une épée de ce même type ayant été découverte sur ce site (Bianco Peroni, 1970, p. 14-15, pl. 2, 15). Des fragments appartenant à deux moules, l'un en grès (calcarénite), l'autre en argile, ont également été découverts sur le site de Castellaro del Vho (Cremona, Italie), daté entre la seconde moitié du XVI<sup>e</sup> et la première moitié du XV<sup>e</sup> siècle av. J.-C. (Pellegrini et Scacchetti, 2014).

Par la suite, seules les phases moyenne et finale du Bronze final ont livré des moules, tous en pierre (fig. 2), dont la nature exacte n'est pas systématiquement identifiée. Au milieu du Bronze final, deux moules sont connus, l'un provenant du site lacustre de Font, au bord du lac de Neuchâtel (canton de Fribourg, Suisse), et lié à la production d'épées du type Locras (Schauer, 1971, p. 177, pl. 79, 527), l'autre de Piverone (Turin, Italie; fig. 4, 2) constitué de deux valves en pierre ollaire (Bianco Peroni, 1970, p. 72) ou en schiste (Gambari *et al.*, 2007, p. 135) creusées chacune sur trois de ses faces pour la fonte d'épées du type Letten-Erbenheim, probablement découvert en lien avec un site d'habitat (Bianco Peroni, 1970, p. 72, pl. 25, 168-170).

Finalement, cinq sites ont livré des moules à la toute fin de l'âge du Bronze, au IX<sup>e</sup> siècle av. J.-C. Le seul moule de lame d'épée connu dans le Sud de l'Allemagne provient du dépôt de Heilbronn-Neckargartach (Bade-Wurtemberg; fig. 4, 1), comportant exclusivement des moules en grès, et est constitué de deux valves creusées sur leurs quatre faces. Deux fragments de moules proviennent également de sites lacustres : l'un à Mörigen (lac de Bienne, canton de Berne, Suisse; Bernatzky-Goetze, 1987, pl. 138, 5), et l'autre à la station des Eaux-Vives (Genève, Suisse) au bord du lac Léman (Album Cournault, vol. 5, BnF, Est. : Gb-82g-Fol.), le premier en grès et l'autre de nature indéterminée.

### 3.4. Péninsule Ibérique

Terminons la présentation du corpus de moules de lames d'épées en Europe par la péninsule Ibérique, où ces objets ont été recensés et étudiés en même temps que les produits finis (Brandherm, 2007). Huit sites ont livré des moules dans les actuels Portugal et Espagne (fig. 1), pour la plupart datés de la phase finale du Bronze final et réalisés en pierre (fig. 2). Parmi les découvertes plus anciennes, notons le moule provenant d'un site d'habitat à Hospitalet (Baléares, Espagne; Brandherm, 2007, p. 103) ou encore celui de Regal de Pidola (Huesca, Espagne; Brandherm, 2007, p. 40). Ces moules sont quasiment exclusivement issus d'habitats (fig. 4) et se répartissent de manière assez hétérogène, avec toutefois trois découvertes assez proches dans le Nord-Est de la péninsule (fig. 1). Ils proviennent en majorité de contextes de rejet et sont assez fragmentés (fig. 4, 3), ce qui ne permet pas, sauf pour celui provenant des îles Baléares, de déterminer le type de lame qu'ils servaient à fabriquer (Brandherm, 2007, pl. 35-36).

## 4. Moules et production des épées

### 4.1. Les techniques documentées

Ce corpus de moules dédiés à la production de poignées et surtout de lames permet de documenter différentes techniques mises en place par les artisans pour fabriquer ces armes. Le moule d'Erlingshofen est à ce jour le seul exemple de moule en bronze ayant été impliqué dans la production d'épées. Comme il en a déjà été question (cf. *supra*), l'utilisation de ce moule fait débat, en particulier la possibilité d'y couler du métal en fusion. Une hypothèse est qu'il ait pu servir à la production de modèles en cire standardisés ensuite destinés à être retravaillés et fondus à la cire perdue. Celui-ci permet toutefois, avec le moule du lac du Bourget, de montrer que les poignées du type Mörigen étaient coulées par le côté du pommeau, dispositif qui a possiblement été également adopté pour les coulées à la cire perdue (Berger, 2012, p. 57).

