

Barbara Armbruster

**LES ORS
DE L'EUROPE ATLANTIQUE
À L'ÂGE DU BRONZE**

Technologie et ateliers





SOMMAIRE

Préface	5
Remerciements	9
Introduction	11
I. L'histoire de la recherche	14
II. Une méthodologie interdisciplinaire	15
A. L'approche typo-chronologique	16
B. Les aspects fonctionnels des objets en or	16
C. Le symbolisme et les codes d'information	17
D. L'analyse des traces d'outils	18
E. Les approches analytiques et l'archéométrie	20
F. Les méthodes comparatives par analogie	22
G. La modélisation	27
L'orfèvre, son savoir-faire et son atelier	29
I. Quelques notions sur les propriétés de l'or	30
II. L'atelier de l'orfèvre	32
III. L'outillage	33
IV. Les instruments de mesure	35
A. Balances et poids	35
B. Pierres de touche	37
C. Mesures de dimensions	38
V. Les techniques du feu – la coulée	39
A. La coulée de lingots	40
B. La fonte de l'or à la cire perdue	40

VI. Le formage par déformation plastique	42
A. Enclumes et marteaux en pierre	44
B. Enclumes et marteaux en bronze	50
VII. Ciselets, poinçons et ciselure	65
A. Poinçons décoratifs	69
B. Mèches à pointe centrale	69
VIII. D'autres outils	71
A. Outils de manipulation et de fixation	71
B. Outils de finition	72
IX. Des ensembles cohérents	73
X. Des dispositifs rotatifs	75
A. Le tour	75
B. La drille ou le foret à archet	77
XI. Les principales techniques de formage et d'assemblage	78
A. Le martelage de tôles et de tiges	78
B. Les techniques d'assemblage à froid	81
C. Les techniques d'union à chaud	87
XII. Quelques conclusions	92
De fausses pistes	92
Les objets en or	95
I. Lingots, ébauches et semi-produits	95
II. Les premières parures en tôle et en fil	96
A. Les ors de Pauilhac, Gers – Un cas particulier	99
B. Parures en tôles – Rubans, disques, lunules	99
III. Les disques solaires	109
A. L'âge du Bronze ancien	109
B. L'âge du Bronze final	118
IV. Les lunules	120
V. Les parures en fil	125
A. Hélices en fil	125
B. Hélices en fil enchaînées	127
C. Parures composées de plusieurs fils (" <i>composite rings</i> ")	128



VI. Les perles	129
A. Perles massives	129
B. Perles tubulaires en tôle	131
C. Perles en tôle en deux éléments	134
VII. Les parures en tôle du Wessex – Un cas particulier	135
La “boîte” de Lannion	137
VIII. La vaisselle en or	138
A. La vaisselle coulée à la cire perdue	139
B. La vaisselle martelée	140
C. Le Bronze ancien	143
D. Le Bronze moyen et final	144
E. Les cônes	147
F. La cape de Mold	148
IX. Des bijoux annulaires du Bronze moyen et final	151
A. Les torques et bracelets massifs à décor géométrique	151
B. Les torques du type “Marne” de la France, de la Grande-Bretagne et de l’Irlande	152
C. Les torques du type “Sagrajas-Berzocana”	154
D. Les parures annulaires à tampons	154
E. Des bijoux annulaires de section cruciforme	156
F. Les “ <i>ribbon-torcs</i> ”	164
G. Les torques de type “Coimbra”	168
X. Des bijoux annulaires composés de la fin du Bronze final et du début de l’âge du Fer	170
A. Un objet d’exception : la “ceinture” de Guînes	174
B. Des objets annulaires et cylindriques martelés en tôle d’or	176
C. Des bracelets cylindriques de la Grande-Bretagne, de l’Irlande et de la France	181
D. Des bracelets cylindriques en tôle de la péninsule Ibérique	181
E. Les appliques en bandes cylindriques de poignées d’armes	183
F. L’association du procédé à la cire perdue et du tournage	184
XI. Les petites parures annulaires en or ou plaquées de tôle d’or	190
A. Les <i>hair-rings</i> , un défi technologique	197
B. La coulée à la cire perdue des anneaux striés en or massif	197
C. La fabrication d’anneaux à tige de section circulaire	198
D. La fabrication des <i>hair-rings</i> en bronze recouverts d’une tôle d’or	198
E. Les <i>hair-rings</i> décorés en bronze recouvert d’une tôle d’or	199
F. Les anneaux à fil incrusté	199
G. Les anneaux épais en alliage étain-plomb ou en argile et les “ <i>bullae</i> ”, recouverts d’une fine tôle d’or	200



XII. Polychromie par combinaison de l'or avec d'autres matériaux	200
A. Des objets d'exception polychromes à décor en or	201
B. Le cas des épingles "sun flower" de Ballytegan	201
C. Des objets bimétalliques en Scandinavie	202
D. L'incrustation	203
E. La combinaison de l'or avec des matériaux organiques : ambre, lignite et bois	204
F. L'or et le fer	205
XIII. Des particularités des ors du Bronze final en Grande-Bretagne et en Irlande	205
A. <i>Dress-fasteners</i> et <i>sleeve-fasteners</i>	206
B. Les <i>lock-rings</i>	212
C. Parures d'oreilles – Boîtes et bobines	219
D. Les <i>gorgets</i>	224
XIV. Quels développements de l'orfèvrerie en Europe atlantique avant l'introduction du fer ?	227
A. Des traditions au Chalcolithique et au début du Bronze ancien	227
B. Les objets creux en tôle à décor ciselé du Bronze ancien	229
C. Des torques et des bracelets massifs au Bronze moyen et final	229
D. Des vaisselles et des bijoux massifs coulés à la cire perdue	229
E. L'orfèvrerie en tôle du Bronze final	230
F. Bijoux associant bronze et or	231
G. La fin des traditions du Bronze final en Grande-Bretagne, Irlande, France et Belgique	231
H. La fin des traditions de l'orfèvrerie du Bronze final en péninsule Ibérique	233
Technique, technologie et société	237
I. La technologie comme facteur actif de la culture matérielle	239
II. Archéologie, technologie et science des matériaux	241
III. Plaidoyer pour l'archéologie expérimentale et l'ethnoarchéologie	242
IV. De l'esprit à la main – Collecte, acquisition et transmission des savoir-faire	243
V. Bases de travail, bases d'échange, bases de données	245
VI. Pour clore	246
Bibliographie	247
Tableau des lieux de découverte et de conservation des objets	296

Les illustrations sans indication particulière sont de l'auteure en accord avec les musées respectifs. Toute reproduction est par conséquent interdite : © B. Armbruster 2021.



PRÉFACE

Jamais aucun ouvrage n'a porté la recherche aussi loin sur les thèmes et les problèmes que le lecteur trouvera dans ce livre, que ce soit par la couverture géographique, par la recherche exhaustive, par l'étendue du champ bibliographique, par la qualité des images, ou par les méthodologies innovantes basées sur un *regard croisé* que Barbara Armbruster explore avec maîtrise et innovation.

Si le résultat n'est pas du tout surprenant étant donné la trajectoire internationale inhabituelle, extraordinaire et cohérente de l'auteure, dont les textes, toujours très intéressants, sont marqués par la qualité et la nouveauté, cet ouvrage est une révélation en raison de l'énorme capacité d'articulation et d'intégration des nombreuses données recueillies dans une approche holistique.

Le livre, magnifiquement structuré, se concentre sur la fabuleuse orfèvrerie de l'âge du Bronze dans le monde atlantique. Il se concentre sur les objets en or, mais ne se limite pas à eux. Ceci, car les gestes qui leur ont donné forme ont été compris ; les outils manipulés ont été identifiés ; les différents stigmates (de fabrication, d'utilisation ou de réparation, par exemple) qu'ils conservent ont été distingués ; les espaces de travail ont été reconstitués afin de comprendre comment la matière première a été contrôlée et transformée ; les mobilités des artisans et les transferts de savoir-faire ont été perçus ; les fonctions et les modes d'utilisation en ont été déduits ; les symboliques des formes et des motifs décoratifs ont été explorées ; les goûts, les styles, les effets esthétiques, les différents processus d'hybridation ont été captés.

Les objets sont le prétexte, mais ce qui compte ce sont les *gens*, leurs relations – dans le contexte – avec les *choses*. Qui les fait et comment ? Qui commande quoi, pourquoi, de quelle manière ? Qui manipule, qui dépose, où le dépôt est-il exécuté ? Quels gestes s'aperçoivent derrière les objets ?

La pertinence des enjeux est indissociable de l'approche méthodologique innovante qui constitue l'épine dorsale de ce travail. Les pages que le lecteur a en main reflètent ce regard kaléidoscopique, s'installant parfois dans les domaines de l'histoire de la technologie et des sources écrites anciennes, de l'archéologie, dans ses aspects typologiques et stylistiques, de l'iconographie, de l'archéologie expérimentale et de l'ethnoarchéologie, ou bien dans toute une panoplie de méthodes spécifiques de la science des matériaux, concrètement de la physique et de la chimie. Mais, plus important encore, c'est ce *regard croisé* et non atomisé de tous, et entre tous, ces domaines dans une perspective véritablement transdisciplinaire et globale.

Précisément et structurellement, cette vision interdisciplinaire, nécessaire pour construire la connaissance des objets en général et, en particulier, des objets métalliques, est

analysée et discutée dans les premières pages du livre. C'est ce regard qui a permis à Barbara Armbruster de se rapprocher de l'autre et de nous l'apporter.

L'orfèvre, son savoir-faire et son atelier occupent les pages suivantes, qui se succèdent à travers une analyse approfondie de tout un ensemble de traits et de leurs caractéristiques, des moyens de production, des instruments de travail et des techniques de fabrication. En utilisant également le concept de *chaîne opératoire*, l'auteure nous offre la possibilité, à nous lecteurs, de nous approcher et même de suivre (si possible !) les actions et gestes technologiques des orfèvres, dans un domaine que nous pouvons appeler une *archéologie du geste technique*.

Les Anciens avaient des stratégies pour évaluer la qualité de la matière première. Ils savaient comment rayer, mesurer et contrôler le poids du métal. Ils maîtrisaient de façon exemplaire les *arts du feu*, avec une grande sûreté et de manière créative, avec des résultats surprenants tels que ceux trouvés pour les bijoux de type "Villena-Estremoz" (péninsule Ibérique) dont la fabrication est uniquement possible – comme l'a démontré Barbara Armbruster il y a une vingtaine d'années – avec l'utilisation d'instruments rotatifs associés à l'emploi des techniques de la cire perdue et de la coulée secondaire, ce que nous observons également sur les épingles du célèbre dépôt de Villedieu (France), par exemple. Les orfèvres ont également accompli des *miracles* en transformant, par déformation plastique et recuit, des lingots en objets, où nous pouvons observer les marques des instruments employés pour la fabrication. Les ustensiles (en bronze, en pierre, en os, en corne, ainsi que la cire et les céramiques techniques) et les techniques de décoration, de fixation (à froid et à chaud), de montage, d'incrustation, de finition, etc., sont également pris en charge avant de passer aux protagonistes : les objets en or.

La majeure partie du livre est consacrée aux objets qui sont soigneusement analysés sous leurs diverses facettes – comme il a été choisi de le faire, bien qu'une autre sorte de systématisation soit également permise – partant, en général, du simple au complexe. Dans la ligne directrice sous-jacente à ce travail remarquable, l'auteure ne peut se limiter aux objets finis en excluant ce qui préexiste : des lingots, des fragments à recycler, des semi-produits, parfois confondus par des regards moins attentifs avec des objets terminés.

La richesse et la diversité de l'orfèvrerie préhistorique de l'Atlantique, malgré tout ce qui a été perdu au fil du temps et pour de nombreuses raisons, ne sont pas moins surprenantes, forçant un voyage qui commence au milieu du troisième millénaire a.C., époque où les techniques utilisées étaient, bien sûr, encore limitées (principalement à la déformation plastique), avec des témoignages significatifs dans les îles Britanniques, en France et au nord-ouest de la péninsule Ibérique. Si les diadèmes et les boucles d'oreilles, par exemple, disparaissent rapidement, les disques solaires et autres productions discoïdes sont résilients et traversent tout le deuxième millénaire, atteignant l'âge du Fer. Dans ce passage, les spirales et les chaînes de spirales, dont la fonctionnalité n'est pas sans équivoque, annoncent, au milieu du millénaire, l'énorme capacité d'accumulation d'or par certaines communautés. Cette pratique atteint son apogée à la fin du même millénaire, que ce soit avec de lourds dépôts de colliers et de bracelets de type "Sagrajas-Berzocana", que ce soit avec les torques de type "Marne", que ce soit avec la production massive de récipients en or, surtout du Bronze nordique, thématique que Barbara Armbruster dissèque également de façon exemplaire.

Dans la compréhension d'autres objets, même si plusieurs hypothèses sur leur fonction restent ouvertes, le rôle de l'ethnoarchéologie et de l'archéologie expérimentale a été éclairant, comme l'indique bien, par exemple, l'étude des torques et des boucles d'oreilles

de section cruciforme. Cet aspect, que l'auteure domine comme nul autre, bénéficie à une meilleure compréhension des objets archéologiques et de l'artisanat.

Fort utile dans le cas présent, ce livre, dont la réalisation a été prise en charge par l'Association des Publications Chauvinoises, deviendra rapidement un ouvrage de référence dans le milieu universitaire, mais pas seulement.

En effet, certains procédés de fabrication et certaines techniques décoratives de l'or préhistorique que l'auteure a minutieusement étudiés sur la base de l'observation directe de plusieurs centaines d'objets archéologiques provenant de nombreux musées de toute l'Europe sont les racines lointaines des techniques qui encore aujourd'hui (sur)vivent dans des ateliers de maîtres orfèvres dans l'ouest ibérique, en Inde, au Mali, etc. En eux se répètent des gestes de racines millénaires, dénonçant cette autre forme de présence du *Passé* parmi nous. Ce sont aussi des gestes et des techniques inspirés d'une autre orfèvrerie, plus élitiste, d'*auteur*, dont les créateurs seront, nécessairement, des lecteurs intéressés.

Écrit par une chercheuse de mérite, de timbre international, de grande sensibilité et aux qualités humaines inhabituelles, ce livre, axé sur l'environnement scientifique, rassemble des valences multiples et un potentiel énorme à diffuser auprès d'autres publics. Sûrement, cela aidera, dans le présent et dans l'avenir, plusieurs générations de chercheurs et d'étudiants à faire leur propre chemin ; tout comme Barbara Armbruster m'a aidée sur le mien. Par conséquent, sa lecture s'est traduite dans un intérêt particulier et un apprentissage renouvelé, aussi bien que dans le goût et l'honneur avec lesquels j'ai écrit ces lignes.

C'est le livre que nous attendions tous !

Raquel VILAÇA
Université de Coimbra, Portugal



“(…) La noblesse d'un art dépend de la pureté du désir dont il procède et de l'incertitude de l'artiste quant à l'heureux succès de son action. Plus l'artiste est-il rendu incertain du résultat de son effort par la nature de la matière qu'il tourmente et des agents dont il use pour la contraindre, plus pur est son désir, plus évidente sa vertu. C'est pourquoi le travail du marbre me semble plus digne que celui de la glaise ; le burin plus vertueux que l'eau-forte ; la fresque (qui s'exécute sous la pression du temps, et dans laquelle l'action, la matière et la durée sont intimement et réciproquement liées), plus relevée que toute peinture qui admet la reprise, la retouche, les repentirs. Mais, en tous les arts, je n'en sais de plus aventureux, de plus incertains et donc de plus nobles, que les arts qui invoquent le Feu.

(…) Qu'il s'agisse du cuivre, ou du verre, ou du grès, cependant que le feu agit, l'homme se consume. Il veille, il brûle ; il est à la fois un joueur dont la chute d'un dé précipite le sort, pareil à quelque âme anxieuse en prière. Sa main qui suscita le Feu, qui le nourrit, le pousse, le tempère, guette l'instant unique de lui retirer cette formation incandescente qu'il vient de produire et qu'il va détruire dans l'instant suivant, comme le fait de ses créatures l'aveugle et monotone puissance de la vie. Toute la vigilance du noble artisan du Feu, tout ce que son expérience, sa science de la chaleur, des états critiques, des températures de fusion et de réaction lui font prévoir, laissent immense la noble incertitude. Elles n'abolissent point le Hasard.

Son grand art demeure dominé et comme sanctifié par le risque. (...) À peine eut-il apprivoisé le Feu, asservi cette ardeur, et par elle l'argile et les métaux, créant l'outil, l'arme et l'ustensile, que le voici qui le détourne à lui former des valeurs de contemplation et de plaisir. Il y eut un premier homme qui, caressant distraitemment quelque vase grossier, sentit naître l'idée d'en modeler un autre, à fin de caresses. Oserai-je avouer qu'un tel objet sorti des épreuves du Feu me représente une histoire de planète ? (...) Ce sont peut-être les ouvrages incertains, très rarement et difficilement obtenus, de quelque potier inconcevable. Les planètes, peut-être, ne sont-elles que des objets utiles à quelque dessein que les vivants, sans le savoir, servent ou desservent. Les arts du Feu seraient, par là, les plus vénérables de tous, imitant si exactement l'opération transcendante d'un démiurge.”

“De l'éminente dignité des arts du feu”,
Paul VALÉRY dans *Pièces sur l'art* (Paris 1934).

REMERCIEMENTS

Les remerciements que je formule ne sont pas de pure forme. Certaines idées et thèmes de réflexion avancés dans ce travail sont en grande partie redevables aux échanges que j'ai eus avec mes collègues dans des laboratoires, des universités et dans des musées en Allemagne, Angleterre, Écosse, Espagne, France, Irlande, Portugal, et au sein du *Bronze Age Studies Group*. Pour mener à bien le projet d'origine, j'ai bénéficié de l'aide et du soutien de bon nombre de personnes, notamment au cours de mes recherches en musées ou en bibliothèques.

Je tiens à remercier ici les responsables de collections qui m'ont généreusement accordé l'autorisation d'étudier – et de photographier – le matériel présenté ici et conservé dans de nombreux musées : *Archäologisches Landesmuseum*, Schleswig (Allemagne) ; *British Museum*, Londres (Angleterre) ; *Musée Archéologique du pays Châtillonnais*, Châtillon-sur-Seine ; *Musée Archéologique de Dijon* ; *Musée d'Archéologie Nationale*, Saint-Germain-en-Laye ; *Musée du Monde Souterrain de Han-sur-Lesse* ; *Musée Vivant Denon*, Chalon-sur-Saône (France) ; *Museo Arqueológico Nacional*, Madrid ; *Museo Arqueológico de Sevilla* ; *Museo Arqueológico de Villena* ; *Museo Provincial de Lugo* ; *Museo Arqueológico Provincial de Oviedo* ; *Museo Provincial de Pontevedra* (Espagne) ; *Museu Nacional de Arqueologia*, Lisbonne (Portugal) ; *Nationalmuseet*, Copenhague (Danemark) ; *National Museum of Ireland*, Dublin (Irlande) ; *National Museum of Scotland*, Édimbourg (Écosse). En page 296 et suivantes, un tableau indique – pour chaque objet photographié par l'auteure – le lieu de découverte ainsi que le lieu de conservation.

Je remercie vivement mes relecteurs qui ont su remettre mes mots sur l'enclume pour les adapter sous la forge du langage, et en particulier Michel Pernot. J'adresse aussi mes remerciements aux amis et aux collègues qui ont bien voulu me faire part de leurs avis sur certains points, me communiquer des documents et des informations et qui m'ont témoigné leur soutien, en particulier Mary Cahill, Trevor Cowie, Catherine Louboutin, Claude Mordant, Brendan O'Connor, Alicia Perea, Raquel Vilaça, Eugène Warmenbol et Stefan Wirth. Brian Clarke a fourni des informations et des illustrations sur des expérimentations relatives à la fabrication de lunules ainsi que sur les *ribbon-torcs*, qui enrichissent le propos de ce travail. Que tous soient ici chaleureusement remerciés.

Last but not least ! Je tiens à exprimer toute ma gratitude à l'équipe de l'Association des Publications Chauvinoises. Son animateur, Max Aubrun, infatigable acteur de nombre de structures valorisant tous les types de patrimoines, aussi efficace dans sa ville – Chauvigny

dans la Vienne – qu'à l'international – président d'*Instrumentum* – a accueilli chaleureusement le projet de ce livre. Que Max, son équipe éditoriale – Sylvie Clément-Gillet et Anaëlle Cornic – ainsi qu'Isabelle Bertrand – conservatrice des musées de Chauvigny – soient sincèrement remerciés pour leur compétence, leur constante gentillesse et leur grande générosité.

INTRODUCTION

L'or est un matériau à la fois précieux et fabuleux qui fascine et suscite l'avidité depuis les origines de la métallurgie. L'or est une des références permanentes dans l'Iliade et dans l'Odyssée pour les dons et contre-dons qui scellent les relations amicales et politiques entre les élites aristocratiques (Scheid-Tissinier 1994). Si l'or est apprécié comme moyen d'échange, comme étalon, la véritable cause de la fascination réside dans son rôle symbolique, en qualité de médiateur ayant des liens aussi bien avec le soleil, l'éternité, la divinité que la magie et le pouvoir. Tout en étant considéré comme symbole des sources vitales de toute existence, l'or représente également une passerelle vers l'au-delà, le monde des morts. Les artefacts en métal précieux sont principalement associés aux cultes ou à l'ostentation du pouvoir des élites dans toutes les cultures protohistoriques de l'Europe (Clarke *et al.* 1985 ; Perea, Armbruster 2008b).

Ses propriétés spécifiques, la lumière qu'il renvoie, avec une couleur jaune vif comme celle du soleil, sa densité élevée et son inaltérabilité, expliquent l'engouement et en font une matière liée à l'éternité et aux dieux – matière des vivants mais aussi des morts et de l'au-delà. Grâce à ses propriétés physico-chimiques favorables, par sa malléabilité et sa dureté, l'or a servi à la fabrication d'innombrables objets très variés : parures de femmes, d'hommes, décors d'armes, objets de prestige, vaisselle, ...

Les caractéristiques particulières du travail de l'or dans l'Europe atlantique indiquent, d'une part, une certaine cohérence des flux d'idées et de connaissances : par l'intermédiaire de l'or, on peut cerner des contacts culturels entre différentes parties de cette

vaste zone géographique reliée par la navigation sur l'océan Atlantique ; d'autre part, des caractéristiques locales de l'orfèvrerie mettent en évidence des traditions régionales (Armbruster 2013a). L'or devient ainsi un marqueur d'identité de groupes culturels. Bijoux et vaisselles peuvent donc apporter un large éventail d'informations, non seulement sur l'art, l'artisanat et la technologie, mais aussi sur les contacts et échanges culturels, les croyances ou pratiques religieuses, l'économie et l'organisation des sociétés protohistoriques (Perea, Armbruster 2008b).

Le cadre géographique de la présente étude comprend principalement la Grande-Bretagne, l'Irlande, la France, la Belgique et la façade atlantique de la péninsule Ibérique. Cette zone géographique, localisée dans l'extrême ouest de l'Europe, est un vaste territoire où est attestée une importante occupation aux périodes protohistoriques. Par rapport à l'orfèvrerie, l'Europe atlantique est une région favorisée car particulièrement riche en gisements alluviaux aurifères (Lehrberger 1995). Ces ressources naturelles ont été intensément exploitées durant l'âge du Bronze. Cette richesse en or se reflète au travers du mobilier archéologique sur toute la façade atlantique et de véritables trésors se retrouvent ainsi dans les collections des musées. À cause de l'abondance d'or, la période qui va de la fin du III^e au début du I^{er} millénaire a.C. a souvent été surnommée "l'âge de l'or", à la place de l'âge du Bronze. Le phénomène des dépôts d'objets en or des âges du Bronze moyen et final, caractéristique dans toute l'Europe, prend une ampleur remarquable dans le domaine atlantique, notamment en Irlande et en péninsule Ibérique. Le dépôt de Mooghaun, Co. Clare, Irlande, avec plus

de 200 pièces (Eogan 1994, pl. 15) et celui de Caldas de Reyes, Pontevedra, Espagne, de presque 30 kg d'or (Ruiz-Gálvez Priego 1978), en sont des exemples éminents.

Le cadre chronologique choisi couvre une longue période allant des débuts de la métallurgie de l'or, dans le cours du III^e millénaire, jusqu'à l'introduction du fer, dans le deuxième quart du I^{er} millénaire a.C. De nombreux objets en or posent des problèmes par rapport à leur position chronologique car il s'agit d'objets sans contexte, donc sans associations datables, de découvertes anciennes ou encore d'objets uniques, voire sans aucun élément de comparaison. Étant donné que pour chaque région existent des chronologies fines très spécifiques et que les données relatives aux datations, absolues ou relatives, sont très hétérogènes (voir par exemple : Roberts *et al.* 2013), nous limiterons les indications chronologiques aux périodes générales. D'ailleurs, les niveaux des recherches sur la chronologie se présentent de façon très inégale selon les

régions concernées. Il reste donc, dans ce domaine de la chronologie de l'âge du Bronze et des concordances pour les différents pays, beaucoup de travail à faire. Un schéma chronologique montre de façon très sommaire la concordance approximative entre les pays (fig. 1).