Pour les lames, la majorité des moules découverts en Europe et particulièrement ceux provenant de la région atlantique et du Sud de la Scandinavie (fig. 1-2) sont réalisés en argile. Il s'agit de moules bivalves sur lesquels il a fallu réaliser l'empreinte de l'objet à produire, soit à l'aide d'une lame en bronze soit en utilisant un modèle pouvant être en matériaux organiques, par exemple en bois. Quelques très rares épées en bois sont en effet connues dans les îles Britanniques, comme celle de Grotsetter (îles Orcades, Écosse; Cowie et O'Connor, 2007, p. 331) ou d'Inver (Irlande, co. Donnegal; Wood-Martin, 1886, fig. 4, p. 41). Ces moules étaient vraisemblablement à usage unique et nécessitaient de les briser afin de récupérer la lame coulée, ce qui explique leur forte fragmentation et leur découverte majoritairement dans des fosses dépotoirs (fig. 2).

Les moules bivalves en pierre, que l'on retrouve principalement dans le Nord-Ouest scandinave, autour des Alpes et dans

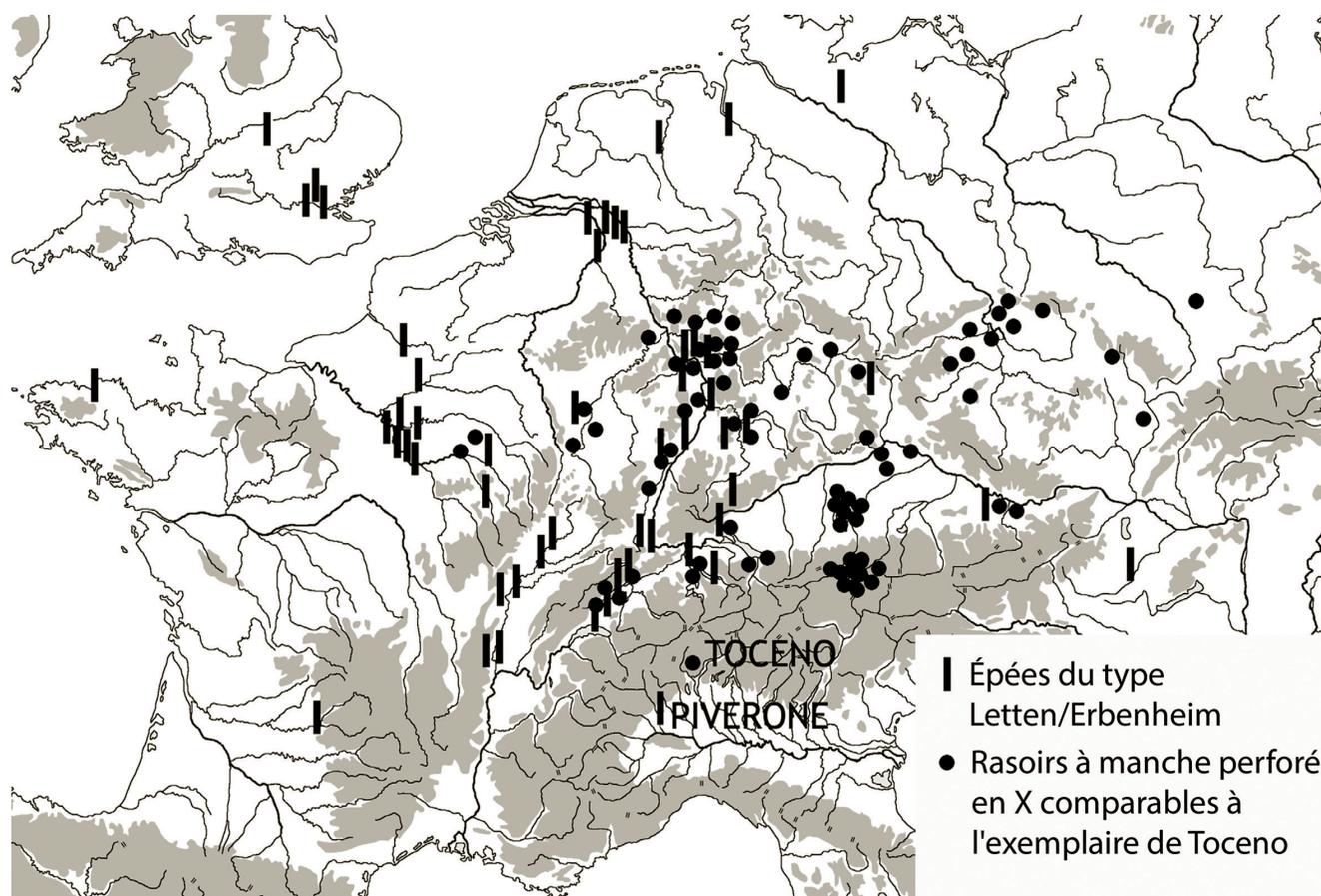


Figure 5 - Répartition des rasoirs à manche perforé en X et des épées du type Letten/Erbenheim. Le seul moule connu pour la production de ce type de lame est celui de Piverone (Turin, Italie). © F. Rubat-Borel (Gambari *et al.*, 2007, fig. 8).

le Nord-Est de la péninsule Ibérique, présentent l'avantage de pouvoir être utilisés à plusieurs reprises. Certains portent des marques ou des traces qui devaient permettre d'aligner parfaitement les deux valves avant la coulée, éventuellement à l'aide de tenons comme sur le moule de poignée d'épée du type Mörigen provenant du lac du Bourget (fig. 3, 2). Pour les lames, des expérimentations ont été réalisées en Italie à l'aide de répliques des moules de Piverone (fig. 4, 2) et Castione Marchesi : leur utilisation ne semble pas aisée, la chaleur provoquant des déformations qui compliquent l'alignement des valves et peuvent conduire à d'importants défauts voire à des coulées incomplètes (Pellegrini et Scacchetti, 2014, fig. 4).