Le présent travail ne peut pas prétendre à remettre en cause les larges orientations chronologiques établies pour les ors ou, encore moins, à réorganiser la chronologie de l'âge du Bronze en général. Cependant, il est bien difficile de s'interroger sur des questions chronologiques de l'orfèvrerie sans accorder une attention particulière aux énigmes de la technique et de la fonction, ou sans questionner le rôle que jouaient les métaux précieux et l'orfèvre, à la fois artisan et artiste, dans les sociétés de l'âge du Bronze. Aucune catégorie d'artéfacts ne peut être comprise en l'absence d'une appréciation du contexte dans lequel ils ont été manufacturés ainsi que du comment et du pourquoi ils ont été fabriqués. Il est

Irlande	Grande-Bretagne	France/Belgique	Péninsule Ibérique	Phases traditionnelles	Dates approximatives (a.C.)
Knochnagur Phase	Metalwork Assemblage I et II	Campaniforme	Campaniforme	Campaniforme	2400-2200
		Bronze ancien I			
Killaha Phase	Metalwork Assemblage III	Bronze ancien I	Bronze Antiguo	Bronze ancien	2200-2000
Balleyvalley Phase	Metalwork Assemblage IV et V	Bronze ancien II			2000-1600
Derryniggin Phase	Metalwork Assemblage VI	Bronze moyen I			1600-1500
Killimaddy Phase	Acton Park Phase	Bronze moyen II	Bronze Médio	Bronze moyen 1	1500-1350
Bishopsland Phase	Taunton Phase	Bronze final I		Bronze moyen 2	1350-1200
		Bronze final IIa			
	Penard Phase	Bronze final IIb	Bronze Final I	Bronze moyen 3	1200-1000
Roscommon Phase	Wilburton Phase	Bronze final IIIa	Bronze Final II	Bronze final 1	1000-900
Dowris Phase	Ewart Park Phase	Bronze final IIIb	Bronze Final III	Bronze final 2	900-600
		Hallstatt ancien			
Dowris C/Athlone	Llyn Fawr /Hallstatt	Hallstatt moyen		Âge du Fer	600-400
		Hallstatt final			

Fig. 1 - Schéma chronologique sommaire de l'âge du Bronze en Europe atlantique (Needham 1996 ; Ruiz-Gálvez Priego 1998, 17 ; Waddell 2000, tab. 3-4 ; Marcigny *et al.* 2005, 20).

Introduction

donc évident qu'une grande partie du présent travail est consacrée aux questions technologiques relatives à ces prestigieux vestiges. Il s'agira d'analyser et de définir les connaissances et les savoir-faire des orfèvres à travers leurs réalisations.

Lors de l'introduction du fer, phénomène inclus dans les limites chronologiques données à notre étude, un changement de cap marque en général ces régions et l'orfèvrerie en particulier. En effet, le mobilier métallique en or disparaît quasiment des découvertes pour certaines régions, comme la Grande-Bretagne et l'Irlande, tandis que d'autres régions continuent clairement à utiliser l'or en quantité, mais changent cependant des éléments de leur identité culturelle. Ce changement se répercute autant dans le style que dans la technologie de l'orfèvrerie. On peut donc en tirer des hypothèses sur la continuité, les contacts, les changements et les phénomènes d'acculturation. Malgré leur haute valeur et leur rareté implicite, les objets de prestige, dont les parures, sont un excellent moyen pour aborder la compréhension des idéologies et un indicateur de la compétition poussée entre les groupes et les individus durant l'âge du Bronze, en particulier dans la zone atlantique de l'Europe. Bien évidemment, il s'agit clairement d'objets hors du commun qui sortent donc toujours d'un usage purement fonctionnel et de l'utilisation au quotidien. Le constat universel, résumé par Marcia-Anne Dobres, est ainsi valable pour les ors protohistoriques : *“Technological acts, whether mundane or spectacular, are a fundamental medium through which social relationships, power and structures, world views, and social production and representation are expressed and defined”* (Dobres 1999, citée dans Ottaway 2002, 7).

L'objectif du présent travail est de découvrir comment, quand et pourquoi les peuples de l'âge du Bronze, en Europe atlantique, fabriquaient des objets en or. En effet, la première et la dernière de ces trois interrogations ont été rarement approfondies par les nombreux chercheurs en archéologie qui se sont surtout passionnés pour la seconde. Chacune de ces trois questions se justifie par l'excellence des œuvres en or les plus délicates, et la qualité de l'outillage spécialisé qui a servi à leur réalisation. Toutefois, leur finesse ne peut pas être jugée sans comparaison avec des produits d'une qualité inférieure, ou avec les objets portant des réparations.

Un objectif immédiat, dans la première partie, est de détailler les méthodes de recherche et les sources d'indices pour recomposer l'histoire de la technologie de l'orfèvrerie du passé. Puis il s'agit, dans la deuxième partie, d'une étude du savoir-faire de l'artisan et artiste, créateur du mobilier archéologique en or. Une place importante est consacrée à des réflexions autour de l'atelier et de l'outillage, révélant l'évolution des instruments. Parallèlement au développement des outils et des techniques, les différents types des ors atlantiques se différencient progressivement. Des tombes contenant des outils de métallurgistes, classées comme des tombes d'artisans du métal et connues surtout au début de la métallurgie, offrent une base pour des recherches sur le niveau de l'aptitude technique, le degré de spécialisation et le rang ou le statut social de l'artisan. Ensuite, ce sont des *cachettes*, boîtes à outils en dépôts, qui prennent le relais comme source d'information sur cette classe d'artéfacts. Ces deux parties, la méthodologie d'étude et le savoir-faire de l'orfèvre, constituent des conditions nécessaires pour mieux comprendre le mobilier en or du point de vue technique. Une sélection d'objets en or, les plus représentatifs, illustre les grandes lignes de l'évolution et du développement des techniques de l'orfèvrerie en Europe atlantique. Les ors et leur technologie sont présentés soit par groupes significatifs, soit par études de cas ou d'aperçus, en choisissant les points représentatifs, aussi bien des ors portant des caractéristiques restreintes dans le temps et dans l'espace, que d'autres avec une tradition traversant les périodes. La dernière partie présente à la fois des conclusions et des perspectives pour des études de la culture matérielle métallique et l'histoire des techniques.

L'un des buts de ce travail est, à partir de nouveaux examens technologiques et typologiques des ors protohistoriques, de souligner des aspects méconnus jusqu'ici et, notamment, les rapports ou divergences entre les productions des différentes zones géographiques. Cette étude propose d'appliquer à la technologie de l'or, le concept de “culture matérielle active”. Cela rejoint l'idée que la culture matérielle peut, par une lecture technologique, apporter des informations sur le niveau technique de l'époque considérée, et également sur des échanges et des contacts culturels.

L'étude est principalement réalisée à partir de vestiges appartenant à des collections anciennes,

provenant de trouvailles isolées, de dépôts ou de mobiliers funéraires dont les contextes sont souvent mal connus, mais aussi à partir de découvertes faites lors de fouilles méthodiques. L'examen attentif des aspects technologiques des objets en or a permis de mettre en évidence l'importance des procédés de fabrication, des techniques décoratives, des outils et les gestes employés par l'orfèvre. Enfin, nous avons analysé les résultats de notre étude du point de vue des relations que pouvait entretenir cette orfèvrerie avec une éventuelle "identité culturelle" atlantique.

Développer un nouveau regard sur la culture matérielle n'est pas une affaire simple. Il faut pour cela donner à la technologie et aux artefacts la place qui leur revient. Accepter que l'histoire de la technologie des métaux fasse partie de la culture, c'est admettre celle-ci comme un facteur important dans la recherche archéologique. Il est d'ailleurs à noter que les études approfondies de la culture matérielle prennent de moins en moins de place dans les travaux scientifiques sur l'âge du Bronze en Europe atlantique, ce sont les études conceptuelles, théoriques et environnementales qui en occupent de plus en plus.

Si des questions de technologie sont, depuis les années 1950, considérées dans des études sur les objets en or, elles sont rarement prises en compte d'une façon pluridisciplinaire et transversale dans le temps et l'espace. Souvent on se contente d'analyses de la composition élémentaire pour commenter des aspects technologiques. Dans le cadre de cette étude-ci, couvrant de façon synthétique deux millénaires de production d'objets en or conservés dans de nombreux musées de six pays, il était irréalisable d'entreprendre des analyses par les méthodes de la science des matériaux. Bien évidemment, nous sommes conscients de l'apport considérable que pourrait représenter une application de ces méthodes à notre travail. En conséquence, il est utile d'encourager de futures investigations interdisciplinaires dans ce domaine.

I. L'histoire de la recherche

L'Europe atlantique de l'âge du Bronze comme unité culturelle a été une thématique signifiante dans les années 1980 et 1990 dans la dynamique de la

recherche sur l'âge du Bronze (Ryan 1978 ; Kalb 1980b ; Ruiz-Gálvez Priego 1984 ; Coffyn 1985 ; Chevillot, Coffyn 1991 ; Jorge 1998). Ce volet de la recherche, dans lequel la première apparition du terme "*Bronce Atlántico*" revient à Julio Martínez Santa-Olalla, trouve sa source dans les années 1940 quand les premières publications consacrées à une définition de l'âge du Bronze atlantique ont pris leur essor (Martínez Santa-Olalla 1946 ; MacWhite 1951). Les questions prédominantes concernaient la métallurgie des alliages à base de cuivre, pour lesquels des ressemblances dans les objets en bronze ont conduit à conclure à certaines concordances.

Les ors de l'âge du Bronze atlantique étaient étudiés par région et publiés dans des synthèses nationales. Ces études détaillées des ors atlantiques comportent des catalogues, des descriptions minutieuses, des cartes de répartition et des tableaux chronologiques, ce qui nous dispense ici de descriptions complètes, de mesures ou d'indications exhaustives de toutes sortes. Cependant, à part une courte contribution dans un manuel sur l'âge du Bronze (Armbruster 2013a), les ors de ces périodes n'ont pas encore fait l'objet d'une publication dans une optique globale.

Dans plusieurs travaux, la Grande-Bretagne et l'Irlande ont été considérées comme une unité (Taylor 1980 ; Eogan 1994) dans laquelle les contacts, puis les influences atlantiques des ors britanniques ont été mis en évidence (Taylor 1996). Certains groupes d'objets ont été publiés sous forme de catalogues et d'études précises. Les recherches de Stuart Needham présentent des synthèses sur différents groupes d'objets en or de la Grande-Bretagne, notamment sur la vaisselle et des objets en tôle de l'âge du Bronze ancien, portant un relief ciselé (Needham 2000a et b ; Needham *et al.* 2006). Les ors du Pays de Galles ont été pris en compte dans les études de Hubert Savory et de Peter Northover (Savory 1980 ; Northover 1995a et 1999).

Dès le XII^e siècle, la Grande-Bretagne possédait une législation, le *Treasure Trove*, qui accordait à la Couronne la propriété de tout l'or découvert dans le pays. Amendé en 1996, le *Treasure Trove* porte désormais, à part en Écosse, le nom de *Treasure Act* en Angleterre et au Pays de Galles. Cette loi cherche à favoriser la collaboration entre *archéologues amateurs* et institutions officielles et prévoit de ce fait une somme réglementée, perçue par l'inventeur lorsqu'il

remet sa trouvaille. Depuis, le *Portable Antiquities Scheme* du British Museum publie chaque année le *Treasure Annual Report* (*Treasure* 1999 et 2000), récemment mis en ligne sur Internet (www.finds.org.uk). La *chasse au trésor* à l'aide de détecteurs de métaux ayant été légalisée dans une certaine mesure, les découvertes ont augmenté dans des proportions appréciables. Dans d'autres pays d'Europe, par exemple en Espagne et en Allemagne, l'utilisation de détecteurs de métaux par les amateurs n'est pas tolérée et reste très controversée.

Pour les ors de l'Irlande, citons en premier les travaux exhaustifs sur des groupes d'objets de George Eogan, dont des torques, des *lock-rings*, des *sleeve-fasteners*, des disques, des "vaisselles", des *ribbon-torcs*, ou encore des *hair-rings* (Eogan 1967 ; 1969 ; 1972 ; 1981a et b ; 1983b et 1997). Parallèlement depuis les années 90, les abondants ors irlandais ont fait l'objet des recherches de Mary Cahill, parfois plus pointues sur certains aspects comme la fonction d'objets particuliers (Cahill 1999 ; 2001 ; 2004a et 2005a), parfois encore prenant en compte des informations d'archives sur des objets aujourd'hui perdus (Cahill 1994b ; 2005c et 2006). Si un ancien catalogue de collection du *National Museum of Ireland* a été dédié uniquement au riche ensemble des ors de l'âge du Bronze de l'Irlande (Armstrong 1920), une publication plus récente regroupe la totalité des "trésors" du musée, dont une partie est consacrée aux ors protohistoriques (Cahill 2002).

La production en or de l'âge du Bronze sur l'actuel territoire de la France a été quasi exclusivement abordée par Christiane Éluère, qui lui a consacré une synthèse (Éluère 1982) avec une abondante bibliographie. En Belgique, la recherche sur l'orfèvrerie de l'âge du Bronze, dont des ors du domaine atlantique, a été pour la plupart menée par Eugène Warmenbol, qui lui a dédié plusieurs études (Warmenbol 1991 ; 1999 ; 2004a et b). Plusieurs travaux traitent dans les grandes lignes des ors de l'âge du Bronze de la péninsule Ibérique comme un grand ensemble (Pingel 1992 ; Armbruster 2000) ; des synthèses particulières ont été publiées sur les ors espagnols (Perea 1991b) et portugais (Cardozo 1957 ; Armbruster, Parreira 1993 ; Correia *et al.* 2013 ; Armbruster 2016c ; Correia 2016).

II. Une méthodologie interdisciplinaire

L'étude de l'orfèvrerie ancienne et la recherche sur ses dimensions technologiques exigent une approche interdisciplinaire qui intègre des méthodes propres aux sciences humaines, aux sciences dites *dures*, et des connaissances des savoir-faire des métiers ; ceci suppose de porter un regard à la fois pratique, théorique et analytique (Armbruster, Guerra 2003). Il faut exploiter des informations relevant de diverses approches : la typologie, la chronologie, ainsi que l'étude des techniques artisanales de fabrication et de l'utilisation des techniques de la physico-chimie. Des connaissances liées à l'archéologie et à l'histoire de l'art, à la métallurgie mais aussi à l'expérimentation, à l'ethnoarchéologie, à la philologie et à l'iconographie sont indispensables pour l'étude de l'or par leur complémentarité. Certaines disciplines étudient le travail directement sur l'objet, comme les études optiques macroscopiques, microscopiques et radiographiques ou encore des méthodes d'analyses physico-chimiques ; d'autres disciplines développent par analogie des modèles théoriques de compréhension.

Nous insistons ici sur l'expression *interdisciplinaire* pour en renforcer la perception du terme. Il doit s'agir d'un échange d'informations et d'idées sur un plan d'égalité entre les différentes branches du savoir. Trop souvent, des études dites *pluridisciplinaires* ou *interdisciplinaires* sont effectuées parallèlement sans véritable communication, ou parfois avec une approche simplement auxiliaire de l'autre discipline. L'interdisciplinarité exige des efforts de compréhension et de respect considérables de la part des différents partenaires, tant en ce qui concerne le langage scientifique que la curiosité et l'ouverture d'esprit. On peut penser que chaque discipline ayant un fonctionnement et un langage propres, cela puisse ouvrir de nouveaux horizons et rendre la collaboration intéressante.

Les objectifs de la recherche en orfèvrerie ancienne dans le cadre de l'histoire des techniques sont multiples. Il s'agit à la fois de comprendre les procédés de fabrication, l'outillage impliqué, l'organisation de l'atelier, le geste de l'artisan ainsi que son rôle dans la société. L'évolution de l'orfèvrerie et les influences culturelles externes, par opposition aux innovations d'ordre interne, sont intimement liées à l'histoire des techniques. Cette recherche contribue à développer

la connaissance des échanges et des transferts de savoir-faire technologiques, voire d'évolutions idéologiques dans le passé.

A. L'approche typo-chronologique

Dans l'approche conventionnelle, en archéologie et en histoire de l'art, les aspects formels de l'artéfact sont étudiés selon une démarche typo-chronologique afin de tenter de saisir le contexte culturel et la position chronologique (Adams, Adams 1991). Sont ainsi décrits la forme, le décor et la fonction pour révéler les caractères esthétique et morphologique de l'objet. En prenant en compte l'évolution de ces caractéristiques au cours du temps, on peut apprécier la position de l'artéfact dans une séquence chronologique et typologique par comparaison avec d'autres vestiges archéologiques. Cette démarche doit comporter aussi l'estimation des dimensions, du poids et des types de matériaux constitutifs de l'objet.

B. Les aspects fonctionnels des objets en or

Les aspects fonctionnels, en particulier l'utilisation de l'or sous forme de bijoux, de vaisselle, d'objets rituels, de décor d'armes ou d'ameublement, sont aussi compris dans cette voie de recherche. On distingue les fonctions utilitaires et pratiques des fonctions identitaires et spirituelles.

Plusieurs classes de bijoux ont une fonction pratique. La fibule, la ceinture, ou encore le *dress-fastener*, servent à maintenir des éléments du vêtement ; le diadème et les anneaux de coiffure peuvent aussi être considérés comme des pièces servant à tenir les cheveux. Les vaisselles en or et en argent sont conçues pour contenir, transporter et verser des substances généralement liquides, pour les présenter, les consommer ou les répandre lors de rituels comme les libations et les offrandes, ou bien encore dans des contextes comme les festins. Leur utilisation exige donc certaines propriétés mécaniques dont l'orfèvre doit tenir compte lors de leur fabrication. Par analogie avec des recherches en ethnologie, il semble que tous les objets proto-historiques en or possédaient, mises à part une valeur esthétique d'embellissement de la personne et de probables fonctions utilitaires, essentiellement une valeur spirituelle.

La fonction et la signification d'un objet en or peuvent d'ailleurs changer au fil du temps. Sa raison d'être peut se transformer d'une fonction symbolique, en même temps que pratique, en une valeur exclusivement matérielle. Un artéfact en or utilisé comme offrande dans un contexte funéraire ou encore dans un dépôt peut se transformer en stockage de métal précieux ou en valeur d'échange. Un recyclage comme matière première pour réaliser de nouveaux objets précieux est toujours possible. Pendant l'existence d'un objet en or, on peut envisager divers changements de fonction, y compris après leur exhumation. En effet, les pilliers, comme les archéologues, collectionneurs ou restaurateurs peuvent lui accorder des valeurs, voire des fonctions, diverses et variées. L'artéfact peut subir des changements de forme, quand un orfèvre le transforme en bijou moderne destiné à être porté. Souvent l'objet archéologique en or n'est apprécié que pour sa valeur matérielle et donc fondu pour le revendre au poids. Lorsqu'il s'agit d'un objet vendu sur le marché des antiquités, la fonction peut recouvrir à la fois le stockage d'un bien précieux et coûteux, et une valorisation esthétique en tant qu'œuvre d'art. Entrant dans une collection de musée, ses significations culturelles ainsi qu'artistiques sont mises en évidence, bien que sa présentation pour attirer l'attention du public joue un rôle important dans l'estimation de sa valeur. Dans le contexte muséal, le restaurateur pourra appliquer son savoir-faire à un bijou pour le remettre dans un état supposé initial. Cela accentuera d'autant son attrait esthétique surtout si l'objet a subi des mutilations, des déformations ou les effets de la corrosion.

Les circonstances de la découverte représentent une information précieuse sur le contexte archéologique, puisque les objets en or mis au jour par des fouilles archéologiques peuvent avoir été trouvés dans des contextes distincts. Ils le sont souvent dans des dépôts ayant un but ritualisé, d'offrande ou de cachette. Ils sont parfois associés à d'autres objets, dans un contexte funéraire ou d'habitat. Il est regrettable qu'une grande partie des objets en or conservés dans les collections de musées provienne de trouvailles isolées ou d'acquisitions anciennes. Le marché des antiquités fait peu de cas de toute indication précise, de la provenance de l'objet ou du contexte de sa découverte. Il peut parfois s'agir de trouvailles fortuites à l'occasion de travaux agricoles ou de constructions civiles. Aujourd'hui, d'ailleurs, les découvertes faites au détecteur de métaux enri-

Introduction

chissent les collections, mais ce nouveau moyen de prospection sert aussi les trafiquants et le marché clandestin des antiquités.

C. Le symbolisme et les codes d'information

Le symbolisme et les codes d'information inhérents à l'objet précieux représentent le côté rituel, religieux et le marqueur social de l'orfèvrerie, comme c'est le cas pour tout artéfact qui n'est pas totalement réduit à sa seule dimension utilitaire (Appadurai 1986). On y trouve les mots-clés souvent mis en relation avec l'or : symbole de richesse et de pouvoir social, de magie, du soleil, de l'éternité, ou encore métal des dieux. Cet aspect sémiotique de l'objet renvoie aussi vers l'étude des formes, des décors et de la fonction. Cependant le caractère spirituel des choses est difficile à cerner en l'absence de source écrite. Les recherches sur la signification idéologique, religieuse ou spirituelle des objets en or relèveront toujours d'un domaine théorique et hypothétique.

En raison de la rareté du matériau et par des aspects stylistiques, des bijoux ou de la vaisselle peuvent représenter des signes de pouvoir et indiquer la position sociale de celui qui les possédait (Clarke *et al.* 1985 ; Wamser, Gebhard 2001). Analogue à certains ornements en matériaux non métalliques dans des époques préhistoriques, le bijou en or peut être interprété comme un signe d'identité, affirmant

l'appartenance de son porteur à un groupe ethnique ou à une affiliation sociale particulière dans ce groupe ethnique (Gessner 2005). Les produits en or peuvent alors être utilisés pour établir et maintenir une différence de rang social dans des communautés protohistoriques. Il s'agit alors d'essayer de comprendre les signes véhiculés par les objets pour tenter d'accéder à la signification spirituelle de la culture matérielle (Kienlin 2005).

Certains objets en or portent des traces d'usure qui montrent une utilisation prolongée (fig. 2). D'autres, comme des biens funéraires, sont parfois dépourvus de ces marques, indiquant par là que ces objets ont été fabriqués uniquement pour une offrande faite lors de la cérémonie. Ainsi, les parures et vaisselles en métal précieux peuvent être impliquées dans des pratiques religieuses. Nous supposons que le port d'un bijou, ou d'une combinaison coordonnée de plusieurs pièces, relève d'une symbolique comparable à un langage codé, que les **membres initiés de la société ont la faculté de** pouvoir déchiffrer. Certains bijoux ont, au-delà du langage codé, une fonction apotropaïque, talismanique ou d'indicateur d'appartenance à une religion.

Ces deux points, le mode de communication codifié et la dimension protectrice des parures, sont bien décrits par les investigations ethnologiques (Armbruster 1995c). Au Mali, toute une panoplie de bijoux en or : boucles d'oreilles, anneaux de nez, colliers, boucles de coiffure, est portée en combi-

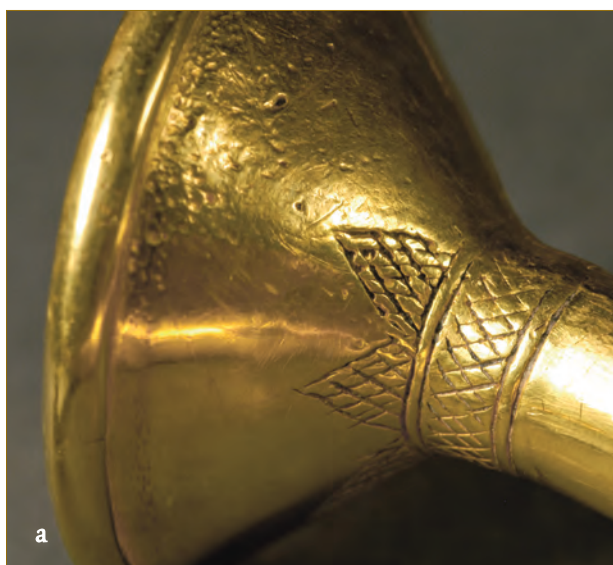


Fig. 2 - Traces de coulée et d'usure (a) ainsi que de ciselure (b) sur un *dress-fastener* du dépôt de New Ross, Co. Waterford, Irlande, daté du Bronze final.

naison avec des boules d'ambre et des monnaies incorporées dans la coiffure (fig. 3). La composition de cette riche parure, le tatouage, la robe et la façon de porter le foulard transmettent des informations codées sur le statut social de la femme, notamment sa situation matrimoniale, le nombre de ses enfants, son âge et sa filiation ethnique. Des talismans d'apparences variées, auxquels on accorde une grande importance, sont, par contre, souvent portés à l'abri des regards.

Même de nos jours, les alliances en or symbolisent l'union de deux personnes par le mariage. Par ailleurs, des études en anthropologie sociale ont dévoilé plusieurs significations et interprétations au sujet d'un bijou annulaire, comme par exemple pour



Fig. 3 - Parure traditionnelle d'une femme Fulbé, Mali, portant des petits anneaux torsadés dans les cheveux et l'oreille, et de grandes boucles torsadées de section cruciforme.

une boucle d'oreille unique, essentiellement portée par des hommes aujourd'hui (Vanja 1995). L'Église catholique apporte un autre type d'exemple avec le calice et la patène en métaux précieux servant de récipients dans le rituel religieux de la consommation symbolique du corps du Christ (fig. 4).

D. L'analyse des traces d'outils

L'examen optique des traces d'outils ou d'usure révèle des informations précieuses sur les procédés de fabrication, l'utilisation, la réparation, le remploi ou la possible détérioration d'un objet avant son enfouissement. Savoir lire et interpréter ces traces est essentiel pour comprendre la chaîne opératoire de la fabrication ainsi que l'usage qui a été fait de l'artéfact.

Chaque procédé, comme chaque outil, laisse comme une *empreinte digitale*, des traces souvent uniques qui permettent l'identification du procédé et des outils utilisés (fig. 2 et 5 à 8). Parfois les traces d'un procédé plus récent se superposent à celles d'un procédé antérieur. Par exemple les traces de finition, comme celles du polissage, se superposent à celles du martelage. Dans ce cas, la radiographie peut donner des informations importantes à la condition que l'objet en or ait une paroi suffisamment fine (fig. 9). En général, chaque objet métallique porte des traces d'outils, ou d'autres marques en surface, typiques d'un procédé (Benner Larsen 1985 ; Meeks 1987). Il y a par conséquent, bien au-delà de la typologie de l'objet, une série d'informations sur la fabrication inscrites en lui.



Fig. 4 - Vaisselle sacrée : a. Calice et patène du couvent cistercien d'Uetersen, Allemagne, datés de 1504 (d'après Schneider 2006, fig. 1) ; b. Coupes du dépôt de Villena, Alicante, Espagne.





Fig. 5 - Traces d'outils : a et b. Panne de marteau sur du massif ; c. Coups de marteau et bossettes ciselées sur de la tôle (vaisselle de Zürich-Altstetten, Suisse ; Bronze final) ; d. Surface rugueuse résultant du martelage avec une pierre brute (lunule de Cabeceiras de Basto, Portugal ; Bronze ancien).



Fig. 6 - Stigmate de la coulée, la surface est rugueuse : a. Tige en cours de martelage ; b. Intérieur d'un gobelet de Caldas de Reyes, Espagne (Bronze moyen) ; c. Intérieur d'un bracelet de Villena, Espagne (Bronze final).

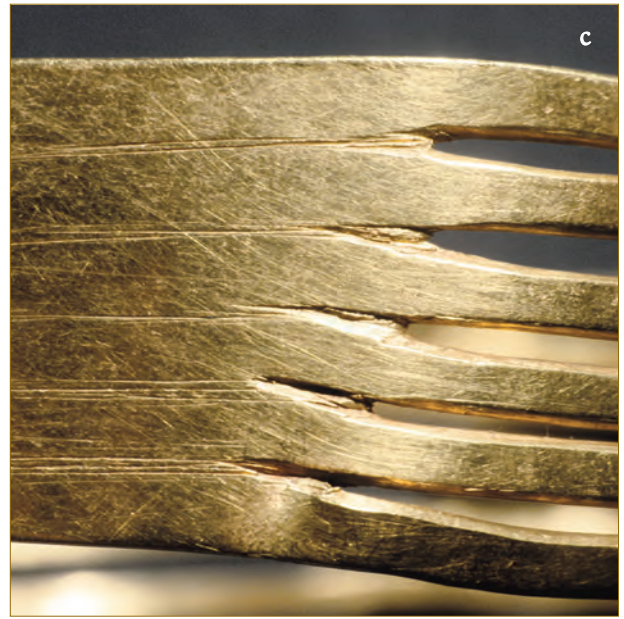


Fig. 7 - Traces de perçage par une pointe conique avec bourrelets sur le bord du trou : a. Disque de Tedavnet, Irlande ; b. Diadème d'Évora, Portugal ; c. Traces de découpage entre les lamelles de la *gargantilla de tiras* de Cícere, Espagne, Bronze ancien.

Les vestiges protohistoriques à notre disposition sur l'équipement des ateliers d'orfèvrerie sont rares, tandis que les traces d'outils laissées sur les objets sont courantes. La production des orfèvres est abondante à l'âge du Bronze et il existe des outils utilisés dans le travail du métal qui se distinguent dans les découvertes archéologiques. Ces outils prennent des formes différentes selon les différentes phases de l'âge du Bronze ; le matériau de ces outils change également. Souvent, seules les traces laissées sur la surface métallique des objets permettent de déduire des informations sur l'outil utilisé. Par conséquent, l'étude optique des parties externes visibles de l'objet est essentielle pour la connaissance de la technologie de fabrication.

Comment peut-on reconnaître les témoins d'une technique ou les traces particulières d'outils, quelles sont leurs caractéristiques ? Les traces de martelage consistent par exemple en petites surfaces planes qui peuvent couvrir l'objet entièrement, qu'il soit en tôle ou bien massif (fig. 5a). Ces traces peuvent prendre la forme de facettes sur des tiges de section polygonale (fig. 5b). La surface d'objets produits par coulée est rugueuse (fig. 5d) ; souvent elle présente des pores ou des concavités provoquées par la rétraction, donc par la diminution de volume du métal pendant son refroidissement. Les objets coulés dans

des moules en plusieurs pièces portent des barbes ou bavures, tandis que ceux produits par la technique de la cire perdue sont caractérisés par leurs formes complexes et l'absence de bavure. Ces traces externes peuvent parfois être visibles à l'œil nu. Cependant l'observation à l'aide des techniques de microscopie optique, qui fournissent des agrandissements d'image, ou plus encore par microscopie électronique à balayage, garantit des renseignements plus fiables. Les traces en surface, qui représentent des reliefs à petite échelle, sont également bien mises en évidence par les ombres et les reflets produits sur la surface métallique par une lumière rasante.

E. Les approches analytiques et l'archéométrie

Les méthodes archéométriques de la science des matériaux relèvent de techniques d'examen et d'analyses destructives et non destructives. L'archéométrie met à la disposition de l'archéologue une large panoplie de techniques comme celles de la microscopie électronique à balayage, de la radiographie et de la métallographie. Les aspects technologiques de l'objet examiné sont tout d'abord étudiés au moyen de la microscopie optique, avant d'utiliser des techniques analytiques, afin de comprendre sa

Introduction

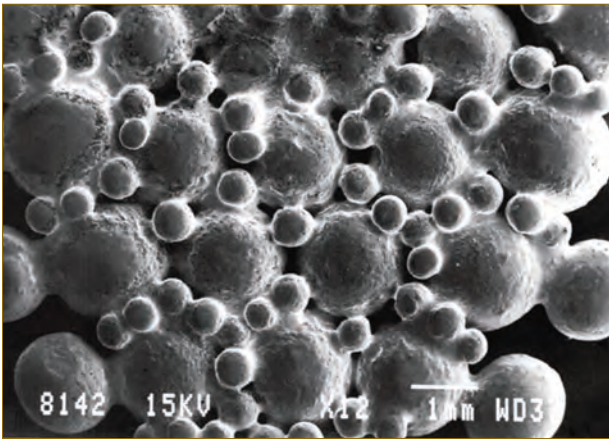


Fig. 8 - Observation en microscopie électronique à balayage d'une granulation (Cliché : A. Perea).

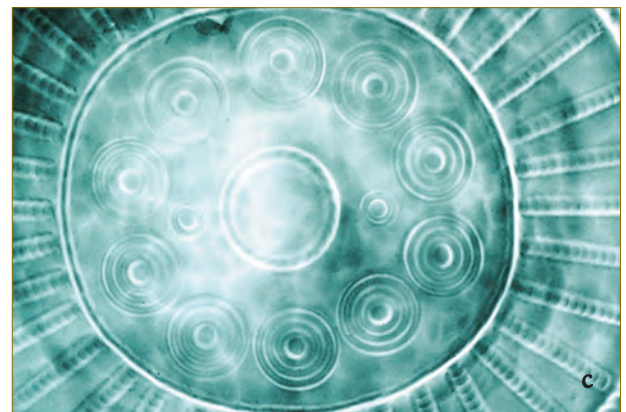


Fig. 9 - Radiographie d'un torque du nord du Portugal (a) (Cliché : S. La Niece, *British Museum*, Londres) et images photographique (b) et radiographique (c) de la coupe de Gönnebek, Schleswig-Holstein, Allemagne (Clichés : ALM Schleswig).

construction, en un ou en plusieurs éléments, à partir des surfaces, des traces et des réparations (Oddy 1996).

Le microscope électronique à balayage (MEB) permet de forts grossissements, mais surtout présente une profondeur de champ bien plus élevée que celle de la microscopie optique. C'est de ce fait un excellent outil pour l'examen des traces, des fissures, des dendrites en surface, provoquées par la coulée (Benner Larsen 1987 ; Mortimer, Stoney 1997). Le microscope électronique à balayage permet aussi une excellente imagerie des traces laissées par les outils (Olsen 1988a ; Friel 1995). Par exemple, il permet de relever des détails de fils de filigrane, de granules (fig. 8) ou du matériau de soudure (Aballe *et al.* 1991).

Contrairement à la microscopie optique ou à balayage qui rendent visibles les détails de la surface externe, la radiographie dévoile des informations sur l'intérieur de l'objet et sur sa construction (fig. 9) (Driehaus 1968 ; Born 1985a). Elle permet aussi une documentation de la qualité du matériau, par exemple sur une éventuelle porosité pour un objet coulé, mais aussi sur des fissures, des creux ou des jonctions et également sur l'état de corrosion. Sur des objets issus d'un travail en déformation plastique, les clichés radiographiques peuvent montrer des traces de coups de marteau, ou encore des traces de ciselet dans les zones décorées (Pernot, Lehoërf 2003). Sur un objet en tôle martelée, par exemple une vaisselle dont la surface est soigneusement polie, les stigmates du martelage sont en grande partie effacés. Néanmoins, par le biais de l'image radiographique, les traces d'outils réapparaissent ressemblant souvent à un nuage de marques

superposées (fig. 9c) (Armbruster 2003a, 67 ; Born 2003, 89-90).

La métallographie permet de déceler certaines techniques de fabrication et de cerner les contraintes mécaniques et thermiques que l'objet a subies (Scott 1991). Elle est rarement appliquée aux artefacts en or car un prélèvement est nécessaire pour obtenir des sections polies (Lehrberger, Raub 1995 ; Raub 1995). Il s'agit donc d'une technique invasive. Plus que pour l'étude de la technologie de l'or, la métallographie est appréciée pour celle des alliages à base de cuivre pour laquelle elle a apporté des résultats scientifiques intéressants (Pernot, Montheillet 1994 ; Pernot 1996). Deux coupes métallographiques du matériel étudié portent sur des torques en or de section cruciforme, montrant qu'il s'agit dans les deux cas d'une seule pièce sans jonction ni apport de matière (Lang *et al.* 1980, fig. 2 ; Taylor 1980, pl. 2).

Sont aussi incluses dans l'archéométrie les **techniques analytiques de mesure de la composition élémentaire**. Elles sont le plus souvent développées à l'aide de techniques spectrométriques de rayons X, à partir de la fluorescence sous un faisceau de rayons X, par des dispositifs associés à des MEB (*Energy Dispersive X-ray Spectroscopy*), autour d'accélérateurs de particules par PIXE (*Particle Induced X-ray Emission*), mais aussi par spectrométrie de masse, par LA-ICP-MS (*Laser Ablation – Inductively Coupled Plasma – Mass Spectroscopy*). Les analyses élémentaires donnent des informations sur la composition de l'alliage à base d'or dont un artefact est constitué. Il s'agit de données quantitatives sur les teneurs en éléments majeurs, donc principalement l'or, l'argent, le cuivre et l'étain. À part ces métaux, des *éléments traces*, présents dans l'alliage en très faibles quantités, peuvent être détectés et permettre, dans certains cas, de remonter à la source de la matière première (Taylor 2001 ; Shell *et al.* 1998 ; Guerra, Calligaro 2004). En effet, les recherches sur la provenance de l'or, en vue de localiser le lieu d'extraction de la matière première, sont en général menées à partir des concentrations des éléments traces. Alors que les études métallographiques, ainsi que les analyses en volume, sont plus ou moins destructives, certaines analyses élémentaires en surface peuvent être non destructives (Bachmann 1995 ; Guerra, Calligaro 2004).

Des **bases de données de composition élémentaire** d'alliages peuvent aider à différencier les alliages naturels des alliages artificiels, sur des critères tels que

des préférences pour une couleur, ou des propriétés mécaniques comme la dureté. Comme nous l'avons vu, les teneurs en éléments traces peuvent aussi indiquer une provenance du métal, alors que la composition en *éléments majeurs* de l'alliage représente une source d'information utile pour la compréhension des aspects technologiques. Cela peut montrer l'emploi de différents alliages pour les différentes pièces constitutives d'un objet. Cela peut aussi indiquer un choix de composition élémentaire à des fins fonctionnelles, par exemple un alliage dur pour une anse devant supporter de fortes contraintes mécaniques. Un autre intérêt des mesures de composition repose dans la capacité à permettre l'interprétation des joints faits par soudure (Perea 1990). La soudure se distingue de la coulée secondaire par le fait que la composition de l'alliage de la soudure lui confère un point de fusion plus bas que les éléments à souder. Des études analytiques ponctuelles témoignent de l'intérêt et du potentiel d'information pour l'interprétation technologique de l'or archéologique (Meeks *et al.* 2008 ; Perea *et al.* 2004a et 2010). Néanmoins, les questions liées à la fabrication d'objets sont rarement prises en considération dans de larges programmes analytiques. Une grande partie des objets en or de l'âge du Bronze en Europe atlantique a été intégrée dans l'ample programme d'analyses d'ors protohistoriques de Stuttgart, SAM (*Studien zu den Anfängen der Metallurgie*) (Hartmann 1970 ; 1978 et 1982). Malheureusement, les résultats des analyses de ce vaste programme ne permettent pas de résoudre les questions technologiques, car les échantillons n'étaient pas choisis selon les besoins spécifiques de l'étude technique. Depuis quelques années, de nouveaux programmes qui concernent actuellement la Grande-Bretagne, l'Irlande et l'Espagne sont en train d'être élaborés (Taylor 2001 ; Warner 2004 ; Perea *et al.* 2004a et 2010 ; Warner *et al.* 2009). Ces analyses de l'or insulaire sont surtout destinées à retrouver la source de la matière première pour distinguer ainsi une production locale d'une production exogène et permettre ainsi de caractériser les préférences de composition des différentes étapes chronologiques de l'âge du Bronze.

E. Les méthodes comparatives par analogie

Des analogies servent de bases pour des modèles d'explication dans les recherches concernant le domaine de l'histoire de la technologie (Basalla 2002 ;

Introduction

Gould, Watson 1982 ; Leroi-Gourhan 1973 ; Wylie 1985). Contrairement à la pensée analytique, souvent considérée comme scientifique et objective, la pensée analogique est regardée comme peu scientifique et liée à un certain subjectivisme. Toutefois il ne s'agit pas de deux modes de pensée définitivement contradictoires, mais d'une polarité : deux pôles d'une même entité (Smolla 1964, 31). Être perméable aux effets anti-thétiques de ces deux pensées rend la collaboration entre les différentes branches scientifiques fructueuse.

L'analogie consiste en effet en une comparaison et une interprétation de l'inconnu par le connu (Crawford 1982, 5). Nous pouvons trouver une appellation et une détermination fonctionnelle à un objet, par exemple une coupe en or, car nous connaissons l'utilisation des coupes dans notre quotidien. Si un objet archéologique en or possède une forme et une

fonction inconnues, comme c'est le cas avec ladite *ceinture* du dépôt de Guînes, Pas-de-Calais, France (fig. 157, p. 153 et 179, p. 175), on peut en déterminer le matériau et décliner sa technologie, mais son emploi réel à l'époque d'usage est difficile à cerner. Ce n'est que depuis peu que la fonction caractéristique de certains bijoux en or du Bronze final en Irlande a pu être éclairée. Il s'agit de deux groupes, les nommés *boxes* ou *bobbins* (Eogan 1981b), objets creux en tôle regardés d'abord comme des récipients, et des *dress-fasteners* ou *sleeve-fasteners*, objets massifs interprétés comme moyens de fermeture d'étoffes (Eogan 1972 ; Cahill 1994a). À l'aide d'analogies ethnologiques avec des bijoux portés notamment en Inde et des comparaisons avec des personnes contemporaines portant des piercings et de grands écarteurs, la fonction comme ornements d'oreilles a été avérée pour ces deux groupes de bijoux (fig. 10) (Cahill 1994a et 2001).



Fig. 10 - Un exemple d'analogie montrant l'usage d'objets circulaires comme écarteurs d'oreilles : a et b. Statue de Krishna (d'après Falgayettes-Leveau 2004, 280) ; c. Jeune femme africaine (d'après Gröning 1997, 149).

Des analogies issues de représentations graphiques, de l'ethnologie, de l'expérimentation et d'anciens textes sont particulièrement utiles pour étudier l'histoire de la technologie (Armbruster 2005a ; 2011a et b). Ces comparaisons analogiques peuvent aussi être employées pour tester des modèles d'explication établis théoriquement.

L'archéologie expérimentale offre un champ de recherche par lequel les activités des artisans du passé peuvent être abordées dans leurs capacités et leur développement par une expérience pratique (Fansa 2005). Cette approche permet la construction, ainsi que la confirmation ou l'infirmité de modèles explicatifs concernant essentiellement des technologies anciennes (Schiffer, Skibo 1987 ; Renfrew, Bahn 2005). L'expérimentation exige de la rigueur dans la documentation détaillée de l'opération pour pouvoir la répéter. Les matériaux et l'outillage disponibles à l'époque concernée doivent être pris en considération pour la reconstruction de modèles technologiques, car les propriétés inhérentes aux matériaux utilisés en orfèvrerie – tels la cire, l'argile, la pierre, le bronze et l'or – conditionnent leur utilisation. L'archéologie expérimentale offre aussi un outil d'évaluation de l'évolution des savoir-faire des orfèvres anciens (Armbruster 2000, 27-28). Souvent des répliques d'objets anciens réalisées par des méthodes de travail modernes ont été abusivement considérées comme des expérimentations.

Une grande partie des expérimentations liées à l'orfèvrerie ancienne a concerné la soudure, le filigrane et la granulation dans l'Antiquité (Maryon 1936 ; Wolters 1986 ; Nestler, Formigli 1993). D'autres

domaines d'étude expérimentale en orfèvrerie ont porté sur des tôles en relief de l'âge du Fer germanique et du haut Moyen Âge (Fröhlich 2000 ; Adams 2006). Des expérimentations, concernant la coulée de l'or, ont été réalisées pour la fabrication d'un anneau discoïdal de l'âge du Bronze provenant d'Espagne (Armbruster 2005a) ; d'autres encore ont montré que les bracelets du type "Villena/Estremoz", fabriqués en péninsule Ibérique à l'âge du Bronze final atlantique, ont pu être obtenus par coulée à la cire perdue. Une particularité de la fabrication de ce type de bijoux est la mise en forme du modèle en cire à l'aide d'un tour (Armbruster 1993b).

Les analogies fonctionnelles en **ethnoarchéologie** offrent une méthode comparative pour la restitution de techniques anciennes. Il est encore possible de nos jours d'observer bon nombre d'outils et de procédés de fabrication traditionnels auprès d'artisans non européens (Nicolaisen 1962 ; David, Kramer 2001). L'intérêt de l'ethnoarchéologie s'est révélé plutôt dans le domaine de la métallurgie du bronze que dans celui de l'orfèvrerie (Gowland 1896). Les observations dans des ateliers d'orfèvres, de dinandiers, de fondeurs et de forgerons sont bien évidemment des sources d'informations essentielles pour les recherches sur la métallurgie protohistorique. La documentation est extrêmement riche : les objets ethnographiques conservés dans des musées ou des collections privées, les textes concernant l'artisanat existant dans d'anciennes chroniques et comptes rendus, les documentations visuelles comme des photos, dessins, films ethnologiques, et finalement la coopération directe avec les artisans traditionnels

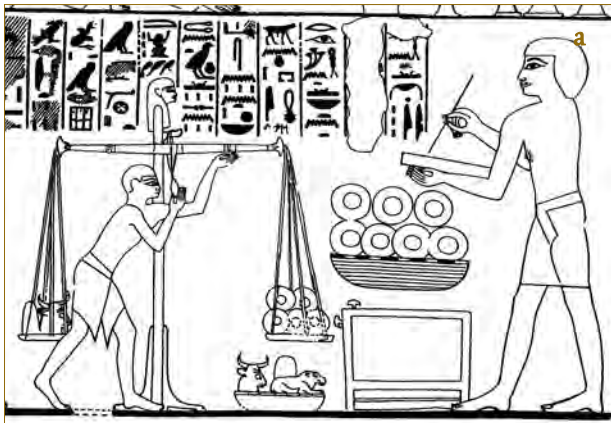


Fig. 11 - Exemples de documents ethnoarchéologiques : a. Utilisation du soufflet à double peau en Afrique (d'après Weule 1908, pl. 20, 2) ; b. Forgeron avec marteau et enclume en pierre ("The kings of Angola", Chronique Cavazzi de 1687, d'après Calegari, Pezzoli 1986, 14).

Introduction

dans le cadre de recherches sur le terrain. Les différentes sources ethnographiques montrent l'usage d'outils simples et complexes, de constructions variées ainsi que les gestes exécutés lors de leur utilisation (fig. 11).

Une **combinaison de l'approche ethnoarchéologique et de l'expérimentation** se présente quand des spécimens qui correspondent typologiquement et technologiquement à des artefacts archéologiques sont fabriqués dans un atelier traditionnel actuel (Longacre 1992). Ce rapprochement peut apporter des informations précieuses sur la chaîne opératoire



de la fabrication d'objets archéologiques, notamment sur l'outillage et les gestes correspondants (Armbruster 1993a ; 2008 et 2014). En particulier, le temps nécessaire à la réalisation d'un objet est toujours difficile à estimer ; nous pouvons cependant donner un exemple précis avec les faits qui suivent. Un orfèvre professionnel occidental a réalisé par expérimentation des boucles d'oreilles torsadées de section cruciforme correspondant à des bijoux de l'âge du Bronze. Son apprentissage dans un atelier au Mali a duré plus de trois mois. Le maître de l'atelier les fabriquait dans un cinquième du temps nécessaire à son apprentie (Armbruster 1995c). D'autres recherches ethnographiques et ethnoarchéologiques concernant les techniques de la granulation, du filigrane et de la fabrication de fils et de tôles minces ont été réalisées en Afrique du Nord et de l'Ouest (Camps-Fabrer 1970 ; Armbruster 2005b).

Des **informations iconographiques**, comme les représentations graphiques d'orfèvres et de forgerons dans des tombes égyptiennes, sur des vases grecs ou sur des miniatures du Moyen Âge, illustrent les divers travaux exécutés dans un atelier de métallurgiste, ainsi que les outils et les gestes des artisans (fig. 12).



Fig. 12 - Exemples de représentations graphiques : a. La tombe de *Rekhmiré*, Égypte (c. 1450 a.C., d'après Scheel 1989) ; b et c. Martelage et tournage dans le *Hausbuch der Mendelschen Zwölfbrüderstiftung zu Nürnberg* des XV^e et XVI^e siècles (d'après Treue et al. 1965).

Les peintures murales de la tombe de *Rekhamiré*, près de Thèbes, Égypte, et datant du XV^e siècle a.C., représentent différents travaux artisanaux dont celui des métaux (Scheel 1989). Les détails de l'usage de soufflets, du fourneau, du creuset et des moules de coulée sont clairement dessinés. L'orfèvre est représenté fabriquant des vases à l'aide d'un marteau en pierre et décorant de la vaisselle par poinçonnage (fig. 12a et 31, p. 48). Sur les peintures de vases grecs du V^e siècle a.C. se trouvent des scènes d'ateliers de fonderie ou encore un forgeron montrant le fourneau et les outils de la forge ainsi que les perceurs à archet (Oddy, Swadding 1985 ; Zimmer 1982, 9). Les manuscrits médiévaux également comprennent parfois des représentations d'artisans, comme c'est le cas du *Hausbuch der Mendelschen Zwölfbrüderstiftung zu Nürnberg* des XV^e et XVI^e siècles, présentant entre autres la fabrication de tôles par martelage ou de fils à l'aide de filières, la mise en forme de récipients et le tournage de perles (fig. 12b et c) (Treue et al. 1965). Outre les sources iconographiques protohistoriques, antiques ou médiévales, des illustrations dans des chroniques anciennes, comme des descriptions détaillées d'aventuriers, historiens ou navigateurs des siècles des grandes découvertes font le lien entre l'iconographie et l'ethnoarchéologie. Ils ont livré des informations précieuses sur des orfèvres d'Amérique centrale (fig. 32, p. 49) (Benzoni 1857, 251), ou encore sur des forgerons d'Afrique australe (fig. 11b) (Cavazzi da Montecuccolo 1687). D'autres images ethnographiques plus récentes, sous forme de photographies ou de dessins, apportent elles aussi des indications sur l'utilisation de certains outils (fig. 11a) (Weule 1908 ; Cline 1937).

Les références techniques trouvées dans **les sources écrites** antiques et médiévales créent un lien avec l'Histoire au sens traditionnel. Étant donné qu'aucune source littéraire décrivant l'art subtil de l'orfèvre ne nous est parvenue de l'âge du Bronze, il faut être prudent avec les informations écrites, nécessairement plus récentes. Il faut naturellement prendre en considération le fait qu'il ne peut s'agir que d'une base de réflexion, et que les sources écrites ne peuvent en aucune façon faire office de preuves pour les technologies protohistoriques. Elles donnent des descriptions détaillées sur les matériaux tels la cire, l'or ou le bronze, ainsi que sur des procédés de fabrication et l'utilisation de l'outillage (Zimmer

1985 ; Krabath 2001, 322-324). Les mentions techniques dans les textes ne proviennent que très rarement de la plume d'un artisan. Il s'agit le plus souvent de gens lettrés qui ont décrit, ou d'artistes qui ont dessiné, une scène avec un contenu technique qu'ils ont directement observée, ou dont ils ont entendu parler par un tiers, mais sans posséder eux-mêmes la connaissance des savoir-faire. Pour une interprétation correcte des sources littéraires ainsi que des sources iconographiques, la collaboration entre philologues, historiens, archéologues et artisans professionnels est par conséquent essentielle.

Une des sources d'information d'importance majeure pour la compréhension de l'orfèvrerie ancienne est *L'essai sur divers arts* du moine bénédictin allemand Théophilus. Orfèvre praticien de la première moitié du XII^e siècle, il décrit l'outillage, l'atelier, les procédés techniques et les recettes chimiques (Hawthorne, Smith 1963 ; Théophilus 2000). Un autre ouvrage sur l'orfèvrerie et la fonderie, écrit par l'italien Benvenuto Cellini, détaille aussi des pratiques de l'artisanat du XV^e siècle (Fröhlich, Fröhlich 1974). Moins connues, deux sources importantes nous livrent des recettes de procédés techniques médiévaux. L'une est le traité *On the noble and illustrious art of the goldsmith*, traduction d'un manuscrit grec datant du XI^e siècle (Wolters 2006), l'autre, également médiévale, est la *Mappae Clavicula* (Smith, Hawthorne 1974).