L'apparente difficulté d'utilisation de ces moules, mais surtout la rareté de ceux-ci vis-à-vis du nombre d'objets finis doit nous interroger sur l'existence d'autres techniques pour la production des épées ne laissant que peu de traces archéologiques. À l'échelle européenne, nous dénombrons actuellement plus de 1 900 épées à poignée métallique pour seulement deux moules avérés, ayant uniquement servi à produire des épées du type Mörigen dans le courant du IX<sup>e</sup> siècle av. J.-C. (base de données personnelle, consultable sur demande). Dans son travail de mémoire sur les épées de l'âge du Bronze dans l'Est de la France et dans le Sud de l'Allemagne, C. Hahnekamp dénombre quant à elle pas moins de 1 180 lames réparties entre

la vallée de la Saône et le bassin des Carpates ainsi qu'entre le massif alpin et le Sud de la Scandinavie (Hahnekamp, 2011). Pour les seuls *Länder* de Bavière et de Bade-Wurtemberg, ce sont ainsi environ 500 lames et 300 poignées qui nous sont parvenues alors qu'un unique moule pour chacun de ces composants provient de cette zone géographique. Un premier élément explicatif quant à ce manque de moules par rapport au nombre de produits finis dans la plupart des régions est qu'il a pu exister des techniques invisibles aux yeux des archéologues. La fonte au sable a ainsi livré de très bons résultats expérimentaux (Pellegrini et Scacchetti, 2014, fig. 5). Elle ne nécessite que des caissons en bois et du sable fin prenant l'empreinte de l'objet à mouler. Cette technique apparaît ainsi facile à mettre en œuvre et, si elle a existé à l'âge du Bronze, n'a laissé aucune trace tangible pour les archéologues (Goldmann, 1981 ; Ottaway et Seibel, 1998). De la même manière, la fonte à la cire perdue a pu être pratiquée massivement : il en résulte des moules extrêmement fragmentés qui peuvent ne pas être identifiés ni reconnus lors des fouilles archéologiques.