De même, des ouvrages sur les arts et métiers plus récents peuvent apporter des informations précieuses (Wigley 1898 ; Rosenberg 1910). Dans ce domaine des sources écrites, il faut évoquer aussi des traités, encyclopédies et autres ouvrages techniques. Des encyclopédies publiées depuis le XVIII^e siècle montrent avec beaucoup de soins et de détails l'outillage spécialisé de divers arts et métiers (Diderot, d'Alembert 1765 et 1986). Ces sources apportent non seulement une grande richesse en informations explicatives écrites sur les outils et les procédés, mais également des dessins techniques qui rendent plus accessibles les chaînes opératoires. Parmi les ouvrages spécialisés contemporains, nous ne citerons qu'un auteur : Oppi Untracht qui, dans ses ouvrages sur les techniques des métaux, prend en considération des exemples ethnographiques et archéologiques (Untracht 1968 et 1982).

G. La modélisation

La méthode comparative doit, bien évidemment, argumenter à partir de causalités bien fondées. Il faut apporter un soin particulier à l'exploration de la formidable richesse des conclusions tirées des analogies. L'association des caractéristiques d'objets ou de situations ne devrait en aucune façon être fortuite ou accidentelle.

Mis à part les examens et analyses faits directement sur l'artéfact original, les méthodes évoquées ci-dessus servent à proposer des explications par comparaison. Les modèles ainsi développés, dans le contexte de la technologie, se basent souvent sur des analogies fonctionnelles. Les interprétations partent de faits réels observés et de ce qu'imposent les propriétés physico-chimiques des matériaux. En conséquence, les raisonnements dans le domaine de la technologie se construisent dans l'espace autorisé par le concret. Des changements dans la technologie et la typologie des objets en or peuvent aussi être associés à une transformation profonde d'une société, exprimée par des évolutions des traditions culturelles, religieuses et artisanales (Wells 1980). Par exemple, des changements d'identités culturelle et technique peuvent être mis en évidence sur la péninsule Ibérique à la fin de l'âge du Bronze lors de l'introduction de styles et de modes de fabrication d'influence méditerranéenne (Perea 2005a ; Armbruster 2011a).

Les analogies fonctionnelles qui façonnent le raisonnement dans le domaine de la technologie se distinguent de celles, formelles ou relationnelles, qui sont appliquées dans l'interprétation du processus d'évolution de systèmes culturels, par exemple pour la formation d'états complexes (Guksch 1993, 151). Ces dernières, plus spéculatives que les analogies fonctionnelles, sont exploitées pour élaborer des hypothèses. Elles mettent en évidence un point de

vue exprimé depuis les années soixante, selon lequel l'archéologie devrait être sur un pied d'égalité avec l'anthropologie sociale (Binford 1962 ; Harris 2001). Des modélisations, allant bien au-delà de la technologie dans une approche conceptuelle et théorique, sont mises en scène pour impliquer l'or et les connaissances des orfèvres dans un contexte plus vaste et dans un *système technique*, comme il est courant de le faire pour la culture matérielle liée à d'autres matériaux (Pfaffenberger 1992 ; Lemonier 2002). Dans des modèles sociaux – voire sociologiques et économiques – des sociétés protohistoriques sont ainsi étudiées au travers des échanges, des contacts, des questions d'identité, de hiérarchisation ou encore d'expression du pouvoir (Perea 2005a et b). Ces modèles sont situés sur un niveau plus théorique et hypothétique que ceux établis dans le domaine de la technologie. Certains semblent même perdre contact avec la réalité en suivant des préférences et des modes d'interprétation théorique en archéologie qui peuvent changer au fil du temps. Il existe pourtant un fort potentiel pour les modélisations dans le domaine social et économique de l'or qui pourrait être développé avec profit en utilisant les différentes approches évoquées tout en respectant les données de la culture matérielle.

Des recherches fondées sur une combinaison de données acquises par ces différentes méthodes offrent des perspectives innovantes par une approche interdisciplinaire des ors anciens et de l'artisanat protohistorique en général. Cette démarche apporte des moyens pour poursuivre la construction de l'histoire de la technologie des métaux et de son rôle comme élément social actif dans la production de la culture matérielle. Les résultats obtenus sous ces regards croisés apportent de nombreuses informations qui enrichissent et affinent notre perception du passé.

TECHNIQUE, TECHNOLOGIE ET SOCIÉTÉ

À la suite de l'examen des aspects technologiques des outils et des objets, et pour conclure, nous souhaitons évoquer des questions plus générales relatives à la technique et à la technologie auxquelles ce présent travail se réfère si souvent (Armbruster 2011a). Le terme technologie désigne ici la totalité des connaissances concernant l'obtention, l'extraction des ressources naturelles et leur transformation en produits techniques en incluant les procédés, les moyens de travail, les outils et l'organisation du travail. Cette perception globale constitue le fondement de nos travaux.

En général, le savoir technique et les biens fabriqués correspondants forment les conditions matérielles d'une culture et en conséquence, les objets manufacturés sont tout indiqués pour une transmission visible et archéologiquement compréhensible de cette culture. Suivant ces principes, il est étonnant que les archéologues soient habituellement si peu formés dans les domaines de la technologie des métaux. Il y a une tendance à considérer la technologie d'un artefact simplement comme porteuse d'informations typologiques et donc implicitement passive. Dans ce contexte, la technologie est souvent vue comme purement fonctionnelle et la typologie ou l'histoire de l'art sont élevées au-dessus des questions technologiques. Les archéologues sont rarement instruits dans la reconnaissance des traces technologiques sur des objets protohistoriques, bien qu'ils s'expriment fréquemment sur la technologie. Ce fait est responsable de multiples erreurs d'interprétation. Des observations erronées de détails technologiques ont souvent pour origine un transfert (très hypothétique) de possibilités techniques modernes à la Protohistoire. Les propriétés physico-chimiques des matériaux sont fréquemment

négligées et d'illusoires déductions de possibles procédés de fabrication sont tirées. Au milieu du siècle passé, Herbert Maryon constatait : "*Therein lies the root of trouble. Archaeologists, relying on their acquaintance with modern methods, or misunderstanding the ancient methods, have attributed to the ancient workers power which, with their primitive furnaces, they could never have attained*" (Maryon 1949, 103).

Des chercheurs des sciences humaines situent habituellement la technologie des métaux dans les sciences dures. Son traitement est alors souvent confié à des spécialistes de la science des matériaux, tandis que l'archéologie appartient aux sciences humaines. La division entre l'art ou l'artefact, et la technologie a conduit à une séparation entre l'artiste et l'artisan. Ce clivage était moins prononcé avant la révolution industrielle et était indubitablement inexistant pendant l'âge du Bronze. La technologie est fréquemment regardée, sans aucun recul, dans une perspective positiviste, c'est-à-dire dans le sens d'un développement continu de la Préhistoire aux technologies des périodes historiques. Cette conception positiviste dans l'archéologie des âges des Métaux est en contraste avec les études cognitives dans le domaine des âges de la Pierre, où l'étude de la fabrication de l'artefact joue un rôle important dans la recherche. Pour franchir ce fossé entre l'art/l'artefact et la technologie, il serait d'importance de redonner du sens à la technologie et de renforcer le concept de l'artisan comme artiste, de la technique directement liée au style ou type, et *vice versa*. Ainsi, il serait possible d'éviter l'approche stérile et positiviste du déterminisme technologique.

On ne devrait jamais oublier que l'objet possède une double apparence : il est déterminé technologiquement et il appartient ainsi au système technique qui l'a produit (De Noblet 1981, 10-20). L'artéfact est aussi circonscrit par le milieu culturel et idéologique dans lequel il doit s'insérer et dont il dépend pour y être accepté. Son assimilation dans son milieu dépend du fait que sa forme et son "design" sont porteurs d'informations reconnaissables. L'objet métallique reflète par lui-même le domaine de sa technologie. La science et la théorie sont des discours et elles ne peuvent pas remplacer la technique. La technique et la pratique représentent la pierre de fondation des discours scientifiques, philosophiques et archéologiques. Elles en sont la source et non la conséquence. Quant à lui, l'objet technique, ici l'objet métallique, met en scène l'espace de sa technologie.

Le terme "τέχνη" (technē) est en général entendu comme tout savoir spécifique et habileté concernant l'art aussi bien que l'artisanat sans aucune division. Dans un sens plus large, il fait référence à la totalité des moyens développés et utilisés par l'Humanité pour transformer la nature, ainsi qu'au traitement pratique des connaissances scientifiques (Knauss 2004, 33). L'expression "τεχνολογία" (technologia) signifie le traitement systématique de l'art, de la technique et de la science. Dans une signification plus

vaste, elle fait référence d'une part au procédé de développement de la technique dans son contexte social et d'autre part, à la connaissance par l'homme des ressources de la terre. Les deux font partie d'un concept avec un ancrage social. "τεχνίτες" (technitēs) nomme de la même façon les artisans et les artistes.

Si dans la présente étude, nous utilisons le terme technologie en relation avec le travail des métaux précieux, nous y comprenons la totalité des procédés nécessaires dans le traitement de l'or et les outils impliqués. Dans une vision plus générale, il s'agit du système d'opérations, de l'équipement et du savoir-faire que la société fournit à chacun de ses membres pour couvrir tous les besoins. Le terme *technique* signifie le mode et l'habileté à utiliser la technologie pour fabriquer un objet particulier en référence au savoir-faire d'un individu et de son objectif. Les notions de technologie et de technique sont des caractéristiques essentielles pour définir le contexte de la production de tout artéfact métallique. Ni la forme ni le type d'un objet ne peuvent guère être compris, si les procédés de sa fabrication ne sont pas pris en considération (Inker 2000, 26). La technologie et la technique matérialisent des concepts humains en leur donnant une substance physique, tout comme des caractéristiques typologiques. Elles résultent d'activités sociales.

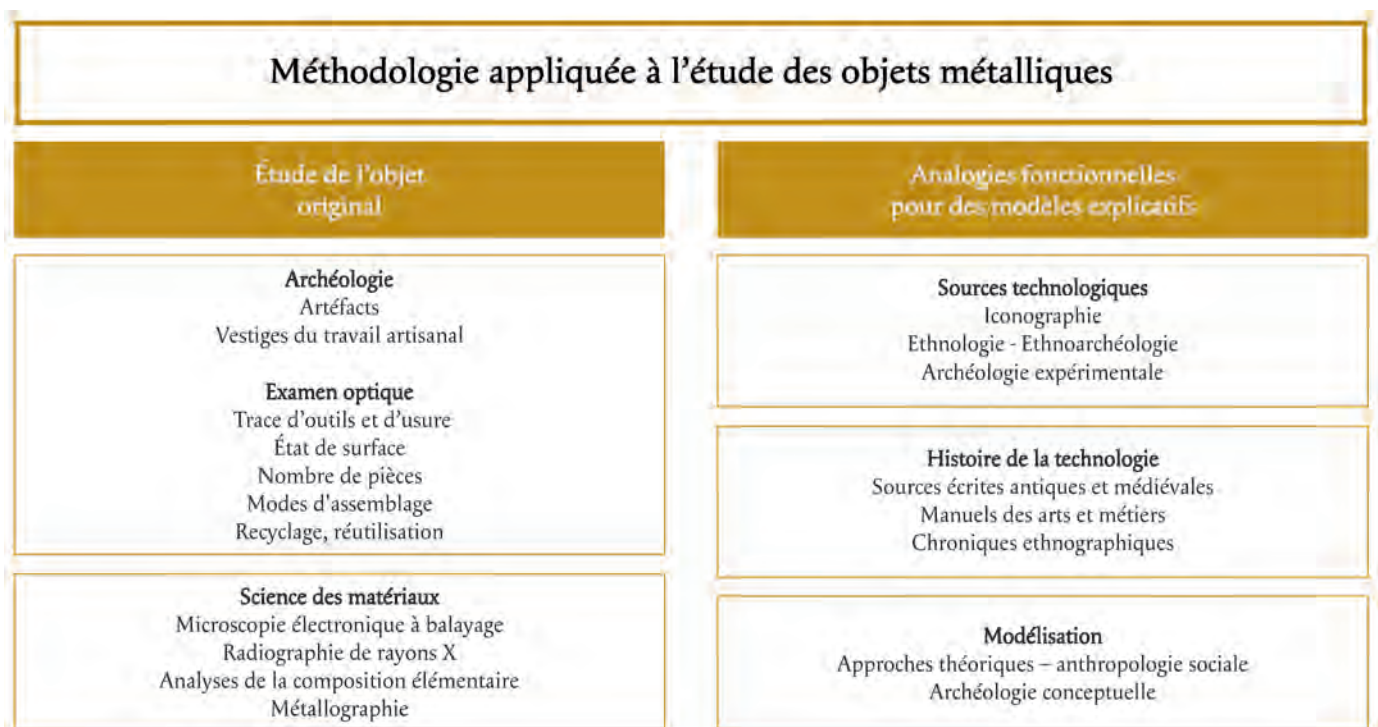


Fig. 230 - Représentation schématique des différents domaines impliqués dans la méthodologie employée.

Afin de cerner des éléments fondamentaux de la technologie des ors atlantiques avant l'introduction du fer, notre étude comprend un grand nombre d'objets – parures, vaisselles, outils, etc. – couvrant deux millénaires et six pays liés par l'océan Atlantique. Elle propose des résultats sur des facteurs essentiels pour rendre accessibles les différents niveaux techniques et le développement dans la fabrication de la culture matérielle employant de l'or. Y sont également comprises des réflexions sur le savoir-faire de l'orfèvre – artisan et artiste – et sur son rôle dans la société. Ces observations prennent aussi en considération des questions indispensables sur la méthodologie des différentes approches (fig. 230).

Établi comme un premier état des lieux, notre travail met en évidence les potentialités de recherches futures. Il ouvre un nouveau domaine de réflexion, qu'il s'agisse de déterminer la position culturelle de certaines pièces extraordinaires ou de comprendre l'artisanat du métal précieux à l'âge du Bronze. Par exemple, depuis le Bronze ancien, les ors de la Grande-Bretagne et de l'Irlande nous montrent bien plus d'innovations technologiques et typologiques qu'on ne le pensait, exerçant leur influence jusqu'au Portugal. Ou encore, des œuvres d'orfèvrerie découvertes en France révèlent, de même que d'autres objets en or du domaine atlantique, des influences de traditions techniques bien caractéristiques de l'orfèvrerie de la péninsule Ibérique, souvent vue jusqu'à cette heure comme une zone de marge ou isolée. Ces influences réciproques conduisent à conclure à des contacts étroits entre les différentes zones atlantiques, dont les débuts remonteraient au Chalcolithique.

I. La technologie comme facteur actif de la culture matérielle

Pourquoi l'étude de la culture matérielle dans une période où la tendance de la recherche semble s'en écarter ? La récente synthèse de Chris Caple "*Objects: Reluctant witnesses to the past*" en vient aux points essentiels avec quatre mots-clés : *Who? How? Why? When?* (Caple 2006). Le présent travail, avec ses multiples études de cas, fournit nombre d'arguments du point de vue technologique. Pourtant, l'investigation des aspects technologiques ne peut non plus se justifier comme seule source d'information pour

recomposer le passé. Elle doit toujours être menée dans le dialogue et le croisement de données avec d'autres approches venues d'autres spécialistes. Les systèmes typologiques ayant été largement établis et éprouvés, ils n'acceptent plus trop de nouvelles notions pour avancer dans l'étude des vestiges matériels. Partant des réflexions sur la technique et la technologie détaillées plus haut, s'interroger sur les technologies mises en œuvre par une approche interdisciplinaire, et croiser les réponses avec les données morphologiques constitueront alors dans le futur une démarche encourageante.

Dans le concept de culture matérielle active, ayant un rôle de dynamisme et de miroir d'implications sociales, réside un point de départ pour déterminer la signification de la technologie (Dobres, Hoffman 1999 ; Inker 2000). On peut constater que la production de l'or est l'une des empreintes de l'histoire particulièrement parlante quand il s'agit des interactions entre différentes cultures : la plus complexe s'imposera et effacera l'autre au fil du temps. Les aspects technologiques comme les apparences morphologiques débouchent sur un panorama de dimension sociale, impliquant des facteurs révélateurs de persistance de traditions, d'innovation, d'imitation, ou encore d'adoption et d'intégration de nouveaux concepts et de nouvelles identités. Comme nous pensons l'avoir montré, l'apparition des innovations, en particulier celles relatives à la soudure vers la fin de l'âge du Bronze, entraîne de véritables bouleversements en orfèvrerie dans la façade atlantique, et aussi ailleurs. Ces changements sont clairement matérialisés dans les vestiges archéologiques.

Si les découvertes d'objets en or se sont multipliées dans les dernières années, les trouvailles exceptionnelles, changeant profondément le paysage typologique, restent minoritaires ; cependant, trois grands ensembles de parures découverts sur la côte nord de la France, dans le Pas-de-Calais, et dans le sud de l'Angleterre ont donné un nouveau dynamisme à la recherche sur le grand groupe atlantique des torques massifs en or (Louboutin 2000 ; Needham 2000c). Celui de Balinghem, Pas-de-Calais, s'intègre bien dans une typologie courante de torques et bracelets massifs, comme le second appartenant au dépôt d'or de Milton Keynes, Buckinghamshire ; le troisième ensemble, provenant de Guînes, Pas-de-Calais, contient un bijou surdimensionné, lequel n'a pu être attribué à aucun registre ni typologique ni technologique

connu. Sa facture et son appartenance au Bronze final ont pu être cernées dans les grandes lignes en appliquant l'approche décrite et en dissociant différents éléments stylistiques. Pourtant, cette œuvre d'orfèvre va encore occuper notre recherche, tant pour en déterminer sa fonction que pour en éclairer des détails techniques occultés. Nous espérons pouvoir les saisir en ayant recours à la science des matériaux et à l'expérimentation. Ces trois découvertes récentes ont également changé tout d'un coup l'image des régions concernées, auparavant peu dotées d'objets en or de cette époque. Par ailleurs, la quantité élevée d'or les constituant, environ 6,8 kg, a aussi un impact sur les considérations pondérales des ors circulant à l'âge du Bronze final (Robert 2008) ; elles doivent être réévaluées.

Plusieurs pistes d'interprétation relatives à ces objets d'excellence n'ont été qu'effleurées sans être approfondies, alors que le matériel présenté le mérite. L'un des aspects que nous n'avons pas exploité concerne la relation recherchée du supposé détenteur du pouvoir avec l'artisan, ou des personnes qui détenaient ou utilisaient ces objets prestigieux. Nombre de questions restent ouvertes, dans le domaine du vecteur social, liées à l'artisanat et à l'art.

En l'absence d'un référentiel fiable sur la totalité des objets connus et les lacunes d'ordre théorique, notre "protohistoire de la technologie atlantique" n'est pas encore prête à entrer dans un échange égalitaire avec la recherche anglophone sur le secteur de l'archéologie théorique et de l'anthropologie sociale. De ce fait, elle s'intéressera davantage à de la modélisation pour mieux comprendre les relations entre la technologie comme base de la production, la distribution comme vecteur du commerce et d'échanges, et la consommation représentée par la fonction, l'utilisation et l'abandon des objets métalliques. Il nous semble d'autant plus attirant de diriger le regard vers le côté immatériel de la culture matérielle et de la technologie, pour tenter d'approcher au plus près "l'esprit de l'époque" (Eggert 2003 ; Knappett 2005).

Des mécanismes liés à la genèse d'identités culturelles et d'installation de pouvoirs, puis de leurs changements au fil du temps, devraient être mieux saisis grâce à l'élaboration de modèles explicatifs s'appuyant sur des bases plus sûres. Les différentes approches par analogies discutées dans le présent travail joueront un rôle essentiel dans cette démarche de modélisa-

tion. Pour aboutir à une interprétation sociale, des études de différents concepts théoriques sur la place de l'art et de l'artisanat dans la société seront inévitablement intégrées : anthropologie sociale, ethnologie, comme archéologie conceptuelle (Appadurai 1986 ; Pfaffenberger 1992 ; Dobres 2000 ; Lemonier 2002). Une connaissance détaillée du matériel archéologique et de son contexte culturel et technique constitue une des bases fiables ; il en est de même de la correspondance de ces connaissances avec celles obtenues par des études d'autres branches des arts et métiers.

Au stade actuel de la recherche sur l'histoire des techniques des métaux non ferreux, on constate que malgré un remarquable développement, il y manque souvent l'ouverture d'esprit et une volonté de s'investir dans un véritable travail interdisciplinaire. Ce dernier exige aussi une flexibilité linguistique dans différentes langues pour accéder à des informations éparpillées, que dans les langages spécifiques aux disciplines pour pouvoir communiquer avec les spécialistes. Il va de soi que l'interdisciplinarité requiert notamment cette ouverture d'esprit, rarement enseignée dans des domaines où l'on est censé ne penser que dans des classifications préfabriquées. De futurs axes de recherche porteront ainsi sur des collaborations avec des spécialistes des différents domaines pour mettre en valeur nos propres recherches en équipe. À ce propos, on peut remarquer que lors d'un des derniers grands congrès spécialisés sur la technologie de l'or, qui s'est tenu à Madrid en 2002, l'attention des chercheurs a été attirée sur la nécessité de mieux se connaître et de favoriser des échanges en vue de mieux mesurer la portée de l'histoire de l'artisanat des métaux précieux dans les sociétés anciennes (Perea *et al.* 2004b).

Restant toujours dans le domaine de la culture matérielle et plus précisément dans le champ du mobilier métallique, il serait séduisant d'initier également des recherches sur les relations entre la technologie, l'esthétique et la fonction. Cela impliquerait le lancement de coopérations pour étudier le volet de la création artistique en orfèvrerie. S'approcher de cette thématique à partir de la technologie permettrait de comprendre des interdépendances entre les propriétés des matériaux, l'expression esthétique et la fonction de l'objet. La création de formes et de décors véhiculant des idées et "l'esprit de l'époque" par des motifs et des symboles requiert malgré tout de la technologie pour transcrire l'imaginaire sur un support matériel

visible, et dans notre cas archéologiquement tangible. “*Kunst gibt nicht das Sichtbare wieder, sondern macht sichtbar*” (“L’art ne reproduit pas le visible, il rend visible”) écrivait Paul Klee en 1920 dans “*Schöpferische Konfession*” (Partsch 1990, 54). Partant du principe que la fonction des ors et des bronzes protohistoriques ne se réduisait pas à la simple beauté de l’ornement, mais à transmettre des informations, ces interdépendances pourraient être mises en évidence pour une grande partie du mobilier métallique. Des cas étudiés à cette lumière révèlent la connaissance approfondie des artisans/artistes anciens sur les interactions entre les différents facteurs, en trouvant des solutions techniques appropriées pour mettre en œuvre des idées esthétiques, liées elles aussi à des concepts sociaux. Ces recherches s’intéresseront à des aspects théoriques de l’art et au domaine du langage symbolique pour mieux approcher la conception artistique et les gestes appropriés à la réalisation des œuvres anciennes.

II. Archéologie, technologie et science des matériaux

Dans nos tentatives de recomposer la technologie du passé, nous avons pu constater que la plupart des difficultés auxquelles est confrontée la recherche sont dues à un flou méthodologique. Les méthodes évoquées dans ce présent travail devraient alors être utilisées avec plus de rigueur en donnant des informations précises et contrôlables sur les sources utilisées. Si les études présentées permettent d’accéder à nombre d’informations sur l’art et l’artisanat des métaux anciens, il reste encore beaucoup d’autres questions auxquelles les méthodes détaillées ne peuvent pas répondre. Des orientations plus théoriques sont essentielles pour dresser une image de l’artisanat du passé, en éloignant le regard de l’objet pour embrasser une vue d’ensemble. L’inverse s’avère tout autant indispensable : il est impératif d’affiner les méthodes permettant d’approcher davantage l’objet, jusqu’au détail à l’échelle microscopique et même élémentaire.

Nous avons souligné l’importance d’une approche interdisciplinaire pour comprendre chacun des objets anciens et la chaîne opératoire de fabrication : l’étude des traces d’outils se prolonge par des analyses au moyen de techniques de microscopie optique et élec-

tronique ; l’identification du type d’un alliage est faite par la détermination de sa composition, voire la construction d’une cartographie élémentaire. Ces études en laboratoire, possibles grâce à la collaboration fructueuse entre chercheurs de diverses disciplines, doivent être poursuivies par la mise en commun d’informations dans la communauté qui travaille sur l’or et la métallurgie ancienne – archéologues, historiens de l’art, spécialistes en archéo-matériaux, restaurateurs, conservateurs. Ce genre d’échanges en équipe a déjà porté ses fruits à l’échelle de petits groupes de travail, notamment dans des collaborations déjà évoquées (Armbruster *et al.* 2003 ; Perea *et al.* 2003 ; Armbruster *et al.* 2004b ; Armbruster, Pernot 2006).

Les techniques analytiques de la science des matériaux ont connu un progrès considérable dans les dernières décennies. Il faut également évoquer les grands progrès faits dans le domaine de l’informatique de l’imagerie, dont l’application du scanner pour des reconstitutions virtuelles tridimensionnelles. Mentionnons deux exemples des plus marquants montrant la capacité des nouveaux moyens de travail en informatique dans l’étude, la conservation et la présentation d’objets archéologiques. La reconstitution virtuelle, effectuée au *British Museum* de Londres, du gobelet à anse en or de l’âge du Bronze ancien trouvé à Ringlemere, Kent, fortement déformé, a permis d’établir une image idéale de l’objet (Needham 2006). Récemment, la même technique d’images 3D a été appliquée à la documentation de deux objets creux en bronze de grande taille : un carnyx et un casque gaulois (Maniquet *et al.* 2011, 144-147). Cette documentation virtuelle, constituée par le laboratoire *Archéotransfert* de Bordeaux, livre des images tridimensionnelles de haute précision aptes à procurer des informations sur des mesures de dimensions et de volumes. Dans ce cas, la technique ne sert pas seulement à la reconstitution d’objets déformés, mais elle est aussi un outil précieux pour l’étude de ces objets prestigieux sans l’obligation de les manipuler.

Des projets exploitant les moyens de la science des matériaux doivent porter sur des produits métalliques et sur les outils. Pour donner un exemple, les analyses de la composition élémentaire d’une petite enclume en alliage à base de cuivre, trouvée dans une tombe de métallurgiste à Stadt Neustadt an der Weinstrasse, Allemagne, révèlent un bronze à haut pourcentage d’étain (Sperber 2000). Le même cas a été signalé

pour l'enclume d'Inshoch Wood, Woodend, Auldearn, Nairn, Écosse, avec presque 30 % d'étain (Childe 1945). Cette composition conduit à un bronze très dur qui convient à la fonction de support de frappe, montrant ainsi un choix de l'artisan pour la fabrication de son enclume. Des questions immédiates résultant de ce présent travail concernent également des techniques d'orfèvrerie, dont les assemblages à chaud, comme le *diffusion bonding*, la soudure ou encore la coulée secondaire, qui restent à étudier et analyser sur les objets en or. Ainsi, un programme d'analyses sur des objets composés permettrait d'apporter de nouvelles connaissances quant à leur fabrication.

Dans le domaine de l'archéoméallurgie, on a tout à apprendre des examens par radiographie et microscopie électronique à balayage, ou encore par endoscopie. Les problèmes posés par l'intégration de ces techniques d'examen dans la recherche résident d'une part dans l'accessibilité aux laboratoires et d'autre part dans l'autorisation, *via* les conservateurs des musées, d'accéder aux objets. Par exemple, une combinaison de l'usage de la radiographie, de la tomographie et de l'endoscopie est prometteuse pour comprendre les énigmes techniques posées par le grand bijou de Guînes. Par ailleurs, des examens à l'aide d'un microscope électronique à balayage doivent être si possible systématisés afin de mieux lire des traces d'outils, des états de surfaces et des soudures. Nous devons aussi mentionner la tribologie, technique de recherche avancée pour la caractérisation des surfaces, encore rarement appliquée en archéologie protohistorique, notamment dans le cadre de l'archéoméallurgie. Elle s'avère encourageante pour l'étude des traces d'usure, des traces d'outils et de la nature des surfaces. Il est séduisant de rechercher si la tribologie peut aider à distinguer des traces laissées par des outils en bronze ou en pierre sur des artefacts en bronze ou en or, et ainsi à déterminer le matériau des outils utilisés par les hommes du passé dans différentes techniques.

III. Plaidoyer pour l'archéologie expérimentale et l'ethnoarchéologie

Dans l'optique de la formation des étudiants et de travaux de recherche comportant un volet pratique, des programmes d'archéologie expérimentale sont

primordiaux pour mieux saisir les chaînes opératoires. Souvent cette approche est plus vue comme une activité d'amateur et auxiliaire, ou comme spectacle d'animation, que comme méthode de recherche scientifique. Ce sentiment s'explique par un manque de structures équipées, ainsi que par la carence des formations en termes de savoir-faire appropriés. Une continuation et une amélioration méthodique des études employant l'archéologie expérimentale seraient des objectifs à poursuivre pour retrouver les gestes, les techniques, les chaînes opératoires et leur mise en œuvre dans l'organisation de l'espace et dans la durée des différentes étapes. Pour construire des arguments sur un fondement fiable, il conviendrait aussi d'établir un état de l'histoire de la recherche à partir des travaux antérieurs, dont les premiers remontent au XIX^e siècle (Müller 1877 ; Cushing 1894). Un tel recueil des expériences acquises devrait éviter la répétition d'erreurs, ou des opérations inutiles, dans la préparation des essais. Des expérimentations menées avec rigueur exigent la constitution d'une documentation les rendant compréhensibles et reproductibles. Étant donné qu'il s'agit d'une approche active et pratique, elle ne peut progresser et apporter des résultats qu'à la condition de disposer de structures capables de mettre en place des ateliers.

L'archéologie expérimentale a jusqu'à présent apporté beaucoup à la compréhension de la métallurgie des alliages à base de cuivre, et également sur la granulation et le filigrane, techniques de grande importance pour les ors antiques et médiévaux. Cependant les apports ont en général été moindres pour la métallurgie des métaux précieux en Protohistoire, particulièrement à cause du coût des matériaux à mettre en œuvre. C'est pourquoi il serait utile de mettre l'accent sur d'autres procédés afin de tenter des reconstitutions pratiques, par exemple pour la coulée à la cire perdue, autour de laquelle subsistent nombre de questions aujourd'hui encore sans réponses dans le domaine de la production d'objets creux, comme des perles ou des produits avec des reliefs complexes. Les résultats que l'on peut attendre des expérimentations seront encore plus pertinents si une collaboration avec la science des matériaux est envisagée. Dans une telle collaboration, plusieurs points de vue enrichiront la recherche. Des analyses de la composition élémentaire des objets archéologiques en question donnent des indications pour préparer l'alliage expérimental. Ce lien entre l'essai pratique et l'approche scientifique offre, par une complé-

mentarité des compétences, des comparaisons entre des données analytiques du mobilier archéologique et des pièces expérimentales.

Dans l'étude des ors atlantiques, à plusieurs reprises le recours à des recherches ethnoarchéologiques a aidé à cerner des questions techniques difficiles à comprendre sans cet outil méthodologique. Avancer des recherches en ethnoarchéologie, à l'aide des sources ethnographiques, est donc un point essentiel à développer dans de futurs travaux, notamment en exploitant des chroniques anciennes, des films, des fonds documentaires de musées, en particulier des objets (Armbruster 2014). Les sources d'informations que représente l'ethnographie sont loin d'être explorées sous l'angle technologique. Il en va de même pour les recherches sur des sources écrites et iconographiques en relation avec la technologie, auxquelles ce présent travail a également fait référence ; elles méritent d'être poursuivies.

Des projets de recherche sur le terrain sont à organiser en coopération avec des partenaires en Afrique ou en Asie ; ils pourront d'une part apporter de précieuses informations sur différents aspects de l'artisanat, et d'autre part aider à maintenir ces arts traditionnels en vie. Des réflexions pourront porter, en plus de l'étude des outils et des techniques, sur les questions du transfert de connaissances, de la durée et de l'organisation de l'apprentissage. D'ailleurs, ils fourniraient une documentation allant bien au-delà des objets et des observations purement techniques, puisqu'il serait alors possible de prendre en compte les gestes, les raisons des choix et bien d'autres questions liées à la métallurgie, difficiles, voire impossibles, à appréhender pour la Protohistoire. Sur fond de chuintement du soufflet et de respiration de l'artisan se distinguant dans son environnement les odeurs, les sons des outils en pierre ou en métal liés aux chocs au moment de la rencontre entre marteau et pièce travaillée, les tonalités, parfois associées à des chants. La rythmique inhérente à toute activité artisanale, les zones éclairées et les zones obscures jouent un rôle fondamental dans la perception des gestes comme dans le bon déroulement des opérations métallurgiques, que ce soient les opérations exploitant du feu ou encore celles du travail de déformation plastique.

IV. De l'esprit à la main – Collecte, acquisition et transmission des savoir-faire

La place de la technologie des métaux au sein des sociétés anciennes demeure un sujet passionnant pour l'archéologue étudiant la culture matérielle (Rowlands 1971 ; Ehrenreich 1991 ; Pernot 2006). Signalons que l'activité des pionniers de cette démarche, surtout pour ce qui concerne la technologie du bronze, remonte au XIX^e siècle (Blümner 1875 ; Hostmann 1877). Pour mieux définir les facteurs importants en métallurgie, un regard vers l'arrière sur l'histoire de la recherche et les résultats déjà obtenus est avantageux. Souvent négligées par la communauté scientifique, et également par les étudiants, maintes références anciennes ont mis déjà en avant certaines informations précieuses. Elles concernent notamment des expérimentations, des observations techniques particulières, des sources iconographiques, des écrits anciens, des analogies ethnoarchéologiques, ou encore d'autres réflexions captivantes sur le domaine qui nous concerne. Bien sûr, l'accessibilité aux écrits antérieurs reste parfois difficile ; des difficultés linguistiques peuvent être en cause, mais il est vrai aussi que beaucoup de ces publications anciennes sont ardues à trouver, et en l'occurrence dans des structures n'ayant que peu à voir avec l'archéologie, ou éditées dans des revues rares. La considération de ces sources d'informations implique donc des déplacements et un très gros investissement en temps pour des recherches assidues dans des archives et bibliothèques. La recherche pourrait également se baser sur des fondations plus solides en prenant en considération le savoir existant sur l'histoire des techniques dans une collecte des informations de l'histoire de la recherche. Ces informations fournissent des arguments pour une réévaluation de la technologie, et plus particulièrement de celle des métaux, au sein de la recherche (De Noblet 1981 ; Haudricourt 1987).

Si nous vivons dans une société à fortes composantes technologiques, dans la vie professionnelle comme dans la vie domestique, l'enseignement académique manque de réflexion sur la pratique de la technologie en général et en archéologie protohistorique, antique et médiévale en particulier. Il s'impose donc de changer notre regard, de constater les lacunes et d'en tirer des conclusions sur les contenus de l'éducation, comme cela a été pourtant formulé depuis des décennies :

“... Cela est vrai en particulier de l'enseignement en archéologie à l'université, qui respecte scrupuleusement et en toute bonne conscience les occultations de la technologie, de son histoire, de son influence sur la culture que la bourgeoisie du XIX^e siècle s'est ingéniée à effacer avec la révolution industrielle, laissant croire que l'Antiquité grecque n'avait fait que philosopher, alors qu'elle avançait d'un grand pas dans la technologie” (De Noblet 1981, 36).

Nous défendons plus de rigueur et de précision dans la recherche et dans la formation ; ainsi, il serait indispensable de mettre fin à la confusion dans la terminologie technique souvent mal employée. Des manuels définissant les termes spécifiques, relatifs à la technologie des métaux, à l'outillage, aux techniques et à d'autres thèmes directement liés, seraient à établir en combinant les exigences de l'archéologie, de l'ethnologie et de l'archéométrie. Ces réflexions sur le transfert des connaissances dans l'enseignement actuel nous conduisent aux interrogations face à l'acquisition du savoir-faire et sa transmission dans le passé. En général, le savoir-faire est une question de partage et de transmission entre individus. Y jouent un rôle l'intelligence et la faculté de conceptualiser, puis de maîtriser un travail dans son ensemble. L'habileté de l'artisan et artiste, ajoutée à la maîtrise du matériau ne sont que deux facteurs requis parmi d'autres. Face à l'objet métallique, il faut se rendre compte qu'il ne s'agit pas seulement d'une réalisation matérielle. Derrière l'objet il y a un concept opératoire, une connaissance de la mise en forme d'un signe, d'un symbole, intégrant un côté spirituel plus profond dans l'apprentissage. L'idée, la forme et le décor peuvent être développés à l'aide d'une esquisse, d'un dessin ou d'un modèle avant de prendre forme dans l'objet métallique.

Nous ne disposons pas de données indiquant le mode opératoire du transfert du savoir-faire technique et artistique de l'âge du Bronze. La culture matérielle en est le seul témoin disponible dans les cultures sans écriture. Elle nous permet une lecture technique, un déchiffrement des formes et des décors, une détermination du matériau. Le plus souvent, nous sommes devant des œuvres qui témoignent de la maîtrise de l'artisan. Le savoir technique relatif au travail du métal ne consiste pas en une simple question pratique ou théorique, mais en un savoir-faire combinant plusieurs facultés et niveaux de connaissances. Le métier de l'orfèvrerie ne s'apprend pas en auto-

didacte, mais par apprentissage auprès de maîtres. C'est à la fois en assistant et en voyant, comme en reproduisant les gestes et les actes du maître que l'apprenti acquiert les techniques du travail du métal. Une longue expérience est nécessaire pour dominer la matière et pour réussir. La spécificité d'un grand nombre d'objets en or indique clairement une spécialisation pointue, sans qu'on puisse préciser dans quelle mesure l'orfèvre, artisan ou artiste, participait ou non à d'autres tâches liées à sa subsistance et à la vie quotidienne (Evans 1978).

Le transfert du savoir-faire ne se limite pas à la perpétuation de traditions de génération en génération, exclusive de la relation entre maître et apprenti. Nous trouvons de même des preuves à la fois d'innovations internes et d'influences externes par des contacts à longue distance qui se manifestent sur le plan de la technologie suggérant des échanges de savoir-faire entre artisans compétents. Les imitations sont également très parlantes, témoignant de la nécessité de copier en recourant aux savoirs acquis de techniques connues, quand l'orfèvre ne dispose pas du savoir-faire original adéquat. Cette observation renvoie à un contact avec des objets prestigieux étrangers sans contact direct entre artisans, puis sans échange de connaissances techniques. Il serait donc important de comprendre leur origine, puis d'en déduire la direction des flux d'informations, ainsi que de distinguer le transfert d'objets, de savoir-faire ou d'artisans. Des inventions indigènes mises à part, le transfert du savoir-faire entre différents maîtres artisans est en grande partie à l'origine du développement et des changements en orfèvrerie, et au-delà (Volti 2001). Pourtant, quand peut-on parler d'un échange entre spécialistes de différentes cultures et traditions artisanales apprenant réciproquement ou unilatéralement des techniques et symboles secrets (Perea 2005a) ? Pour mieux cerner ces interactions, pour mieux distinguer les développements et les ruptures sur la longue durée, il faudra établir une collaboration entre collègues de différentes disciplines et couvrant un cadre de travail plus étendu, et dans le temps et dans l'espace.

Si une condition fondamentale pour mieux cerner l'histoire de la technologie est de mieux comprendre les mécanismes par lesquels le savoir-faire est transmis, il faut s'interroger aussi sur le contrôle de ces connaissances spécialisées et sur le rôle du “patronat” dans l'artisanat des métaux. Ces questionnements touchent

le pouvoir de décision sur l'art et l'artisanat à plusieurs niveaux. Il s'agit de contrôler du savoir secret, donc l'artisan comme individu, mais l'atelier aussi : son fonctionnement, son emplacement. Cette surveillance de l'instruction et de l'apprentissage sur les plans technique, artistique et religieux est d'importance. Il faut également contrôler le choix des personnes aptes et imposer de garder secrètes les subtilités de cet art. Enfin se posent des questions sur la transmission de l'outillage, voire de l'atelier, donc des moyens de production, comme l'on dit aujourd'hui. Il faudra donc intégrer dans les recherches la question de la relation entre l'artisan et les prétendues élites, entre l'artisan et la communauté, qui possédera et utilisera l'objet fabriqué. Jusqu'à l'heure actuelle, ni la véritable fonction ni le pouvoir qu'exerçait cette supposée élite ne sont élucidés. Le seront-ils jamais ? Les interprétations sont souvent déduites sans recul à partir des objets métalliques de l'âge du Bronze atlantique, alors que l'on manque cruellement de données exploitables dans les domaines du funéraire et de l'habitat. S'agissait-il de chefs de clans, aristocrates, guerriers, prêtres, marabouts, magiciens, chamanes, voire artisans métallurgistes ? D'ailleurs la question se pose également sur le pourquoi de l'apparition de nouveaux styles d'objets, de changements et d'avancements dans la technologie. Sont-ils liés à des émulations et conflits entre les élites, à une nécessité de distinction de l'autre pour définir sa propre identité, ou encore à un besoin profond d'expression de créativité, voire de spiritualité ? La plupart des explications portent sur des impulsions provoquées par un réseau de contacts culturels en corrélation avec les activités commerciales, d'exploration, d'expansion ou de colonisation (Wells 1980 ; Perea, Armbruster 1998 ; Armbruster 2013b).

V. Bases de travail, bases d'échange, bases de données

Dans les différentes zones géographiques qui pourront occuper de futures recherches sur l'histoire de la technologie des métaux, il s'avère indispensable d'augmenter le corpus de données disponibles. Parallèlement, il est nécessaire d'intégrer ces données technologiques dans un cadre théorique plus vaste. Que ce soit au niveau d'études d'ensembles d'une région, pour la compréhension de la fonction de l'artisanat

local ou, à une échelle plus large, pour la reconnaissance du rôle joué par l'or au sein d'une région plus vaste, les approches pluridisciplinaires sont primordiales. Elles seules permettent de cerner, dans toute leur complexité, les comportements, les choix et l'évolution des métallurgistes protohistoriques.

Face à la quantité d'objets en or traitée dans le présent travail, nous avons opté pour des études de cas et des aperçus en choisissant des exemplaires représentatifs. Par conséquent, des cartes de répartition actualisées et des informations correctes sur le nombre ou la quantité pondérale de la production en or ne peuvent pas être données. À cet effet, un corpus exhaustif aiderait à établir des relations et comparaisons, et à estimer la totalité de la consommation de l'or au Chalcolithique et à l'âge du Bronze. Bien évidemment nous sommes conscients que le mobilier métallique connu à l'heure actuelle peut ne représenter qu'une petite partie de la production de son époque. Les connaissances sur la réalité du passé seront donc toujours fragmentaires en archéologie. Il en est de même pour les modèles d'explication sur l'ampleur et les aspects sociaux de l'artisanat qui auront toujours un caractère hypothétique. Toutefois, la disponibilité d'un corpus détaillé constituerait un socle important pour un travail de grande envergure sur le mobilier métallique, à la fois chronologique et géographique. À long terme, il s'agira d'établir des bases de données, d'informations et d'images sur des objets métalliques avec les données déjà recueillies. Une telle banque d'informations devra comporter l'ensemble des données disponibles sur l'objet. Au-delà des indications conventionnelles – lieu et circonstances de découverte, caractères stylistiques, contexte chrono-culturel, matériaux, dimensions et poids – des résultats d'analyses élémentaires seront nécessaires. Ces informations sont à lier à une base d'imagerie comportant si possible, en plus de vues d'ensemble de chaque objet, des clichés macro- et microphotographiques, incluant des observations de surface en microscopie électronique à balayage, des radiographies et des sections métallographiques.

Des collaborations sont à poursuivre avec les conservateurs de musées, lieux de conservation des objets métalliques, car souvent des fichiers ou catalogues internes existent déjà ; naturellement cette base d'informations doit être actualisée continuellement avec les nouvelles trouvailles. Dans cette démarche, les collaborations entre les différents

acteurs du patrimoine culturel, en intégrant bien évidemment la science des matériaux et les laboratoires d'analyses, sont souhaitées.

VI. Pour clore

Si l'accent a été mis sur l'or, ce dossier n'a montré qu'un volet d'un ensemble plus complexe. Pour mieux comprendre l'évolution technique et les répercussions dans les sociétés du passé, il est évident que d'autres facettes de l'expression artistique et artisanale doivent pareillement être prises en compte. Dans nos recherches, la technologie des alliages à base de cuivre, ou encore celle de l'argent jouent un rôle aussi important quoique peu développées dans ce présent travail. Les résultats obtenus dans ces deux domaines des métaux non ferreux doivent être croisés pour en tirer des conclusions plus larges. Ainsi une étude comparative de ces deux artisanats a démontré, pour l'âge du Bronze en péninsule Ibérique, qu'il s'agissait de deux branches distinctes à en juger par le développement inégal des techniques (Armbruster 2000). Pourtant, des objets bimétalliques d'autres domaines, comme le Bronze final nordique ou le Bronze final dans le Nord de la France, la Grande-Bretagne et l'Irlande, illustrent clairement que l'orfèvre et le bronzier ont, dans ces aires géographiques au moins, partiellement travaillé

ensemble, voire que la même personne œuvrait sur les différents matériaux.

Les idées esquissées dans le présent travail convergent toutes sur l'idée d'avancer dans la recherche vouée à la culture matérielle métallique et à la place de la technologie dans la société. La méthode de travail présentée est certes exigeante et très interdisciplinaire, mais de ce fait très prometteuse pour collecter des informations sur l'histoire des sociétés sans écriture, et pour ouvrir de nouveaux champs d'investigation. Trouver les indices et les arguments qui font saisir l'histoire de la technologie des métaux dès le début de la métallurgie jusqu'aux premières sources écrites précises du XII^e siècle p.C. est le défi fixé à long terme.

Last but not least, la sensibilisation du public, par l'accès aux résultats de cette recherche et aux fascinantes énigmes de la technologie du passé, doit être poursuivie par la mise en valeur du patrimoine dans des expositions, par des conférences et des publications "grand public". Étudier, conserver et présenter ne suffisent plus ; il faut rendre vie aux vestiges archéologiques, leur redonner une présence dans l'actualité, faire saisir différentes dimensions et significations de la culture matérielle ancienne, bref, en faire des instruments dynamiques dans la culture d'aujourd'hui.

BIBLIOGRAPHIE

Sources anciennes

Benzoni 1565 : BENZONI (G.), *La historia del nuevo mundo*. Venise, 1565.

Benzoni 1857 : BENZONI (G.), *History of the New World*. The Hakluyt Society, New York, 1857 (ré-édition London 1970).

Brepohl 1987 : BREPOHL (E.), *Theophilus Presbyter und die mittelalterliche Goldschmiedekunst*. Wien, Köln, Graz, 1987.

Diderot, d'Alembert 1765 : DIDEROT (D.), D'ALEMBERT (J.), *Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*. Paris, 1765.

Diderot, d'Alembert 1986 : DIDEROT (D.), D'ALEMBERT (J.), *L'Encyclopédie Diderot et d'Alembert – Orfèvrerie : Joaillerie. Recueil de planches sur les sciences, les arts libéraux et les arts mécaniques avec leurs explications*. Paris, 1986.

Fröhlich, Fröhlich 1974 : FRÖHLICH (M.), FRÖHLICH (R.), *Benvenuto Cellini. Abhandlungen über die Goldschmiedekunst und die Bildhauerei*. Basel, 1974.

Hawthorne, Smith 1963 : HAWTHORNE (J. G.), SMITH (C. S.), *On diverse arts: the treatise of Theophilus*. Chicago, 1963.

Smith, Hawthorne 1974 : SMITH (C. S.), HAWTHORNE (J. G.), *Mappae Clavicula. A little key to the world of medieval techniques*. Transactions of the American Philosophical Society held at Philadelphia for promoting usefull knowledge, New series, vol. 64, part 4, Philadelphia, 1974.

Théophilus 2000 : THÉOPHILUS, *Théophilus moine artisan du XII^e siècle. Essai sur divers arts. Recettes pratiques de l'enluminure, l'orfèvrerie, l'ivoire, le vitrail, la fresque et autres divers arts*. Paléo (Coll. Histoire de l'art), Clermont-Ferrand, 2000.

Wolters 2006 : WOLTERS (J.), On the noble and illustrious art of the goldsmith: an 11th century text, *The Art of the early Medieval Goldsmith, Historical Metallurgy*, vol. 40, n° 1, 2006, p. 68-88.

Sources contemporaines

Aballe *et al.* 1991 : ABALLE (M.), ADEVA (P.), PEREA (A.), SEM-EDS microanalytical study of pre roman gold objects from the Iberian Peninsula. *In* : Waldren *et al.* 1991, p. 239-266.

Adams 2006 : ADAMS (N.), Back to the front: Observations on the development and production of decorated backing foils for garnet cloisonné, *The Art of the early Medieval Goldsmith, Historical Metallurgy*, vol. 40, n° 1, 2006, p. 12-26.

Adams, Adams 1991 : ADAMS (W. Y.), ADAMS (E. W.), *Archaeological typology and practical reality. A dialectical approach to artifact classification and sorting*. Cambridge University Press, Cambridge, 1991.

Alday Ruiz 1992 : ALDAY RUIZ (A.), La primera industria del oro en el País Vasco y La Rioja, *Munibe*, n° 43, 1992, p. 43-55.

Aldhouse-Green, Northover 1996 : ALDHOUSE-GREEN (S. H. R.), NORTHOVER (J. P.), The discovery of three Bronze Age gold torques in Pembrokeshire, *Archaeologia Cambrensis*, CXLIII-1994, 1996, p. 37-45.

Aldred 1971 : ALDRED (C.), *Jewels of the Pharaohs. Egyptian Jewellery of the Dynastic Period*. Thames & Hudson, London, 1971.

Almagro-Gorbea 1964 : ALMAGRO-GORBEA (M.), Los thymateria llamados candelabros de Lebríja, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 13, 1964, p. 7-67.

Almagro-Gorbea 1973 : ALMAGRO-GORBEA (M.), El tesoro de Bodonal de la Sierra (Badajoz). Nuevo elemento de las relaciones atlánticas del Bronce Final en la Península Ibérica, *Revista de la Universidad Complutense Madrid*, vol. 22, n° 86, 1973, p. 21-31.

Almagro-Gorbea 1974a : ALMAGRO-GORBEA (M.), Los tesoros de Sagrajas y Berzocana y los torques macizos del occidente peninsular. *In* : *Congreso Nacional de Arqueología 1974*, p. 259-282.

Almagro-Gorbea 1974b : ALMAGRO-GORBEA (M.), Orfebrería del Bronce Final en la Península Ibérica. El tesoro de Abía de la Obispalía, la orfebrería tipo Villena y los cuencos de Axtroki, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 31, n° 1, 1974, p. 39-90.

Almagro-Gorbea 1993 : ALMAGRO-GORBEA (M.), La introducción del hierro en la Península Ibérica. Contactos precoloniales en el Período Protoorientalizante, *Complutum*, n° 4, 1993, p. 81-94.

Almagro-Gorbea *et al.* 2001 : ALMAGRO-GORBEA (M.), ARTEAGA (O.), BLECH (M.), RUIZ MATA (D.), SCHUBART (H.), *Protohistoria de la Península Ibérica*. Ariel Prehistoria, Barcelona, 2001.

Almagro-Gorbea *et al.* 2004 : ALMAGRO-GORBEA (M.), CASADO (D.), FONTES (F.), MEDEROS (A.), TORRES (M.), *Prehistoria. Antigüedades Españolas I*. Real Academia de la Historia. Catálogo del Gabinete de Antigüedades, Madrid, 2004.

Anderson 1910 : ANDERSON (J.), Notice of a hoard of bronze implements recently found in Lewis, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, vol. 12, 1910, p. 27-46.

André *et al.* 2004 : ANDRÉ (G.), HENNEKEN (H.), SAUERBORN (M.) eds, *BESSY Highlights*. Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung, Berlin, 2004.