Un autre point doit cependant être également abordé vis-à-vis à nos interrogations liées au contraste entre la répartition des moules et des produits finis : il s'agit de la question des ateliers ayant produit ces épées, et plus spécifiquement de leur localisation par rapport aux zones de concentration d'épées observées par le biais des cartes de répartition.

## 4.2. Aires de découvertes et aires de production

De nombreux auteurs se sont posés la question de la localisation dans l'espace des zones de production des épées de l'âge du Bronze. Déjà au début du xx<sup>e</sup> siècle, J. Déchelette pense étudier les réseaux d'échanges de l'âge du Bronze à travers les affinités que partagent des objets au sein de différentes régions avec, en filigrane, l'idée d'identifier l'origine géographique d'un objet par sa concentration dans l'espace. C'est ainsi qu'il propose que les épées du type Mörigen aient été produites au sein des sites lacustres suisses, où de nombreux exemplaires ont en effet été trouvés (Déchelette, 1910, p. 209). Par la suite, E. Sprockhoff (1930) tente également de retrouver la zone d'origine (« *Heimat* ») de certaines productions de l'âge du Bronze en identifiant des aires de concentration. Il applique ce principe notamment aux épées à poignée métallique du Nord de l'Europe en mettant en place une classification typologique associée à un inventaire de ces armes à l'échelle européenne et des cartes de répartition. Pour le type Mörigen, il arrive ainsi à une conclusion similaire à celle de J. Déchelette, proposant une origine de ces armes à l'ouest du massif alpin (Sprockhoff, 1934, p. 53-56). Une approche similaire est menée dans la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle par H. Müller-Karpe (1961), cette fois-ci sur les épées à poignée métallique découvertes en Bavière. Si nous reprenons encore une fois l'exemple du type Mörigen, l'auteur vient ici affiner la typologie et proposer, sur la base de la répartition de chacun de ces types, différents ateliers potentiels, qu'il voit essentiellement localisés dans le Sud de l'Allemagne et en Autriche (Müller-Karpe, 1961, p. 77-78).

Cette démarche visant à interpréter directement les concentrations sur les cartes de répartition et à y voir de potentielles aires de production a été très critiquée par W. Torbrügge, qui insiste sur l'absence d'un lien direct et facile à établir entre le lieu de production et le lieu d'abandon de ce type de mobilier (Torbrügge, 1965, p. 87-91). Malgré cela, par la suite, de nombreux auteurs se sont risqués à faire le lien entre des concentrations observées par le biais de cartes de répartition et les aires de production supposées de différents types d'épées de l'âge du Bronze (Schauer, 1971, p. 181; Kemenczei, 1991, p. 36; Harding, 1995, p. 67; Quillfeldt, 1995, p. 197; Harding, 2000, p. 238; Stockhammer, 2004, p. 100; Wüstemann, 2004, p. 78, etc.), bien que certains se sont heureusement montrés plus prudents à ce sujet (par exemple Winiker, 2015, p. 62).

Les arguments de W. Torbrügge à propos de l'absence de lien entre zones de production et zones d'abandon des épées de l'âge du Bronze se trouvent d'ailleurs renforcés par la comparaison entre la répartition des moules et des produits finis. Pour reprendre l'exemple des épées à poignée métallique du type Mörigen, déjà évoquées à maintes reprises, le moule d'Erlingshofen (Allemagne, Bavière) n'a pas du tout été

découvert à proximité immédiate d'épées du type qu'il a servi à fabriquer. De la même manière, aucune poignée produite avec le moule de Grésine (Savoie, France) n'est connue dans le lac du Bourget. Inversement, dans le cas des stations lacustres suisses, de nombreuses épées ont été découvertes sans indice lié à leur possible production sur place. Un exemple encore plus flagrant de la distance pouvant exister entre l'abandon des épées et les vestiges les plus directs de leur production est celui des épées du type Letten/Erbenheim. À l'heure actuelle, le moule de Piverone (Italie; fig. 4, 2) est le seul connu ayant servi à la fonte de lames de ce type, qui ont une distribution quasi-exclusivement nord-alpine, les plus proches du moule ayant été découvertes à plusieurs centaines de kilomètres de distance de celui-ci (fig. 5). Dans les îles Britanniques, à la fin de l'âge du Bronze, les épées du type Ewart-Park se concentrent essentiellement dans le Sud de l'Angleterre, dans la vallée de la Tamise (Colquhoun et Burgess, 1988, pl. 127-132). Les vestiges de moules en argile ayant servi à confectionner les épées de ce type ont quant à eux une distribution bien plus vaste puisque de nombreux fragments ont été retrouvés sur le site de Jarlshof, sur les îles Shetland (Brown et Medlycott, 2013, p. 69; Mörtz, 2014, p. 62), alors que ce type d'épée y semble inconnu. La non-concordance entre la distribution des moules et des produits finis n'est pas réservée aux épées. Par exemple, au Bronze moyen, les *quoit-headed pins* (épingles à tête en anneau) ont une distribution essentiellement cantonnée à l'Est et au Sud de l'Angleterre alors que les seuls moules connus proviennent de la péninsule armoricaine et des Pyrénées, bien loin des aires de concentration de ces objets (Nordez, 2019, p. 59). Il nous paraît ainsi utile de rappeler ici la prudence nécessaire à l'interprétation des cartes archéologiques, notamment dans l'optique d'identifier d'éventuelles aires de production d'objets en alliage cuivreux.

En l'absence de moules connus, il apparaît donc bien impossible de pouvoir émettre des hypothèses quant aux aires de production d'un type d'objet à partir de zones de concentration visibles sur des cartes de répartition, qui reflètent tout au mieux des préférences dans les lieux d'abandon, mais en aucun cas la proximité avérée avec un lieu de fabrication. Malheureusement, pour la plupart des types d'épées de l'âge du Bronze, aucun moule n'est connu, que ce soit pour la lame ou la poignée. Il devient alors difficile voire impossible de tenter de reconnaître leur lieu de production. Des indices indirects tels que des spécificités techniques, l'identification de copies de formes courantes dans d'autres zones géographiques, la présence d'objets aux caractères hybrides, mêlant différents styles régionaux, peuvent toutefois amener à essayer d'identifier de tels espaces (Dumont, 2019). De la même manière, les contextes de découvertes permettent de mettre en avant des objets dont le mode d'abandon sort de la norme, ce qui

peut permettre de différencier les productions locales des éléments exogènes (Torbrügge, 1965).

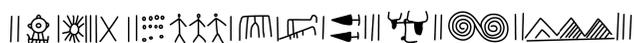
## 5. Conclusion

Les moules dédiés à la production de lames et de poignées d'épées sont ainsi rares par rapport au nombre d'objets finis connus, avec moins de 80 individus référencés en Europe à l'heure actuelle. Même si ce chiffre cache de fortes disparités quant à l'état des recherches sur ces moules, il faut imaginer que l'ensemble des épées n'a probablement pas été produit à l'aide des moules bivalves en argile, en pierre ou en bronze qui sont connus des archéologues. D'autres techniques ne laissant pas de traces archéologiques ou difficiles à détecter ont pu être employées, telles que la fonte à la cire perdue, qui induit une très forte fragmentation du moule, ou la fonte au sable. La place de ces techniques « invisibles » est probablement beaucoup plus importante que celle des techniques documentées par l'archéologie.

Il apparaît par ailleurs très nettement que le raccourci consistant à assimiler les zones d'abandon et de production d'un type d'objet n'est pas efficace : les moules sont parfois retrouvés à des distances considérables des lieux où les objets qu'ils ont pu produire ont été abandonnés. En l'absence de moule, il nous faut alors être très prudents et ne pas utiliser de modèles simplistes afin de proposer d'identifier des aires de fabrication. Notons toutefois que l'étude des techniques de fabrication peut permettre de

reconnaître différents savoir-faire et à défaut de les localiser dans l'espace, d'identifier les productions de différents ateliers.