- Anheuser 1995 : ANHEUSER (K.), Antike und neuere Techniken zur Vergoldung von Metallen und Nichtmetallen, *Berliner Beiträge zur Archäometrie*, n° 13, 1995, p. 88-89.
- Anisimova *et al.* 2005 : ANISIMOVA (L.), BONORA (G. L.), FRANCHI (C.), KARAEVA (L. M.), PLAKHOV (V. V.) eds, *I tesori della Steppa di Astrakhan*. Esposizione di reperti archeologici, Palazzo Venezia, Roma (17 marzo - 29 maggio 2005), Milano, 2005.
- Annable, Simpson 1964 : ANNABLE (F. K.), SIMPSON (D. D. A.), *Guide catalogue of the Neolithic and Bronze Age collections in Devizes Museum*. Wiltshire Archaeological and Natural History Society, Devizes, 1964.
- Anonyme 1999 : The shine of silver, *Essential Laos*, 2, 1999, p. 60-65.
- Appadurai 1986 : APPADURAI (A.) ed., *The social life of things. Commodities in cultural perspective*. Cambridge University Press, Londres, New York, 1986.
- Archaeometallurgy in Europe 2003 : International Conference, Archaeometallurgy in Europe*. Milano, Italy (24-26 September 2003), vol. 1, Associazione italiana metallurgia, Milano, 2003.
- Archaeometallurgy in Europe 2007a : 2nd International Conference, Archaeometallurgy in Europe 2007*. Aquileia, Italy (17-21 June 2007), Gold session, Associazione italiana metallurgia, Milano, 2007.
- Archaeometallurgy in Europe 2007b : 2nd International Conference, Archaeometallurgy in Europe 2007*. Aquileia, Italy (17-21 June 2007), Selected Papers, Associazione italiana metallurgia, Milano, 2007.
- Archéologie de la France 1989 : Archéologie de la France : 30 ans de découvertes*. Exposition nationale du Grand-Palais (27 sept.-31 déc. 1989), Éd. Réunion des musées nationaux, Paris, 1989.
- Armbruster, Hegewisch 2010 : ARMBRUSTER (T.), HEGEWISCH (M.) Hrsg, *Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte der Iberischen Halbinsel und Mitteleuropas. Studien in honorem Philine Kalb*. Dr. Rudolf Habelt GmbH (Studien zur Archäologie Europas, Band 11), Bonn, 2010.
- Armbruster 1990 : ARMBRUSTER (B.), Aus Unrat wird Hausrat. From rubbish to houseware, *Art Aurea*, n° 1, 1990, p. 34-41.
- Armbruster 1993a : ARMBRUSTER (B.), Etnoarqueologia aplicada a la metalurgia del oro: el caso de Europa Atlántica y Africa Occidental, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 50, 1993, p. 113-126.
- Armbruster 1993b : ARMBRUSTER (B.), Instruments rotatifs dans l'orfèvrerie de l'Âge du Bronze de la péninsule Ibérique. Nouvelles connaissances sur la technique des bracelets du type Villena/Estremoz. In : *Proceedings of the 1^o Congresso de Arqueología, Porto* (12.-18.10.1993), Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia Peninsular (Trabalhos de Antropologia e Etnologia, vol. 33, n° 1-2), 1993, p. 265-283.
- Armbruster 1993c : ARMBRUSTER (B.), L'orfèvrerie au Mali : une étude ethno-archéologique. In : *Éluère* 1993, p. 289-296.
- Armbruster 1993d : ARMBRUSTER (B.), A study on lost wax casting processes in Mali and Burkina Faso (Western Africa). Workshops and casting techniques as ethno-archaeological demonstration material. In : *Formigli* 1993, p. 153-164.

Armbruster 1995a : ARMBRUSTER (B.), Rotary motion – lathe and drill. Some new technological aspects concerning Late Bronze Age goldwork from southwestern Europe. *In* : Morteani, Northover 1995, p. 399-423.

Armbruster 1995b : ARMBRUSTER (B.), Sur la technologie et la typologie du collier de Sintra (Lisbonne, Portugal) – Une œuvre d'orfèvrerie du Bronze Final Atlantique composée des types Sagrajas-Berzocana et Villena-Estremoz, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 52, n° 1, 1995, p. 157-162.

Armbruster 1995c : ARMBRUSTER (B.), Traditionelles Goldschmiedehandwerk in Westafrika und bronzzeitliche Metallverarbeitung in Europa, Technologien im ethnoarchäologischen Vergleich, *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie*, Band 15, Zabern, Mayence, 1995, p. 111-201.

Armbruster 1995d : ARMBRUSTER (B.), Zur Technik der Goldflaschen aus dem bronzzeitlichen Schatzfund von Villena (Alicante), *Madriider Mitteilungen*, Band 36, 1995, p. 165-171.

Armbruster 1996 : ARMBRUSTER (B.), Zu den technologischen Aspekten der Goldfunde aus dem bronzzeitlichen Schatzfund von Caldas de Reyes (Prov. Pontevedra), *Madriider Mitteilungen*, Band 37, 1996, p. 60-73.

Armbruster 1998 : ARMBRUSTER (B.), Veränderungen in der Goldschmiedekunst am Ende der Bronze- und Beginn der Eisenzeit auf der Iberischen Halbinsel. *In* : Rehren *et al.* 1998, p. 25-36.

Armbruster 1999a : ARMBRUSTER (B.), Production traditionnelle de l'or au Mali. *In* : Cauuet 1999, p. 163-181.

Armbruster 1999b : ARMBRUSTER (B.), Techniques d'orfèvrerie préhistorique des tôles d'or en Europe atlantique des origines à l'introduction du fer. *In* : Cauuet 1999, p. 237-249.

Armbruster 2000 : ARMBRUSTER (B.), *Goldschmiedekunst und Bronzetechnik. Studien zum Metallhandwerk der Atlantischen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel*. Éd. Mergoil (Monographies Instrumentum, 15), Montagnac, 2000.

Armbruster 2001a : ARMBRUSTER (B.), Metallguß (Stichwort). *In* : Beck *et al.* 2001, p. 622-642.

Armbruster 2001b : ARMBRUSTER (B.), Zu bronzzeitlichen Werkzeugen der plastischen Verformung im nördlichen und westlichen Europa. *In* : Metz *et al.* 2001, p. 7-26.

Armbruster 2002-2003 : ARMBRUSTER (B.), A metalurgia da Idade do Bronze Final Atlantico do Castro Nossa Senhora da Guia de Baiões (Viseu, Portugal), *Estudos Pré-Historicos*, vol. X-XI, 2002-2003, p. 145-155.

Armbruster 2003a : ARMBRUSTER (B.), Edelmetallgefäße der Bronzezeit – Eine technologische Betrachtung. *In* : Springer 2003, p. 64-85.

Armbruster 2003b : ARMBRUSTER (B.), Le torque – Remarques sur la technique de fabrication. Relations entre l'orfèvrerie du domaine hallstattien occidental et l'orfèvrerie de la péninsule Ibérique au Bronze final et au premier Âge du Fer. *In* : Rolley 2003, vol. 1, p. 200-215.

Armbruster 2003c : ARMBRUSTER (B.), Punze, Punzieren. *In* : Beck *et al.* 2003, p. 602-607.

Armbruster 2003d : ARMBRUSTER (B.), Vor- und frühgeschichtlicher Guss von Gold und Bronze. 25. *In* : Technikgeschichtliche Tagung der Eisenbibliothek 2002, *Ferrum*, Band 75, 2003, p. 24-35.

- Armbruster 2004a : ARMBRUSTER (B.), Die bronzezeitliche Goldschale von Zürich-Altstetten und die Edelmetallgefäße aus dem Schatz von Villena. Neue Erkenntnisse zur Herkunft und Datierung, *Helvetia Archaeologica*, n° 140, 2004, p. 119-151.
- Armbruster 2004b : ARMBRUSTER (B.), Tradition atlantique et innovation méditerranéenne à la fin de l'Âge du Bronze : Le complexe de Baiões (Viseu, Portugal). *In* : Lehoërff 2004, p. 45-65.
- Armbruster 2004c : ARMBRUSTER (B.), Le tournage dans l'orfèvrerie de l'Âge du Bronze et du premier Âge du Fer en Europe atlantique. *In* : Feugère, Gérold 2004, p. 53-70.
- Armbruster 2005a : ARMBRUSTER (B.), Funktionale Analogien als Quellen für die Experimentelle Archäologie – Metalltechniken und Werkstätten aus Westafrika. *In* : *Europäische Vereinigung zur Förderung der experimentellen Archäologie*, Odenburg, 2005, p. 197-212.
- Armbruster 2005b : ARMBRUSTER (B.), Notes on wire production during the Viking Age. *In* : Kars, Burke 2005, p. 289-292.
- Armbruster 2006a : ARMBRUSTER (B.), L'outillage en pierre du métallurgiste ancien. *In* : Astruc *et al.* 2006, p. 321-332.
- Armbruster 2006b : ARMBRUSTER (B.), Steingeräte des bronzezeitlichen Metallhandwerks, *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift*, n° 47, 2006, p. 163-191.
- Armbruster 2007 : ARMBRUSTER (B.), Die Goldschmiedetechnik von Arzhan 2. *In* : Menghin *et al.* 2007, p. 94-99.
- Armbruster 2008 : ARMBRUSTER (B.), Approche pluridisciplinaire de l'étude des techniques d'orfèvrerie anciennes : expérimentations et ethnoarchéologie : une étude de cas. *In* : Drieux-Daguerre 2008, p. 25-29.
- Armbruster 2010a : ARMBRUSTER (B.), Der Schatzfund von Arnozela, Distr. Braga, Portugal, und die zylindrischen Goldarmringe der Bronzezeit. *In* : Armbruster, Hegewisch 2010, p. 131-150.
- Armbruster 2010b : ARMBRUSTER (B.), Lithic technology for Bronze Age metal working. *In* : Eriksen 2010, p. 9-22.
- Armbruster 2010c : ARMBRUSTER (B.), Tauschieretechnik im bronzezeitlichen Nord- und Mitteleuropa. *In* : Meller, Bertemes 2010, p. 779-789.
- Armbruster 2011a : ARMBRUSTER (B.), Approaches to metal work: The role of technology in tradition, innovation and cultural change. *In* : Moore, Armada Pita 2011, p. 417-438.
- Armbruster 2011b : ARMBRUSTER (B.), Gold in der Bronzezeit: Technologie, Ästhetik und Funktion. *In* : Dietz, Jockenhövel 2011, p. 19-38.
- Armbruster 2012a : ARMBRUSTER (B.), Goldgefäße der Nordischen Bronzezeit – eine Studie zur Metalltechnik, *Prähistorische Zeitschrift*, Band 87, n° 2, 2012, p. 370-432.
- Armbruster 2012b : ARMBRUSTER (B.), Feinschmiedewerkzeuge vom Beginn der Metallurgie bis in die Römische Kaiserzeit. *In* : Pesch, Blankenfeldt 2012, p. 59-85.
- Armbruster 2013a : ARMBRUSTER (B.), Gold and gold working. *In* : Fokkens, Harding 2013, p. 450-464.
- Armbruster 2013b : ARMBRUSTER (B.), Les techniques de l'orfèvrerie orientalisante – Un cas de transfert technologique au début de l'âge du Fer. *In* : Callegarin, Gorgues 2013, p. 65-83.

Armbruster 2014 : ARMBRUSTER (B.), Ethnoarchäologie und experimentelle Archäologie in der Erforschung prähistorischen Goldes. *In* : Meller *et al.* 2014, p. 323-334.

Armbruster 2016a : ARMBRUSTER (B.), Manufacturing processes of Atlantic Bronze Age annular gold ornaments – A case study of the Guînes gold hard (Pas-de-Calais, France), *Materials and Manufacturing Processes*, 2016, p. 728-739.

Armbruster 2016b : ARMBRUSTER (B.), Technologie und Transfer von Wissen in der prähistorischen Feinschmiedekunst Südwesteuropas. *In* : Armbruster *et al.* 2016, p. 55-86.

Armbruster 2016c : ARMBRUSTER (B.), Ourivesaria arcaica da Europa atlântica. Comentário ao artigo “A ourivesaria arcaica no ocidente peninsular” de Virgílio Hipólito Correia, *O Arqueólogo Português*, série V, n° 3, 2016, p. 83-92.

Armbruster 2018 : ARMBRUSTER (B.), Rotary motion in Iron Age gold work – Annular ornaments and their decoration. *In* : Schwab *et al.* 2018, p. 231-254.

Armbruster 2019 : ARMBRUSTER (B.), Die Goldscheibe von Moordorf und die Bearbeitung von Gold in der Bronzezeit West- und Nordeuropas, *Die Kunde: Zeitschrift für Ur- und Frühgeschichte*, 67 (2016), 2019, p. 53-96.

Armbruster, Comendador Rey 2015 : ARMBRUSTER (B.), COMENDADOR REY (B.), Early gold technology as an indicator of circulation processes in Atlantic Europe. *In* : Prieto Martínez, Salanova 2015, p. 140-149.

Armbruster, Guerra 2003 : ARMBRUSTER (B.), GUERRA (M. E.), L'or archéologique, une approche interdisciplinaire, *Technè*, n° 18, 2003, p. 57-62.

Armbruster, Louboutin 2004 : ARMBRUSTER (B.), LOUBOUTIN (C.), Parures en or de l'Âge du Bronze de Balinghem et Guînes (Pas-de-Calais) : les aspects technologiques, *Antiquités Nationales*, n° 36, 2004, p. 133-146.

Armbruster, Parreira 1993 : ARMBRUSTER (B.), PARREIRA (R.), *Colecção de ourivesaria 1. Do Calcolítico à Idade do Bronze*. Instituto Português de Museus, Inventário do Património Cultural Móvel, Lisboa, 1993.

Armbruster, Perea 1994 : ARMBRUSTER (B.), PEREA (A.), Tecnologia de herramientas rotativas durante el Bronce Final Atlántico. El depósito de Villena, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 51, n° 2, 1994, p. 69-87.

Armbruster, Perea 2001 : ARMBRUSTER (B.), PEREA (A.), Goldschmiedearbeiten der eisenzeitlichen Castro-Kultur. *In* : Blech *et al.* 2001, p. 389-398.

Armbruster, Pernot 2006 : ARMBRUSTER (B.), PERNOT (M.), 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*, t. 103, n° 2, 2006, p. 305-311.

Armbruster *et al.* 2003 : ARMBRUSTER (B.), COMENDADOR REY (B.), PEREA CAVEDA (A.), PERNOT (M.), Tools and tool marks. Gold and bronze metallurgy in Western Europe during the Bronze and Early Iron Ages. *In* : *Archaeometallurgy in Europe* 2003, p. 255-265.

Armbruster *et al.* 2004a : ARMBRUSTER (B.), BELLO (J. M.), COMENDADOR REY (B.), PEREA (A.), Relaciones atlánticas en los inicios de la metalurgia. La gargantilla de tiras de Cícere y el conjunto de láminas áureas de Cícere (Santa Comba, A Coruña). *In* : Perea *et al.* 2004b, p. 173-187.

Armbruster *et al.* 2004b : ARMBRUSTER (B.), EILBRACHT (H.), REICHE (I.), GRÜGER (A.), RADTKE (M.), RIESEMEIER (H.), The Vikings in Berlin: SR-XRF analyses of the Hiddensee gold jewellery. *In* : André *et al.* 2004, p. 32-33.

Armbruster *et al.* 2011 : ARMBRUSTER (B.), BLET-LEMARQUAND (M.), FILY (M.), GRATUZE (B.), MENEZ (Y.), L'ensemble de bracelets en or de Pommerit-le-Vicomte : une découverte récente dans les Côtes-d'Armor en Bretagne, *Bulletin de l'APRAB*, n° 8, 2011, p. 51-55.

Armbruster *et al.* 2014 : ARMBRUSTER (B.), BLET-LEMARQUAND (M.), FILY (M.), GRATUZE (B.), MENEZ (Y.), Un nouveau dépôt de parures en or de l'âge du Bronze atlantique dans le Finistère (Gouesnac'h, Bretagne) et ses relations avec les îles Britanniques, *Bulletin de l'APRAB*, n° 12, 2014, p. 7-16.

Armbruster *et al.* 2016 : ARMBRUSTER (B.), EILBRACHT (H.), HAHN (O.), HEINRICH-TAMÁSKA (O.) Hrsg, *Verborgenes Wissen. Innovation und Transformation feinschmiedetechnischer Entwicklungen im diachronen Vergleich*. Berlin studies of the ancient world, Berlin, 2016.

Armbruster *et al.* 2019 : ARMBRUSTER (B.), JOCKENHÖVEL (A.), KAPURAN (A.), RAMADANSKI (R.), The moulds from Velebit and European Bronze Age metal anvils, *Starinar*, vol. LXIX, 2019, p. 139-182.

Arminjon, Bilimoff 1998 : ARMINJON (C.), BILIMOFF (M.), *L'art du métal. Vocabulaire technique*. Éd. du Patrimoine et Imprimerie nationale, Paris, 1998.

Armstrong 1917 : ARMSTRONG (E. C. R.), The great Clare find of 1854, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, vol. 7, n° 1, 1917, p. 21-36.

Armstrong 1920 : ARMSTRONG (E. C. R.), *Guide to the collections of Irish Antiquities. Catalogue of Irish gold ornaments in the Collection of the Royal Irish Academy*. Forgotten Books (Classic reprint series), Dublin, 1920.

Armstrong 1922 : ARMSTRONG (E. C. R.), Notes on some irish gold ornaments, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, vol. 12, n° 2, 1922, p. 133-142.

Aslam *et al.* 2002 : ASLAM (R.), BLUM (S.), KASTL (G.), SCHWEIZER (F.), THUMM (D.) Hrsg, *Mauerschau. Festschrift für Manfred Korfmann, Band 2*. B. A. Greiner, Remshalden-Grünbach, 2002.

Astruc *et al.* 2006 : ASTRUC (L.), BON (F.), LÉA (V.), MILCENT (P.-Y.), PHILIBERT (S.) dir., *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré- et proto-historiques*. Actes des XXVI^e rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Éditions APDCA, Antibes, 2006.

Audouze 1992 : AUDOUZE (F.) éd., *Ethnoarchéologie : justification, problèmes, limites*. Actes des XII^e Rencontres Internationales d'Archéologie et Histoire d'Antibes, CEPAM, Juan-les-Pins, 1992.

Augé 1931 : AUGÉ (P.) dir., *Larousse du XX^e siècle*. T. 4, Paris, 1931.

Augé 1932 : AUGÉ (P.) dir., *Larousse du XX^e siècle*. T. 5, Paris, 1932.

Bachmann 1995 : BACHMANN (H. G.), Gold analysis: From fire assay to spectroscopy – A review. *In* : Morteani, Northover 1995, p. 303-315.

- Baker *et al.* 2003 : BAKER (L.), SHERIDAN (A.), COWIE (T.), An Early Bronze Age “dagger grave” from Rameldry Farm, near Kingskettle, Fife, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, n° 133, 2003, p. 85-123.
- Balquet 2001 : BALQUET (A.), *Les tumulus armoricains du Bronze Ancien*. Patrimoine Archéologique de Bretagne, Rennes, 2001.
- Balseiro Garcia 1994 : BALSEIRO GARCIA (A.), *El oro prerromano en la provincia de Lugo*. Museo Provincial de Lugo, Lugo, 1994.
- Bandera Romero, Ferrer Albelda 2010 : BANDERA ROMERO (M.-L. de la), FERRER ALBELDA (E.) coord., *El Carambolo. 50 años de un tesoro*. Universidad de Sevilla, 2010.
- Barandarián Maestu 1973 : BARANDARIÁN MAESTU (I.), Los cuencos de Axtroki (Bolivar, Escoriaza, Guipúzcoa), *Not. Arqu. Hispánico Prehist.*, n° 2, 1973, p. 173-209.
- Barclay, Halpin 1999 : BARCLAY (A.) HALPIN (C.), *Excavations at Barrow Hills, Radley, Oxfordshire. Vol. 1. The Neolithic and Bronze Age monument complex*. Oxford Archaeological Unit (Thames Valley Landscape, vol. 11), Oxford, 1999.
- Barril *et al.* 1982 : BARRIL (M.), DELIBES DE CASTRO (G.), RUIZ ZAPATERO (G.), Moldes de fundición del Bronce Final procedentes de El Regal del Pídola, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 39, n° 1, 1982, p. 369-381.
- Bartelheim *et al.* 2002 : BARTELHEIM (M.), PERNICKA (E.), KRAUSE (R.) Hrsg, *Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt. The beginnings of metallurgy in the Old World*. VML (Forschungen zur Archäometrie und Altertumswissenschaft, Band 1), Rahden/Westfalen, 2002.
- Basalla 2002 : BASALLA (G.), *The evolution of technology*. Cambridge History of Science Series, Cambridge, 2002.
- Bass 1987 : BASS (G. E.), Oldest known shipwreck reveals splendors of the Bronze Age, *National Geographic*, n° 172, 1987, p. 693-734.
- Bátora 2002 : BÁTORA (J.), Contribution to the problem of craftsmen graves at the end of Aeneolithic and the Early Bronze Age in central, western and eastern Europe, *Slovenská Archaeologica*, vol. L, n° 2, 2002, p. 179-228.
- Bayley, Rehren 2007 : BAYLEY (J.), REHREN (T.), Towards a functional and typological classification of crucibles. In : La Niece *et al.* 2007, p. 46-55.
- Beck *et al.* 1978 : BECK (H.), JANKUHN (H.), RANKE (K.), WENSKUS (R.) Hrsg, *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Band 3*. Walter de Gruyter, Berlin, New York, 1978.
- Beck *et al.* 1985 : BECK (H.), JANKUHN (H.), STEUER (H.), WENSKUS (R.) Hrsg, *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Band 6*. Walter de Gruyter, Berlin, New York, 1985.
- Beck *et al.* 2001 : BECK (H.), GEUENICH (D.), STEUER (H.) Hrsg, *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Band 19*. Walter de Gruyter, Berlin, New York, 2001.
- Beck *et al.* 2003 : BECK (H.), GEUENICH (D.), STEUER (H.) Hrsg, *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Band 23*. Walter de Gruyter, Berlin, New York, 2003.
- Beck *et al.* 2006 : BECK (H.), GEUENICH (D.), STEUER (H.) Hrsg, *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Band 32*. Walter de Gruyter, Berlin, New York, 2006.

- Beck *et al.* 2007 : BECK (H.), GEUENICH (D.), STEUER (H.) Hrsg, *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Band 35*. Walter de Gruyter, Berlin, New York, 2007.
- Becker *et al.* 2003 : BECKER (M.), FÜTING (M.), HAMMER (P.), SIEBLIST (E.), Reine Diffusionsbindung. Rekonstruktion einer alten Vergoldungstechnik und ihrer Anwendungsgebiete im damaligen Metallhandwerk, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte*, n° 86, 2003, p. 167-190.
- Bell 1990 : BELL (M.) ed., *Brean Down excavations 1983-87*. English Heritage (Archaeological Report, n° 15), London, 1990.
- Benner Larsen 1985 : BENNER LARSEN (E.), *Værktøjsspor og overfladestruktur: metoder til identifikation og dokumentation af værktøjsspor og overfladestrukturer på arkæologisk materiale*. Konservatorskolen, Det Kongelige Danske Kunstakademi, København, 1985.
- Benner Larsen 1987 : BENNER LARSEN (E.), SEM-identification and documentation of tool marks and surface textures on the Gundestrup cauldron. *In* : Black 1987, p. 393-394.
- Bérard-Azzouz, Feugère 1997 : BÉRARD-AZZOUZ (O.), FEUGÈRE (M.), *Les bronzes antiques du musée de l'Ephèbe*. Musée de l'Ephèbe (Coll. Sous-marines), Agde, 1997.
- Bertemes 2004 : BERTEMES (E.), Frühe Metallurgen in der Spätkupfer- und Frühbronzezeit. *In* : Meller 2004, p. 144-149.
- Biel 1985 : BIEL (J.), Die Ausstattung des Toten. Reichtum im Grabe – Spiegel seiner Macht. *In* : Planck 1985, p. 79-105.
- Billand, Talon 2007 : BILLAND (G.), TALON (M.), Apport du Bronze Age Studies Group au vieillissement des “hair-rings” dans le Nord de la France. *In* : Burgess *et al.* 2007, p. 344-353.
- Billard *et al.* 2005 : BILLARD (C.), ÉLUÈRE (C.), JÉZÉGOU (M.-P.), Découverte de torques en or de l'Âge du Bronze en mer de Manche. *In* : Bourgois, Talon 2005, p. 287-301.
- Binford 1962 : BINFORD (L. R.), Archaeology as anthropology, *American Antiquity*, n° 28, 1962, p. 217-225.
- Bischof 2006 : BISCHOP (D.), Gewichtiger Import aus Irland. Der Goldring von Gahlstorf. *In* : Weiss, Marnette 2006, p. 60-61.
- Black 1987 : BLACK (J.), *Recent advances in the conservation and analysis of artifacts*. Summer Schools Press, London, 1987.
- Blanchet 1984 : BLANCHET (J.-C.), *Les premiers métallurgistes en Picardie et dans le nord de la France : Chalcolithique, Âge du Bronze et début du premier Âge du Fer*. Société Préhistorique Française (Mémoires, t. 17), Paris, 1984.
- Blas Cortina 1994 : BLAS CORTINA (M. A. de), El anillo áureo de tiras de la Mata'l Casare I y su localización megalítica, *Madridier Mitteilungen*, Band 35, 1994, p. 107-122.
- Blech *et al.* 2001 : BLECH (M.), KOCH (M.), KUNST (M.) Hrsg, *Denkmäler der Frühzeit*. Zabern (Hispania Antiqua, 1), Mainz, 2001.
- Bleile 2006 : BLEILE (R.) Hrsg, *Magischer Glanz. Gold aus archäologischen Sammlungen Norddeutschlands*. Archäologisches Landesmuseum, Schleswig, 2006.
- Blumer, Knaut 1991 : BLUMER (R. D.), KNAUT (M.), Zum Edelmetallguß in Ossa-Sepia-Formen im Frühmittelalter, *Fundberichte Baden-Württemberg*, n° 16, 1991, p. 545-553.