Malgré cet état des lieux, il demeure difficile à travers ce faible corpus de moules d'obtenir des informations sur les artisans eux-mêmes et l'organisation de leur production. Avec toute la prudence nécessaire à l'interprétation des cartes de répartition, celles-ci semblent, dans certains cas, mettre en avant un décalage géographique entre les lieux de découverte des moules et des épées. Il est dès lors possible que la production, l'utilisation et l'abandon de ces armes aient pu avoir lieu dans des espaces différents, ce qui suppose l'existence de réseaux et de voies de communication entre ces différents endroits. Concernant la production des lames et des poignées, le moule d'Erlingshofen montre que les techniques mises en œuvre pour produire des épées ont évolué au cours du temps. Le raccourcissement des tiges permettant de former des trous de rivet au niveau de la garde pourrait en effet suggérer un passage entre une première phase de production de poignées creuses rivetées à des poignées réalisées par coulée secondaire directement sur une lame. Si des observations concordantes réalisées sur les épées à l'aide de radiographies étaient réalisées, nous pourrions ainsi jeter les bases d'une techno-chronologie des épées à poignée métallique, au moins pour la fin de l'âge du Bronze.



Léonard Dumont

doctorant, Ghent University, Department of Archaeology  
& Université de Bourgogne-Franche-Comté  
UMR 6298 ARTEHIS  
leonard.dumont@ugent.be

## Bibliographie

- ADAMS S., BRUCK J. et WEBLEY L., 2017, *The Social Context of Technology: non-ferrous metalworking in later prehistoric Britain and Ireland*, doi.org/10.5284/1046749.
- BERGER D., 2012, *Bronzezeitliche Färbetechniken an Metallobjekten nördlich der Alpen*, Forschungsberichte des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 2, Halle an der Saale.
- BERNATZKY-GOETZE M., 1987, *Mörigen. Die spätbronzezeitlichen Funde*, Bâle, Antiqua, 16.
- BEURION C. (dir.), 1990, *Les Celtes en Normandie*, Évreux, musée d'Évreux.
- BIANCO PERONI V., 1970, *Die Schwerter in Italien. Le spade nell'Italia continentale*, Munich, Prähistorische Bronzefunde, IV, 1.
- BLANCHET J.-C., 1984, *Les premiers métallurgistes en Picardie et dans le Nord de la France*, Paris, Mémoire de la Société préhistorique française, 17.
- BRANDHERM D., 2007, *Las Espadas del Bronce Final en la Península Ibérica y Baleares*, Stuttgart, Prähistorische Bronzefunde, IV, 16.
- BROWN N. et MEDLYCOTT M., 2013, *The Neolithic and Bronze Age Enclosures at Springfield Lyons, Essex: Excavations 1981-1991*, Chelmsford, East Anglian Archaeology, 149.
- BURGESS C. B. et GERLOFF S., 1981, *The dirks and rapiers of Great Britain and Ireland*, Munich, Prähistorische Bronzefunde, IV, 7.
- COLQUHOUN I. et BURGESS C. B., 1988, *The swords of Britain*, Munich, Prähistorische Bronzefunde, IV, 5.
- COWIE T. et O'CONNOR B., 2007, « Late Bronze Age Swords from Scotland: Some Finds Old and New », dans BURGESS C., TOPPING P. et LYNCH F. (dir.), *Beyond Stonehenge. Essays on the Bronze Age in Honour of Colin Burgess*, Oxford, Oxbow Books, p. 316-334.
- DÉCHELETTE J., 1910, *Manuel d'archéologie préhistorique celtique et gallo-romaine, 2. Première partie : l'âge du bronze*, Paris, Picard et fils.
- DRESCHER H., 1958, *Der Überfangguß. Ein Beitrag zur vorgeschichtlichen Metalltechnik*, Mayence, Verl des Romisch-germanischen Zentralmuseums.

- DUMONT L., 2019, « Une production locale d'épées à poignée métallique dans l'Est de la France à la fin de l'âge du Bronze? », *Bulletin de l'APRAB*, 17, p. 100-108.
- ENGEDAL Ø., 2010, *The Bronze Age of Northwestern Scandinavia*, thèse de doctorat, Bergen, université de Bergen.
- GAMBARI F. M., RUBAT BOREL F. et COMPAGNONI R., 2007, « Le forme di fusione e l'utilizzazione preromana della pietra ollare nella protostoria dell'Italia nord-occidentale », *Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, 18, p. 131-151.
- GIRY J., 1965, « La nécropole pré-romaine de Saint-Julien (commune de Pézenas - Hérault) », *Rivista di studi Liguri*, 31, 1-2, p. 117-235.
- GOLDMANN K., 1981, « Guss in verlorener Sandform – Das Hauptverfahren alteuropäischer Bronzegegesser? », *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 11, p. 109-116.
- HAHNEKAMP C., 2011, *Vergleichende Untersuchung zum Fundkontext bronze- und urnenfelderzeitlicher Schwerter in Ostfrankreich und Süddeutschland*, mémoire de master, Vienne, université de Vienne.
- HARDING A., 1995, *Die Schwerter im ehemaligen Jugoslawien*, Stuttgart, Prähistorische Bronzefunde, IV, 14.
- HARDING A., 2000, *European Societies in the Bronze Age*, Cambridge, Cambridge World Archaeology.
- JANTZEN D., 2008, *Quellen zur Metallverarbeitung im Nordischen Kreis der Bronzezeit*, Stuttgart, Prähistorische Bronzefunde, XIX, 2.
- JOCKENHÖVEL A., 2018, « Alteuropäische Gräber der Kupferzeit, Bronzezeit und älteren Eisenzeit mit Beigabel aus dem Giessereiwesen (Giessformen, Düsen, Tiegel) », dans OVERBECK M., *Die Gießformen in West- und Süddeutschland (Saarland, Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg, Bayern)*, Stuttgart, Prähistorische Bronzefunde, XIX, 3, p. 215-337.
- JONES A. M., GOSSIP J. et QUINNELL H. (dir.), 2015, *Settlement and metalworking in the Middle Bronze Age and beyond. New evidence from Tremough, Cornwall*, Leyde, Sidestone Press.
- JULLY J.-J., 1970, « La céramique attique de la Monédière, Bessan, Hérault. Ancienne collection du docteur Joseph Coulouma à Béziers », *Revue archéologique du Centre*, 9, 3-4, p. 281-286.
- KEMENCZEI T., 1991, *Die Schwerter in Ungarn II (Vollgriffschwerter)*, Stuttgart, Prähistorische Bronzefunde, IV, 9.
- KEROUANTON I., 2002, « Le lac du Bourget (Savoie) à l'âge du Bronze final : les groupes culturels et la question du groupe du Bourget », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99, 3, p. 521-561.
- LINDENSCHMIT L., 1858, *Die Alterthümer unserer heidnischen Vorzeit*, Mayence.
- LOUIS M., TAFFANEL O. et TAFFANEL J., 1958, *Le premier âge du Fer languedocien. 2. Les nécropoles à incinération*, Bordighera, Montpellier, Collection de monographies préhistoriques et archéologiques, 2.
- MELIN M., ARLES A., ROGUET G. et FLAMENT J., 2017, « Un important atelier de fonte du Bronze final IIB-IIIa à Aubervilliers, la Rue du Port (Seine-Saint-Denis) », *Bulletin de l'APRAB*, 15, p. 43-45.
- MOHEN J.-P. et BAILLOUD G., 1987, *La vie quotidienne : les fouilles du Fort-Harrouard*, Paris, L'âge du bronze en France, 4.
- MÖRTZ T., 2014, « Erz und Erzeugnis. Bemerkungen zu den Gießformen für Schwerter der späten Bronzezeit Großbritanniens », dans NESSEL B., HESKE I. et BRANDHERM D. (dir.), *Ressourcen und Rohstoffe in der Bronzezeit. Nutzung – Distribution – Kontrolle*. Beiträge zur Sitzung der Arbeitsgemeinschaft Bronzezeit, Brandenburg an der Havel, 2012. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg, 26, p. 61-73.