- Blümner 1875 : BLÜMNER (H.), *Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern, Band I*. B. G. Teubner, Leipzig, 1875.
- Bonnamour, Thevenot 1989 : BONNAMOUR (L.), THEVENOT (J.-P.), Gévelard, La Petite Laugère (Saône-et-Loire). In : *Archéologie de la France* 1989, p. 208.
- Born 1985a : BORN (H.), Archäologische Bronzen im Röntgenbild. In : Born 1985b, p. 112-125.
- Born 1985b : BORN (H.) Hrsg, *Archäologische Bronzen, antike Kunst, moderne Technik*. Museum für Vor- und Frühgeschichte, Berlin, 1985.
- Born 1989 : BORN (H.), Antike Bohrung in Metall, *Acta Praehistorica et Archaeologica*, Band 21, 1989, p. 117-130.
- Born 2003 : BORN (H.), Herstellungstechnische Voruntersuchungen am Berliner Goldhut. In : Springer 2003, p. 86-97.
- Bourgois, Talon 2005 : BOURGOIS (J.), TALON (M.) éd., *L'Âge du Bronze du nord de la France dans son contexte européen*. Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques, Lille 2000, CTHS, Paris, 2005.
- Boutoille 2012 : BOUTOILLE (L.), *Marteaux et enclumes lithiques de l'âge du Bronze en France*. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, Dijon, 2012.
- Bouza Brey 1942 : BOUZA BREY (F.), *El tesoro prehistórico de Caldas de Reyes (Pontevedra)*. Museo de Pontevedra, vol. 1, 1942, p. 61-71.
- Bouzek 2004 : BOUZEK (J.), International weight units and the coming of the Age of Iron. In : Roche *et al.* 2004, p. 215-221.
- Brandherm 2000 : BRANDHERM (D.), Yunque, martillos y lo demás – herramientas líticas en la producción metalúrgica de las edades del cobre y del bronce. In : Oliveira Jorge 2000, p. 243-249.
- Brandherm 2003 : BRANDHERM (D.), *Die Dolche und Stabdolche der Steinkupfer- und der älteren Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel*. Franz Steiner Verlag Wiesbaden GmbH (Prähistorische Bronzefunde, vol. VI, part 12), Stuttgart, 2003.
- Brandherm 2009 : BRANDHERM (D.), The social context of Early Bronze Age metalworking in Iberia: evidence from burial record. In : Kienlin, Roberts 2009, p. 172-180.
- Brandherm 2011 : BRANDHERM (D.), Frühe “Metallurgengräber” von der Iberischen Halbinsel. Aussagemöglichkeiten zum sozialen Kontext. In : Horejs, Kienlin 2011, p. 317-330.
- Branigan 1974 : BRANIGAN (K.), *Aegean metalwork of the Early and Middle Bronze Age*. Clarendon Press, Oxford, 1974.
- Braun-Feldweg 1988 : BRAUN-FELDWEG (W.), *Metall. Werkformen und Arbeitsweisen*. Th. Schäfer GmbH, Hannover, 1988.
- Bravo 1999 : BRAVO (A. M. M.), *Los origenes de Lusitania. El I milénio a.C. en la Alta Extremadura*. Real Academia Historia (Biblioteca Archaeologica Hispana, 2), Madrid, 1999.
- Brednich, Schmitt 1997 : BREDNICH (R. W.), SCHMITT (H.) Hrsg, *Symbole. Zur Bedeutung der Zeichen in der Kultur*. Deutscher Volkskundekongreß, Karlsruhe (25. bis 29. September 1995), Waxmann, Münster / New York / München / Berlin, 1997.
- Brein 1982 : BREIN (F.), Ear studs for Greek ladies, *Anatolian Studies*, n° 32, 1982, p. 89-92.

- Brepohl 1980 : BREPOHL (E.), *Theorie und Praxis des Goldschmieds*. Hanser Fachbuchverlag, 16, Leipzig, 1980.
- Briard 1965 : BRIARD (J.), *Les dépôts bretons et l'Âge du Bronze Atlantique*. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie de la faculté des Sciences de Rennes, Rennes, 1965.
- Briard 1984 : BRIARD (J.), L'outillage des fondeurs de l'Âge du Bronze en Armorique. *In : Paléoméallurgie de la France* 1984, p. 139-166.
- Briard 1987 : BRIARD (J.), Systèmes pré-monnaies en Europe protohistorique : fiction ou réalité ? *In : Depeyrot et al.* 1987, p. 731-743.
- Briard, Mohen 1974 : BRIARD (J.), MOHEN (J.-P.), Le tumulus de la forêt de Carnoët à Quimperlé (Finistère), *Antiquités Nationales*, n° 6, 1974, p. 46-60.
- Briard 1966 : BRIARD (J.) avec la coll. de GOULETQUER (P.-L.), ONNE (Y.), *Dépôts de l'âge du Bronze de Bretagne. La Prairie de Mauves à Nantes*. Faculté des sciences Laboratoire d'anthropologie préhistorique, Rennes, 1966.
- Brøndsted 1962 : BRØNDSTED (J.), *Bronzezeit in Dänemark*. Wachholtz (Nordische Vorzeit, Band 2), Neumünster, 1962.
- Buchwaldek, Pleslova 1989 : BUCHWALDEK (M.), PLESLOVA (E.) Hrsg, *Das Äneolithikum und die frühe Bronzezeit (C¹⁴ 3000-2000 BC) in Mitteleuropa: kulturelle und chronologische Beziehungen*. Actes des XIV Internationales Symposium Univerzita Karlova, Prag-Lilice 1982, Prag, Univ. Karlova (Præhistorica, XV), Praha, 1989.
- Büll 1977 : BÜLL (R.), *Das große Buch vom Wachs. Geschichte, Kultur, Technik*. Callwey, München, 1977.
- Burgess et al. 2007 : BURGESS (C.), TOPPING (P.), LYNCH (E.) eds, *Beyond Stonehenge: Essays on the Bronze Age in Honour of Colin Burgess*. Oxbow Books, Oxford, 2007.
- Butler 1963 : BUTLER (J. J.), Bronze Age connections across the North Sea. A study in prehistoric trade and industrial relations between the British Isles, the Netherlands, north Germany and Scandinavia c. 1700-700 B.C., *Palaeohistoria*, n° 9, 1963, p. 1-286.
- Butler 1979 : BUTLER (J. J.), A late Bronze Age drawing instrument?, *Palaeohistoria*, n° 21, 1979, p. 196-203.
- Butler, Van der Waals 1967 : BUTLER (J. J.), VAN DER WAALS (D.), Bell beakers and early metalworking in the Netherlands, *Palaeohistoria*, n° 12, 1967, p. 41-139.
- Butler, Waterbolk 1974 : BUTLER (J. J.), WATERBOLK (H. T.), La fouille de A. E. van Griffen à "La Motta". Un tumulus de l'Âge du Bronze Ancien à Lannion (Bretagne), *Palaeohistoria*, n° 16, 1974, p. 107-168.
- Cahill 1994a : CAHILL (M.), Boxes, beads, bobbins and... notions, *Archaeology Ireland*, vol. 8, n° 1, 1994, p. 21-23.
- Cahill 1994b : CAHILL (M.), Mr Anthony's bog oak case of gold antiquities, *Proceedings of the Royal Irish Academy*, vol. 94, sec. C, 1994, p. 54-109.
- Cahill 1995 : CAHILL (M.), Later Bronze Age goldwork from Ireland – Form, function and formality. *In : Waddell, Shee Twohig* 1995, p. 63-72.
- Cahill 1998 : CAHILL (M.), A gold dress-fastener from Clohernagh, Co. Tipparany, and a catalogue of related material. *In : Ryan* 1998, p. 27-78.

Cahill 1999 : CAHILL (M.), Later Bronze Age goldwork from Ireland. Form and function. *In* : Cauuet 1999, p. 267-275.

Cahill 2001 : CAHILL (M.), Unspoiling the mystery, *Archaeology Ireland*, vol. 15, n° 3, 2001, p. 8-15.

Cahill 2002 : CAHILL (M.), Before the celts. Treasures in gold and bronze. *In* : Wallace, O'Floinn 2002, p. 86-124.

Cahill 2004a : CAHILL (M.), Finding function in the Irish Late Bronze Age. *In* : Perea *et al.* 2004b, p. 349-358.

Cahill 2004b : CAHILL (M.), The golden beads from Tumna, Co. Roscommon. *In* : Roche *et al.* 2004, p. 99-108.

Cahill 2005a : CAHILL (M.), Cuirass to gorget? An interpretation of the structure and decorative elements of some gold ornaments from the Irish Late Bronze Age, *Archaeology Ireland*, vol. 19, n° 4, 2005, p. 26-30.

Cahill 2005b : CAHILL (M.), Roll your own lunula. *In* : Condit, Corlett 2005, p. 53-62.

Cahill 2005c : CAHILL (M.), The strange case of the Strangford Lough hoard, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, vol. 135, 2005, p. 5-118.

Cahill 2006 : CAHILL (M.), John Windele's golden legacy – Prehistoric and later gold ornaments from Co. Cork and Co. Waterford, *Proceedings of the Royal Irish Academy*, vol. 106, sec. C, 2006, p. 219-337.

Cahill 2010 : CAHILL (M.), Working with wire – The functional and decorative uses of gold wire in Bronze Age Ireland, 2200-700. *In* : Cooney *et al.* 2010, p. 91-105.

Cahill 2015 : CAHILL (M.), Here comes the sun, *Archaeology Ireland*, vol. 29, n° 1, 2015, p. 26-33.

Cahill 2016 : CAHILL (M.), A stone to die for, *Archaeology Ireland*, vol. 30, n° 3, 2016, p. 26-29.

Calegari, Pezzoli 1986 : CALEGARI (G.), PEZZOLI (G.), *Nobili o selvaggi? L'immagine dell'Africa nera e degli africani nelle illustrazioni europee dal Cinquecento al Settecento*. Centro Studi Archeologia Africana, Milano, 1986.

Calinescu 1996 : CALINESCU (A.) ed., *Ancient jewelry and archaeology*. Bloomington, Indiana, 1996.

Callegarin, Gorgues 2013 : CALLEGARIN (L.), GORGUES (A.) coord., Les transferts de technologie au premier millénaire av. J.-C. dans le sud-ouest de l'Europe, Dossier des *Mélanges de la Casa de Velázquez*, Nouvelle série, 2013, p. 43-51.

Campen 2001 : CAMPEN (I.), Grab eines steinzeitlichen Metallhandwerkers?, *Archäologie in Deutschland*, n° 2, 2001, p. 50.

Camps-Fabrer 1970 : CAMPS-FABRER (H.), *Les bijoux de Grande Kabylie. Collections du Musée du Bardo et du Centre de Recherches Anthropologiques, Préhistoriques et Ethnographiques Alger*. Arts et métiers graphiques (Mémoires du Centre de Recherches Anthropologiques, Préhistoriques et Ethnographiques Alger, vol. 12), Paris, 1970.

Caple 2006 : CAPLE (C.), *Objects: Reluctant witnesses to the past*. Archaeology/Heritage Studies, London, 2006.

Cardozo 1957 : CARDOZO (M.), Das origens e técnica do ouro e sua relação com a joalheria arcaica peninsular, *Revista de Guimarães*, n° 67, 1957, p. 5-48.

Case 1977 : CASE (H.), An early accession to the Ashmolean Museum. *In* : Markovic 1977, p. 18-34.

Catling 1964 : CATLING (H. W.), *Cypriot bronzework in the Mycenaean World*. Monographs on Classical Archaeology, Oxford, 1964.

Cauuet 1994 : CAUQUET (B.), *Les mines d'or gauloises du Limousin*. Éd. Culture & Patrimoine en Limousin, Limoges, 1994.

Cauuet 1999 : CAUQUET (B.) dir., *L'or dans l'Antiquité, de la mine à l'objet*. Actes du colloque international de Limoges (novembre 1994). Fédération Aquitania (Suppl. 9), Bordeaux, 1999.

Cavalheiro, Sanches 1995 : CAVALHEIRO (J.), SANCHES (M. D. J.), Um caso de metalurgia primitiva de ouro na 1ª parte do III milénio A.C.: O abrigo do Buraco da Pala – Mirandela. *In* : Oliveira Jorge 1995, p. 167-188.

Cavazzi da Montecuccolo 1687 : CAVAZZI DA MONTECUCCOLO (G. A.), *Istorica descrizione de' tre' regni Congo, Matamba et Angola*. G. Monti, Bologna, 1687.

Celestino Pérez 2003 : CELESTINO PÉREZ (S.) ed., *Cancho Roano IX. Los materiales arqueológicos II*. Instituto de Arqueología de Mérida, Mérida, 2003.

Celestino Pérez, Jiménez Avila 2005 : CELESTINO PÉREZ (S.), JIMÉNEZ AVILA (J.) eds, *El período orientalizante*. Actas del III Simposio Internacional de Arqueología de Mérida. Protohistoria del Mediterráneo Occidental (Anejos de Archivo Español de Arqueología, 35), Mérida, 2005.

Celestino Pérez et al. 2008 : CELESTINO PÉREZ (S.), RAFEL (N.), ARMADA PITA (X.-L.) eds, *Contacto cultural entre el Mediterráneo y el Atlántico (siglos XII-VIII a.n.e.)*. La pre-colonización a debate. Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma, Barcelona, 2008.

Chardenoux, Courtois 1979 : CHARDENOUX (M.-B.), COURTOIS (J.-C.), *Les haches dans la France Méridionale*. Beck (Prähistorische Bronzefunde, vol. IX, part 11), München, 1979.

Chevillot, Coffyn 1991 : CHEVILLOT (C.), COFFYN (A.) dir., *L'Âge du Bronze Atlantique. Ses faciès, de l'Écosse à l'Andalousie et leurs relations avec le bronze continental et la Méditerranée*. Actes du 1^{er} colloque du parc archéologique de Beynac, Association des Musées du Sarladais, Beynac-et-Cazenac, 1991.

Childe 1945 : CHILDE (V. G.), A bronze-worker's anvil and other tools recently acquired by the Inverness Museum, with a note on another Scottish anvil, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, vol. 80, 1945, p. 8-11.

Childe 1954 : CHILDE (V. G.), Rotary motion. *In* : Singer et al. 1954, p. 187-215.

Clark 2009 : CLARK (P.) ed., *Bronze Age Connections: Cultural contact in Prehistoric Europe*. Oxbow Books, Oxford, 2009.

Clark 2014 : CLARK (N. D. L.) ed., *Scottish gold. Fruit of the nation*. Neil Wilson Publishing, Edinburgh, 2014.

Clark, Kemp 1984 : CLARK (D. V.), KEMP (M. M. B.), A hoard of Late Bronze Age gold objects from Height of Brae, Ross and Cromarty District, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, n° 114, 1984, p. 189-198.

- Clarke 2014 : CLARKE (B.), *Unlocking the secrets of the ribbon torcs*. Rathdrum, 2014.
- Clarke et al. 1985 : CLARKE (D. V.), COWIE (T. G.), FOXON (A.), *Symbols of power at the time of Stonehenge*. HMSO, London, 1985.
- Cline 1937 : CLINE (W.), *Mining and metallurgy in negro Africa*. Banta Publishing Co (General Series in Anthropology, n° 5), Menasha, Wisconsin, 1937.
- Coffey 1908 : COFFEY (G.), The distribution of gold lunulae in Ireland and North-western Europe, *Proceedings of the Royal Irish Academy*, vol. 27, sec. C, 1908, p. 251-258.
- Coffey 1913 : COFFEY (G.), *The Bronze Age in Ireland*. Hodges, Figgis and Co, Dublin, 1913.
- Coffyn 1985 : COFFYN (A.), *Le Bronze final atlantique dans la Péninsule Ibérique*. Université de Bordeaux III, Centre Pierre Paris, Talence, 1985.
- Coffyn et al. 1981 : COFFYN (A.), GOMEZ DE SOTO (J.), MOHEN (J.-P.), *L'apogée du Bronze Atlantique. Le dépôt de Vénat. L'âge du Bronze en France 1*. Picard, Paris, 1981.
- Coghlan 1951 : COGHLAN (H. H.), *Notes on prehistoric metallurgy of copper and bronze in the Old World*. Occasional Papers on Technology, 4, Oxford, 1951.
- Cohausen 1885-1886 : COHAUSEN (V. A. V.), Der Wendelring, *Analen des Vereins für nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung*, n° 19, 1885-1886, p. 176-177.
- Coles 1959 : COLES (J. M.), Scottish late Bronze Age metalwork. Typology, distributions, and technology, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, n° 93, 1959, p. 16-134.
- Coles 1963 : COLES (J. M.), The Hilton (Dorset) gold ornaments, *Antiquity*, vol. 37, n° 146, 1963, p. 132-134.
- Coles 1968 : COLES (J. M.), The Law Farm hoard, *Archaeological Journal*, 1968, p. 162-174.
- Coles, Simpson 1968 : COLES (J. M.), SIMPSON (D. D. A.) eds, *Studies in Ancient Europe. Essays presented to Stuart Piggott*. Leicester University Press, Leicester, 1968.
- Coles, Taylor 1971 : COLES (J. M.), TAYLOR (J. J.), The Wessex Culture a minimal view, *Antiquity*, vol. 45, n° 177, 1971, p. 6-14.
- Comendador Rey 1998 : COMENDADOR REY (B.), *Los inicios de la metalurgia en el noroeste de la península Ibérica*. Museo Arqueológico Provincial a Coruña (Brigantium, 11), La Coruña, 1998.
- Comendador Rey 2003 : COMENDADOR REY (B.), Metalurgia, minerales y contactos atlánticos en la Prehistoria del Noroeste peninsular: una reflexión. In : Fernandez Manzano, Herrán Martínez 2003, p. 133-144.
- Condit, Corlett 2005 : CONDIT (T.), CORLETT (C.) eds, *Above and beyond: Essays in memory of Leo Swan*. Wordwell, Bray, 2005.
- Congrès Préhistorique de France 1914 : *Congrès Préhistorique de France*. Compte rendu de la neuvième session, Lons-le-Saunier, 1913, Société Préhistorique Française, Paris, 1914.
- Congresso Nacional de Arqueologia 1974 : *Actas do III Congresso Nacional de Arqueologia, Volume 1*. A Junta, Porto, 1974.
- Cooney et al. 2010 : COONEY (G.), BECKER (K.), COLES (J.), RYAN (M.), SIEVERS (S.) eds, *Relics of Old Decency. Archaeological Studies in Later Prehistory. A Festschrift for Barry Raftery*. Wordwell, Dublin, 2010.

- Corfield 2012 : CORFIELD (M.), The decoration of Bronze Age dagger handles with gold studs. *In* : Trigg 2012, p. 75-93.
- Correia 2016 : CORREIA (V. H.), A ourivesaria arcaica no ocidente peninsular. Estado de la questão, problemática arqueológicas e perspectivas de desenvolvimento do campo de estudo, *O Arqueólogo Português*, série V, n° 3, 2016, p. 15-114.
- Correia et al. 2013 : CORREIA (V. H.), PARREIRA (R.), SILVA (A. C. F.), *Ourivesaria Arcaica em Portugal. O brilho do poder*. CTT, Lisboa, 2013.
- Coutil 1912 : COUTIL (L.), Enclumes de l'Âge du Bronze, *L'Homme Préhistorique*, n° 10, 1912, p. 97-104.
- Coutil 1914 : COUTIL (L.), La cachette de fondeur de Larnaud (Jura). *In* : *Congrès Préhistorique de France 1914*, p. 451-469.
- Cowie 1994 : COWIE (T.), A Bronze Age gold torc from Minch, *Hebridian Naturalist*, n° 12, 1994, p. 19-21.
- Cowie 2004 : COWIE (T.), Prunkdolche aus Schottland. *In* : Meller 2004, p. 176-177.
- Cowie et al. 2011 : COWIE (T.), ARMBRUSTER (B.), KIRK (S.), A Middle Bronze Age gold ring from Falklandwood, Falkland, Fife, *Tayside and Fife Archaeological Journal*, n° 17, 2011, p. 19-24.
- Craddock, Hughes 1985 : CRADDOCK (P. T.), HUGHES (M. J.) eds, *Furnaces and smelting technology in Antiquity*. British Museum Press (Occasional Paper, 48), London, 1985.
- Crane 1983 : CRANE (E.), *The archaeology of beekeeping*. Cornell University Press, Ithaca, 1983.
- Crawford 1982 : CRAWFORD (H.), Analogies, anomalies and research strategy, *Paléorient*, vol. 8, n° 1, 1982, p. 5-11.
- Cushing 1894 : CUSHING (F. H.), Primitive copper working: An experimental study, *American Anthropologist*, vol. 7, n° 1, 1894, p. 93-117.
- Dams 1978 : DAMS (L. R.), Bees and honey-hunting scenes in the Mesolithic rock art of eastern Spain, *Bee World*, vol. 59, n° 2, 1978, p. 45-53.
- David, Kramer 2001 : DAVID (N.), KRAMER (C.), *Ethnoarchaeology in action*. Cambridge World Archaeology, Cambridge, 2001.
- Davies 1933 : DAVIES (N. G.), *The tombs of Menkheperasonb, Amenmosé and another*. The Egypt Exploration Society, London, 1933.
- De Bois 1999 : DE BOIS (G.), *La ciselure et ses techniques. Le bronze, l'orfèvrerie, la bijouterie*. Éditions H. Vial, Paris, 1999.
- Déchelette 1924 : DÉCHELETTE (J.), *Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine II, Archéologie celtique ou protohistorique, Âge du Bronze*. 2^e édition, Picard, Paris, 1924.
- Delgado Raack, Risch 2006 : DELGADO RAACK (S.), RISCH (R.), La tumba n° 3 de Los Cipreses y la metalurgia arcaica, *Alberca*, n° 4, 2006, p. 21-50.
- Delibes de Castro, Elorza y Belen Castillo 1995 : DELIBES DE CASTRO (G.), ELORZA Y BELEN CASTILLO (J. C.), La dota de una princesa Irlandesa? A propósito de un torques áureo de la Edad de Bronce hallado en Castrojeriz (Burgos). *In* : *Homenaje 1995*, p. 51-61.

Delibes de Castro, Fernandez Manzano 1983 : DELIBES DE CASTRO (G.), FERNANDEZ MANZANO (J.), En torno al depósito de la Edad del Bronce de Valdevimbre (León), *Sautuola*, n° 3, 1983, p. 101-119.

De Noblet 1981 : DE NOBLET (J.), *Manifeste pour le développement de la culture technique*. Centre de recherche sur la culture technique (Culture Technique, n° 6), Neuilly-sur-Seine, 1981.

Depeyrot *et al.* 1987 : DEPEYROT (G.), HACKENS (T.), MOUCHARTE (G.) eds, *Rythmes de la production monétaire, de l'Antiquité à nos jours*. Actes du Colloque international de Paris (10-12 janvier 1986). Numismatica Hoc, Louvain-la-Neuve, 1987.

Deppert-Lippitz 1996 : DEPERT-LIPPITZ (B.), *Ancient gold jewelry at the Dallas Museum of Art*. Premier Book Marketing Ltd, Washington, 1996.

Devauges 1970 : DEVAUGES (J.-B.), Découverte d'un bracelet d'or "au Bois de la Manche" sur la commune de la Rochepot (Côte-d'Or), *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, t. 21, fasc. 3-4, 1970, p. 429-436.

Devauges 1971 : DEVAUGES (J.-B.), Quelques précisions sur le bracelet de la Rochepot, *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, t. 22, fasc. 1-2, 1971, p. 101-109.

Dietz, Jockenhövel 2011 : DIETZ (U. L.), JOCKENHÖVEL (A.) Hrsg, *Bronzen im Spannungsfeld zwischen praktischer Nutzung und symbolischer Bedeutung*. Beiträge zum internationalen Kolloquium, Münster (9-10 Oktober 2008). Franz Steiner Verlag (Prähistorische Bronzefunde, Abteilung 20, vol. 13), Stuttgart, 2011.

Dobres 1999 : DOBRES (M.-A.), Of great and small chaînes of being: towards understanding the sensual and social embodiment of prehistoric technology. In : Sillar, Boyd 1999, p. 1-19.

Dobres 2000 : DOBRES (M.-A.), *Technology and social agency. Outlining the framework for archaeology*. Blackwell, Malden, 2000.

Dobres, Hoffman 1999 : DOBRES (M.-A.), HOFFMAN (C. R.) eds, *The social dynamics of technology. Practice, Politics and World Views*. Smithsonian Books, Washington, London, 1999.

Downes, Ritchie 2003 : DOWNES (J.), RITCHIE (A.) eds, *Sea change. Orkney and Northern Europe in the Later Iron Age AD 300-800*. Pinkfoot Press, Edinburgh, 2003.

Drescher 1954 : DRESCHER (H.), Ein Beitrag zur Verwendung von Meßstäben und anderen Zeichenhilfsmitteln während der Bronzezeit, *Offa*, n° 13, 1954, p. 41-50.

Drescher 1957 : DRESCHER (H.), Zur Verwendung von Bronzewerkzeugen in der älteren Bronzezeit, *Hammaburg*, n° 11, 1957, p. 23-29.

Drescher 1958 : DRESCHER (H.), *Der Überfangguß. Ein Beitrag zur Geschichte der Metalltechnik*. Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz, 1958.

Drescher 1963 : DRESCHER (H.), Das Profil der Sonnenscheibe von Moordorf, *Die Kunde N.F.*, n° 14, 1963, p. 112-124.

Drescher 1968 : DRESCHER (H.), Punzen der jüngeren Bronzezeit aus Altmaterial, *Jahresschrift Halle*, n° 52, 1968, p. 131-142.

Drescher 1978 : DRESCHER (H.), Bohrer. In : Beck *et al.* 1978, p. 189-203.