- MÜLLER-KARPE H., 1961, *Die Vollgriffschwerter der Urnenfelderzeit aus Bayern*, Munich, Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte, 6.
- NORDEZ M., 2019, « La parure en métal de l'âge du Bronze moyen atlantique (xv<sup>e</sup>–xiv<sup>e</sup> siècles avant notre ère) », Paris, Mémoire de la Société préhistorique française, 65.
- OTTAWAY B. et SEIBEL S., 1998, « Dust in the Wind: Experimental Casting of Bronze in Sand Moulds », dans FRÈRE-SAUTOT M.-C. (dir.), *Paléométaballurgie des cuivres. Actes du colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune, 1997*, Montagnac, Monographies Instrumentum, 5, p. 59-63.
- OVERBECK M., 2018, *Die Gießformen in West- und Süddeutschland (Saarland, Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg, Bayern)*, Stuttgart, Prähistorische Bronzefunde, XIX, 3.
- Ó FAOLÁIN S., 2004, *Bronze Artefact Production in Late Bronze Age Ireland. A survey*, Oxford, BAR British Series, 382.
- PELLEGRINI L. et SCACCHETTI F., 2014, « Observations on Italian Bronze Age Sword Production: the archaeological Record and experimental Archaeology », *Exarc*, 1.
- PERRIN A., 1871, « Fonderies de bronze des palafittes du lac du Bourget », *Revue savoisienne*, 12, 1, p. 1-2.
- QUILLFELDT VON I., 1995, *Die Vollgriffschwerter in Süddeutschland*, Stuttgart, Prähistorische Bronzefunde, IV, 11.
- QUILLIEC B., 2007, *L'épée atlantique : échanges et prestige au Bronze final*, Paris, Mémoire de la Société préhistorique française, 42.
- REINECKE P., 1906, « Zu älteren vor- und frühgeschichtlichen Funden aus Mittelfranken », *Jahresbericht des historischen Vereins für Mittelfranken*, 53, p. 87-99.
- SCHAUER P., 1971, *Die Schwerter in Süddeutschland, Österreich und der Schweiz I (Griffplatten-, Griffangel- und Griffzungenschwerter)*, Munich, Prähistorische Bronzefunde, IV, 2.
- SPROCKHOFF E., 1934, *Die Germanischen Vollgriffschwerter der jüngeren Bronzezeit*, Berlin, Leipzig, Römisch-Germanische Forschungen, 9.
- SPROCKHOFF E., 1930, *Zur Handelsgeschichte der germanischen Bronzezeit*, Berlin, Vorgeschichtliche Forschungen, 7.
- STOCKHAMMER P., 2004, *Zur Chronologie, Verbreitung und Interpretation urnenfelderzeitlicher Vollgriffschwerter*, Rahden/Westf. Tübinger Texte, 5.
- TORBRÜGGE W., 1965, « Vollgriffschwerter der Urnenfelderzeit. Zur methodische Darstellung einer Denkmälergruppe », *Bayerische Vorgeschichtsblätter*, 30, p. 71-105.
- WELLER S. W., 2014, *Bronze Age tin-bronze metalwork assemblages in Kent: Composition, distribution and context*, mémoire de master, Canterbury, university of Kent.
- WINIKER J., 2015, *Die bronzezeitlichen Vollgriffschwerter in Böhmen*, Stuttgart, Prähistorische Bronzefunde, IV, 19.
- WIRTH M., 2003, *Rekonstruktion bronzezeitlicher Gießereitechniken mittels numerischer Simulation, gießtechnologischer Experimente und werkstofftechnischer Untersuchungen an Nachguss und Original*, Aix-la-Chapelle, thèse de doctorat, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aache.
- WOOD-MARTIN W. G., 1886, *The Lake Dwellings of Ireland: or ancient lacustrine Habitations of Erin, commonly called Crannogs*, Dublin.
- WÜSTEMANN H., 2004, *Die Schwerter in Ostdeutschland*, Stuttgart, Prähistorische Bronzefunde, IV, 15.