- Drescher 1980 : DRESCHER (H.), Zur Technik der Hallstattzeit. In : Pömer 1980, p. 54-66 et 204-210.
- Drescher 1985 : DRESCHER (H.), Drehbank. In : Beck *et al.* 1985, p. 158-171.
- Drescher 1987 : DRESCHER (H.), Zwei Gießformen aus Neckargartach. In : Jacob 1987, p. 24-31.
- Driehaus 1968 : DRIEHAUS (J.), *Archäologische Radiographie*. Rheinland-Vlg. (Archaeo-Physika, 4), Düsseldorf, 1968.
- Drieux-Daguerre 2008 : DRIEUX-DAGUERRE (M.) dir., *Mesures et analyses : regards croisés des conservateurs-restaurateurs et des scientifiques. Méthodes actuelles de consolidation*. Actes des XXII^e Journées des restaurateurs en archéologie (12-13 octobre 2006), Association des restaurateurs d'art et d'archéologie de formation universitaire (Conservation - restauration des biens culture, Cahier technique, n° 16), Paris, Toulouse, 2008.
- Duris 2006 : DURIS (P.) éd., *Histoire et éthique des sciences et des techniques*. Université de Bordeaux 1 (Cahiers d'Epistémé, 1), Bordeaux, 2006.
- Duval *et al.* 1989 : DUVAL (A.), ÉLUÈRE (C.), HURTEL (L.), Joining techniques in ancient gold jewellery, *Jewellery Studies*, n° 3, 1989, p. 5-13.
- Easby 1974 : EASBY (D. T.), Early metallurgy in the New World, *New World Archaeology, Scientific American*, 1974, p. 249-256.
- Echt, Thiele 1995 : ECHT (R.), THIELE (W. R.), Sintering, welding, brazing and soldering as bonding techniques in Etruscan and Celtic goldsmithing. In : Morteani, Northover 1995, p. 435-451.
- Eggert 2003 : EGGERT (M. K. H.), Das Materielle und das Immaterielle: über archäologische Erkenntnis. In : Veit *et al.* 2003, p. 423-461.
- Ehrenberg 1981 : EHRENBERG (M. R.), The anvils of Bronze Age Europe, *The Antiquaries Journal*, vol. 61, n° 1, 1981, p. 14-28.
- Ehrenreich 1991 : EHRENREICH (R. M.), *Metals in society: theory beyond analyses*. Masca (Research Papers in Science and Archaeology, vol. 8, pt. 2), Philadelphia, 1991.
- Eiwanger 1989 : EIWANGER (J.), Talanton. Ein bronzezeitlicher Goldstandard zwischen Ägäis und Mitteleuropa, *Germania*, Band 67, n° 2, 1989, p. 445-462.
- Eliten der Bronzezeit* 1999 : *Eliten in der Bronzezeit. Ergebnisse zweier Kolloquien in Mainz und Athen*. Römisch-Germanischen Zentralmuseums (RGZM Monographien, 43), Mainz, 1999.
- Éluère 1977 : ÉLUÈRE (C.), Les premiers ors en France, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 74, n° 1, 1977, p. 390-419.
- Éluère 1980 : ÉLUÈRE (C.), Réflexion à propos de "boucles d'oreilles" torsadées en or de types connus à l'Âge du Bronze, *Antiquités Nationales*, n° 12/13, 1980, p. 34-39.
- Éluère 1982 : ÉLUÈRE (C.), *Les ors préhistoriques. L'Âge du Bronze en France 2*. Picard, Paris, 1982.
- Éluère 1985a : ÉLUÈRE (C.), Attention aux pierres de touche !, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 82, n° 7, 1985, p. 203-205.

- Éluère 1985b : ÉLUÈRE (C.), Clous d'incrustation en or des tumulus armoricains. In : *Paléoméallurgie de la France* 1985, p. 55-70.
- Éluère 1986 : ÉLUÈRE (C.), A prehistoric touchstone from France, *Gold Bulletin*, n° 19, 1986, p. 58-61.
- Éluère 1992 : ÉLUÈRE (C.), Le plus ancien bijou d'or de France, *Journal of Alloys and Compounds*, n° 183, 1992, p. 1-6.
- Éluère 1993 : ÉLUÈRE (C.) coord., *Outils et ateliers d'orfèvres des temps anciens*. Actes du colloque international de Saint-Germain-en-Laye (17-19 janvier 1991), Musée des Antiquités nationales (Mémoire 2), Saint-Germain-en-Laye, 1993.
- Éluère, Mohen 1993 : ÉLUÈRE (C.), MOHEN (J.-P.), Problèmes des enclumes et matrices en bronze de l'Âge du Bronze en Europe occidentale. In : Éluère 1993, p. 13-22.
- Enríquez 1991 : ENRÍQUEZ (J. J.), Apuntes sobre el tesoro del Bronce Final llamado de Valdeobispo, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 48, 1991, p. 215-224.
- Eogan 1964 : EOGAN (G.), The Late Bronze Age in Ireland in the light of recent research, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 30, 1964, p. 268-351.
- Eogan 1967 : EOGAN (G.), The associated finds of gold bar torcs, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, vol. 97, n° 2, 1967, p. 129-175.
- Eogan 1969 : EOGAN (G.), Lockrings of the Late Bronze Age, *Proceedings of the Royal Irish Academy*, vol. 67, sec. C, n° 4, 1969, p. 93-148.
- Eogan 1972 : EOGAN (G.), "Sleeve-fasteners" of the Late Bronze Age. In : Lynch, Burgess 1972, p. 189-209.
- Eogan 1974 : EOGAN (G.), Pins of the Irish Late Bronze Age, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, vol. 104, 1974, p. 74-119.
- Eogan 1981a : EOGAN (G.), Gold discs of the Irish Late Bronze Age. In : O'Corráin 1981, p. 147-162.
- Eogan 1981b : EOGAN (G.), The gold vessels of the Bronze Age in Ireland and beyond, *Proceedings of the Royal Irish Academy*, vol. 81, sec. C, n° 14, 1981, p. 345-382.
- Eogan 1983a : EOGAN (G.), *The hoards of the Irish Later Bronze Age*. University College, Dublin, 1983.
- Eogan 1983b : EOGAN (G.), Ribbon torcs in Britain and Ireland. In : O'Connor, Clark 1983, p. 87-126.
- Eogan 1994 : EOGAN (G.), *The accomplished art. Gold and gold-working in Britain and Ireland during the Bronze Age (c. 2300-650 BC)*. Oxford Books (Monograph 42), Oxford, 1994.
- Eogan 1997 : EOGAN (G.), "Hair-rings" and European Late Bronze Age Society, *Antiquity*, vol. 72, n° 272, 1997, p. 308-320.
- Eogan 2008 : EOGAN (G.), Decorated thick penannular rings of the Irish late Bronze Age. In : Verse et al. 2008, p. 177-183.
- Eriksen 2010 : ERIKSEN (B.) ed., *Lithic technology in metal using societies*. Proceedings of a UISPP Workshop, Lisbon (September 2006), Aarhus University Press, Aarhus, 2010.

- Escortell Ponsoda 1982 : ESCORTELL PONSODA (M.), *Catálogo de las Edades de los Metales del Museo Arqueológico Oviedo*. Museo Arqueológico, Oviedo, 1982.
- Esparza Arroyo, Larrazabal Galarza 2000 : ESPARZA ARROYO (A.), LARRAZABAL GALARZA (J.), El castro de la Mazada (Zamora): elementos metálicos y contexto peninsular. In : *Proto-história da Península Ibérica* 2000, p. 433-475.
- Estacio da Veiga 1891 : ESTACIO DA VEIGA (S. P. M.), *Antiguidades monumentales do Algarve. Tempos pré-históricos IV*. Imprensa Nacional, Lisboa, 1891.
- Evans 1872 : EVANS (J.), *The Ancient Stone Implements, Weapons and Ornaments of Great Britain*. Franklin Classics, London, 1872.
- Evans 1881 : EVANS (J.), *The Ancient Bronze Implements, Weapons and Ornaments of Great Britain and Ireland*. Longmans, Green & Co, London, 1881.
- Evans 1936 : EVANS (T. F.), *Hammered metalwork*. University of London Press, London, 1936.
- Evans 1978 : EVANS (R. K.), Early craft specialization: An example from the Balkan Chalcolithic. In : Redman et al. 1978, p. 113-129.
- Fabian 2006 : FABIAN (O.), Die Schmiedegeräte der älteren Bronzezeit Skandinaviens und Schleswig-Holsteins, *Mitteilungen der Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, Band 27, 2006, p. 23-40.
- Fagg 1952 : FAGG (W.), Ironworking with a stone hammer among the Tula of northern Nigeria, *Man*, vol. 52, Apr. 1952, p. 51-53.
- Falgayettes-Leveau 2004 : FALGAYETTES-LEVEAU (C.) dir., *Signes du corps*. Musée Dapper, Paris, 2004.
- Fecht 1986 : FECHT (M.), Handwerkstechnische Untersuchungen. In : Schauer 1986, p. 80-103.
- Feldhaus 1965 : FELDHAUS (F. M.), *Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker. Ein Handbuch für Archäologen und Historiker, Museen und Sammler, Kunsthändler und Antiquare, Mit 873 Abbildungen*. Wentworth Press, München, 1965.
- Feller, Tourret 1987 : FELLER (P.), TOURRET (F.), *L'outil. Dialogue de l'homme avec la matière*. A. de Visscher (Coll. Art et Histoire), Bruxelles, 1987.
- Fernandez Manzano, Herrán Martínez 2003 : FERNANDEZ MANZANO (J.), HERRÁN MARTÍNEZ (J. I.) eds, *Mineros y fundidores en el inicio de la edad de los metales. El Midi francés y el Norte de la Península Ibérica*. MIC, León, 2003.
- Ferreira da Silva 1986 : FERREIRA DA SILVA (A. C.), *A cultura castreja*. Paços de Ferreira, 1986.
- Festschrift Gero von Merhart 1986 : *Festschrift Gero von Merhart*. Hitzeroth (Marburger Studien zur VFG, 7), Marburg, 1986.
- Feugère, Gérold 2004 : FEUGÈRE (M.), GÉROLD (J.-C.) dir., *Le tournage des origines à l'an Mil*. Actes du colloque international d'archéologie, Niederbronn-les-Bains (octobre 2003), Éd. Mergoïl (Monographies Instrumentum, 27), Montagnac, 2004.
- Fischer 1984 : FISCHER (A.), *Afrika im Schmuck*. DuMont Kalenderverlag, Köln, 1984.
- Fischer, Himmelheber 1981 : FISCHER (E.), HIMMELHEBER (H.) Hrsg, *Das Gold in der Kunst Westafrikas*. Museum Rietberg, Zürich, 1981.

Fitzpatrick 2002a : FITZPATRICK (A. P.), The Amesbury archer. An immigrant from Central Europe?, *Current Archaeology*, n° 184, 2002, p. 145-153.

Fitzpatrick 2002b : FITZPATRICK (A. P.), "The Amesbury archer": a well-furnished Early Bronze Age burial in southern England, *Antiquity*, vol. 76, n° 293, 2002, p. 629-630.

Fitzpatrick 2009 : FITZPATRICK (A. P.), In his hands and in his head: The Amesbury Archer as a metalworker. In : Clark 2009, p. 176-188.

Fitzpatrick 2011 : FITZPATRICK (A. P.), *The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen. Bell Beaker burials at Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire*. Trust for Wessex Archaeology (Wessex Archaeology Report, 27), Salisbury, 2011.

Fitzpatrick 2013 : FITZPATRICK (A. P.), The arrival of the Bell Beaker Set in Britain and Ireland. In : Koch, Cunliffe 2013, p. 41-70.

Fitzpatrick et al. 2016 : FITZPATRICK (A. P.), DELIBES DE CASTRO (G.), GUERRA DOCE (E.), VAZQUEZ (V.), Bell Beaker connections along the Atlantic façade: the gold ornaments from Tablada del Rudron, Burgos, Spain. In : Guerra Doce, Liesau von Lettow-Vorbeck 2016, p. 37-54.

Fokkens, Harding 2013 : FOKKENS (H.), HARDING (A.) eds, *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford University Press, Oxford, 2013.

Fontan, Le Meaux 2007 : FONTAN (E.), LE MEAUX (H.) dir., *La Méditerranée des Phéniciens de Tyr à Carthage*. Catalogue d'exposition de l'Institut du monde arabe, Somogy éditions d'art, Paris, 2007.

Forbes 1958 : FORBES (R. J.), *Studies in ancient technology*, Vol. VI. E. J. Brill, Leiden, 1958.

Formigli 1993 : FORMIGLI (E.), Sulla tecnica di costruzione dei fili d'oro nell'oreficeria etrusca. In : Éluère 1993, p. 35-38.

Foster, Alcock 1963 : FOSTER (I. L. I.), ALCOCK (L.) eds, *Culture and environment: Essays in honour of Sir Cyril Fox*. Routledge & Kegan Paul, London, 1963.

Franchi, Bonora 2005 : FRANCHI (C.), BONORA (G.L.), *Techniche e sapetti manifatturieri*. In : Anisimova et al. 2005, p. 46-55.

Freudenberg 2006 : FREUDENBERG (M.), Cushion stones and other stone tools for early metalworking in Schleswig-Holstein. Some new aspects on local Bronze Age society. In : Astruc et al. 2006, p. 313-320.

Friel 1995 : FRIEL (J. J.), *X-ray and image analysis in electron microscopy*. Princeton Gamma-Tech, Princeton, 1995.

Fritsch et al. 1998 : FRITSCH (B.), MAUTE (M.), MATUSCHIK (I.), MÜLLER (J.), WOLF (C.) Hrsg, *Tradition und Innovation. Prähistorische Archäologie als historische Wissenschaft, Festschrift für Christian Strahm*. VML Vlg Marie Leidorf (Internationale Archäologie, Studia honoraria, Band 3), Rahden/Westfalen, 1998.

Fröhlich 1981 : FRÖHLICH (M.), Zur Technik des Goldgusses der Ashanti (Ghana). In : Fischer, Himmelheber 1981, p. 43-58.

Fröhlich 2000 : FRÖHLICH (S.) Hrsg, *Gold für die Ewigkeit - Das germanische Fürstengrab von Gommern*. Katalog zur Sonderausstellung in Halle (18.10.2000-28.02.2001), LfA Sachsen-Anhalt, Halle, 2000.

- Gabus 1982 : GABUS (J.), *Sahara. Bijoux et techniques*. La Baconnière, Neuchâtel, 1982.
- Gachina, Lavallée 1976 : GACHINA (J.), LAVALLÉE (P.), Le torque en or découvert à Cressé (Charente-Maritime), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 73, n° 3, 1976, p. 91-96.
- Galán, Ruíz-Gálvez Priego 1996 : GALÁN (E.), RUÍZ-GÁLVEZ PRIEGO (M.), Divisa, dinero, y moneda. Aproximación al estudio de los patrones metalúrgicos prehistóricos peninsulares. In : Querol, Chapa 1996, p. 151-165.
- García Atiénzar, Barcielo Golzález 2017 : GARCÍA ATIÉNZAR (G.), BARCIELO GOLZÁLEZ (V.), El tesoro de Villena: Caracterización, uso, función de ocultación de la edad del Bronce. In : Rodríguez Díaz *et al.* 2017, p. 61-86.
- García-Bellido *et al.* 2011 : GARCIA-BELLIDO (M. P.), CALLEGARIN (L.), JIMENEZ DIAZ (A.) eds, *Barter, money and coinage in the ancient Mediterranean (10th-1st centuries BC)*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Anejos de AESPA, LVIII), Madrid, 2011.
- Garenne-Marot 1985 : GARENNE-MAROT (L.), Le travail du cuivre dans l'Égypte pharaonique d'après les peintures et les bas-reliefs, *Paléorient*, vol. 11, n° 1, 1985, p. 85-100.
- Garrard 1989 : GARRARD (T. F.), *Afrikanisches Gold*. Prestel, München, 1989.
- Gaucher 1981 : GAUCHER (G.), *Sites et cultures de l'âge du Bronze dans le Bassin parisien*. Éditions du CNRS (Gallia Préhistoire, XV^e Suppl.), Paris, 1981.
- Gerloff 2003 : GERLOFF (S.), Goldkegel, Kappe und Axt: Insignien bronzezeitlichen Kultes und Macht. In : Springer 2003, p. 191-203.
- Gerloff 2019 : GERLOFF (S.), Die kupfer- und bronzezeitlichen „Sonnenscheiben“ aus dem atlantischen Europa, *Die Kunde: Zeitschrift für Ur- und Frühgeschichte*, 67 (2016), 2019, p. 151-220.
- Gessner 2005 : GESSNER (K.), Vom Zierrat zum Zeichen von Identitäten: Soziokulturelle Betrachtung auf der Grundlage des endneolithischen Schmucks im Mittelbe-Saale-Gebiet, *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift*, Band 46, Heft 1, 2005, p. 1-26.
- Giumlia-Mair, Rubinich 2002 : GIUMLIA-MAIR (A.), RUBINICH (M.) eds, *Le arti di efesto. Capolavori in metallo dalla Magna Grecia*. Silvana, Milano, 2002.
- Gogâltan 1999-2000 : GOGÂLTAN (F.), Aspecte privind metalurgia bronzului în bazinul carpatic. Ciocanele și nicovalele cu toc de înmanusare din România, *Ephemeris Napocensis*, 9-10, 1999-2000, p. 5-59.
- Gomez de Soto 1979 : GOMEZ DE SOTO (J.), Le moule pour marteaux à douille de La Roche-l'Abeille (Haute-Vienne), *Revue Archéologique du Centre de la France*, t. XVIII, n° 69-70, 1979, p. 29-33.
- Gomez de Soto 1980 : GOMEZ DE SOTO (J.), *Les cultures de l'Âge du Bronze dans le bassin de la Charente*. Éd. Pierre Fanlac, Périgueux, 1980.
- Gomez de Soto 1984 : GOMEZ DE SOTO (J.), Matériel de fondeur de l'Âge du Bronze dans le bassin de la Charente. In : *Paléoméallurgie de la France* 1984, p. 169-180.
- Gomez de Soto 2001 : GOMEZ DE SOTO (J.), Un nouveau locus du Bronze final au Bois du Roc à Vilhonneur (Charente) : le réseau de la Cave Chaude, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 98, n° 1, 2001, p. 115-122.

- Gonçalves 2005 : GONÇALVES (V. S.) coord., *Cascais ha 5000 anos*. Câmara Municipal de Cascais, Cascais, 2005.
- Good 1985 : GOOD (M.), Antiklastisches Formen, *Aurum*, n° 23, 1985, p. 42-48.
- Good 1992 : GOOD (M.), Anticlastic raising. In : MacCreight 1992, p. 29-40.
- Gould, Watson 1982 : GOULD (R. A.), WATSON (P. J.), A dialogue on the meaning and use of analogy in ethnoarchaeological reasoning, *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 1, n° 4, 1982, p. 355-381.
- Gowland 1896 : GOWLAND (W.), *Casting bronze in Japan*. The Smithsonian report, Washington, 1896.
- Gray 1909 : GRAY (H. St. G.), The gold torc found at Yeovil, *Proceedings of the Somerset Natural History and Archaeology Society*, vol. 55, n° 2, 1909, p. 66-84.
- Greenaway 2003 : GREENAWAY (J.), Museum of Reading. Torc n° 5275, *National Art Collection Fund Review*, 2003, p. 106.
- Gröning 1997 : GRÖNING (K.), *Decorated skin. A world survey of body art*. Thames & Hudson Ltd, London, 1997.
- Gross 1883 : GROSS (V.), *Les protohelvètes ou les premiers colons sur les bords des lacs de Bienne et Neuchâtel*. A. Asher, Paris, 1883.
- Grossman 1972 : GROSSMAN (J. W.), An ancient goldworker's tool kit. The earliest metal technology in Peru, *Archaeology*, vol. 25, n° 4, 1972, p. 270-275.
- Guérin, Armbruster 2015 : GUÉRIN (S.), ARMBRUSTER (B.), Le disque en or des dépôts de Ribécourt-Dreslincourt (Oise), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 112, n° 1, 2015, p. 148-151.
- Guerra, Calligaro 2004 : GUERRA (M. F.), CALLIGARO (T.), Gold traces to trace the gold, *Journal of Archaeological Science*, vol. 31, n° 9, 2004, p. 1 199-1 208.
- Guerra Doce, Liesau von Lettow-Vorbeck 2016 : GUERRA DOCE (E.), LIESAU VON LETTOW-VORBECK (C.) eds, *Analysis of the economic foundations supporting the social supremacy of the Beaker groups*. Proceedings of the XVII UISPP World Congress, Burgos (1-2 September), vol. 6, session B36, Archaeopress Archaeology, Oxford, 2016.
- Guilaine, Éluère 1998 : GUILAINE (J.), ÉLUÈRE (C.), Sur les origines de la métallurgie de l'or dans les Corbières. In : Fritsch *et al.* 1998, p. 175-182.
- Guksch 1993 : GUKSCH (C. E.), Über Analogien, *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift*, n° 2, 1993, p. 151-157.
- Gwilt *et al.* 2004 : GWILT (A.), LODWICK (M.), DAVIS (M.), Burton, Wrexham: Middle Bronze Age hoard of gold objects and bronze tools with a pot. In : Treasure 2004, p. 198-199.
- Hackens 1980 : HACKENS (T.) éd., *Études sur l'orfèvrerie antique. Aurifex 1*. Institut supérieur d'archéologie et d'histoire de l'art (Publications d'histoire de l'art et d'archéologie de l'Université catholique de Louvain, 14. Aurifex, 1), Louvain-la-Neuve, 1980.
- Hahne 1912 : HAHNE (H.), Das frühbronzezeitliche Goldgeschmeide von Schulenburg, Kr. Marienburg, *Mannus*, 1912, p. 70-71.
- Hammer 1998 : HAMMER (P.), Verfahrenstechnische Untersuchungen. In : Voss *et al.* 1998, p. 179-199.

- Hansen, Pingel 2001 : HANSEN (S.), PINGEL (V.) Hrsg, *Archäologie in Hessen. Neue Funde und Befunde. Festschrift für Fritz-Rudolf Herrmann*. Rahden/Westfalen, 2001.
- Hardy 1937 : HARDY (E. M.), Gold lunulae from Danemark, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 3, n° 1-2, 1937, p. 465.
- Harris 2001 : HARRIS (M.), *The rise of anthropological theory. A history of theories of culture*. Updated edition, New York, London, 2001.
- Harrison 1974 : HARRISON (R. J.), Ireland and Spain in the Early Bronze Age, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, n° 104, 1974, p. 52-73.
- Harrison 1977 : HARRISON (R. J.), *The Bell beaker cultures of Spain and Portugal*. Harvard University Press (American School of prehistoric research bulletin, n° 25), Cambridge, Massachusetts, 1977.
- Hartmann 1970 : HARTMANN (A.), *Prähistorische Goldfunde aus Europa*. Studien zu den Anfängen der Metallurgie, Band 3. Gebr. Mann, Berlin, 1970.
- Hartmann 1978 : HARTMANN (A.), Irish and British gold types and their West European counterparts. In : Ryan 1978, p. 215-228.
- Hartmann 1982 : HARTMANN (A.), *Prähistorische Goldfunde aus Europa II*. Mann (Studien zu den Anfängen der Metallurgie, Band 5), Berlin, 1982.
- Haudricourt 1987 : HAUDRICOURT (A.-G.), *La technologie, science humaine. Recherches d'histoire et d'ethnologie des techniques*. Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 1987.
- Hauptmann 1989 : HAUPTMANN (A.) Hrsg, *Archäometallurgie der Alten Welt*. Proceedings of the International Symposium "Old World Archaeometallurgy", Selbstverlag des Deutschen Bergbau-Museums, Bochum, ed. 1989.
- Hautenauve 2005 : HAUTENAUVE (H.), *Les torques d'or du second Âge du Fer en Europe. Techniques, typologies et symboliques* (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie de Rennes, 44), Rennes, 2005.
- Hawkes 1932 : HAWKES (C. F. C.), The Towednack gold hoard, *Man*, vol. 32, Aug. 1932, p. 177-186.
- Hawkes 1961a : HAWKES (C. F. C.), Goldearrings of the Bronze Age, east and west, *Folklore*, vol. 72, n° 3, 1961, p. 438-474.
- Hawkes 1961b : HAWKES (C. F. C.), The newly found goldtorc from Moulsoford, Berkshire, *Antiquity*, vol. 35, n° 139, 1961, p. 240-242.
- Hawkes 1971 : HAWKES (C. F. C.), The Sintra goldcollar, *British Museum Quarterly*, vol. 35-1-4, 1971, p. 38-50.
- Hawkes, Clark 1963 : HAWKES (C. F. C.), CLARK (D. V.), Gahlstorf and Caister-on-sea: two finds of Late Bronze Age Irish gold. In : Foster, Alcock 1963, p. 193-250.
- Hecht, Freiburger 2000 : HECHT (L.), FREIBERGER (R.) Hrsg, *Beiträge aus der Mineralogie, Gechemie, Lagerstättenforschung, Archäometrie und Denkmalpflege. Festschrift zum 65. Geburtstag von Professor Dr.-Ing. Giulio Morteani*. Münchner Geologische Hefte A 28, München, 2000.
- Henshall 1968 : HENSHALL (A. S.), Scottish dagger graves. In : Coles, Simpson 1968, p. 173-195.

- Herbert 1984 : HERBERT (E. H.), *Red gold of Africa. Copper in precolonial history and culture*. University of Wisconsin Press, Wisconsin, 1984.
- Herity 1969 : HERITY (M.), Early finds of Irish Antiquities, *The Antiquaries Journal*, vol. 49, n° 1, 1969, p. 1-21.
- Hernando 1983 : HERNANDO (A.), La orfebrería durante el Calcolítico y el Bronce Antiguo en la Península Ibérica, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 40, n° 1, 1983, p. 85-138.
- Herrmann 1999a : HERRMANN (F.-R.), Eine irische Goldlunula aus Hessen. In : Herrmann 1999b, p. 267-270.
- Herrmann 1999b : HERRMANN (F.-R.) Hrsg, *Festschrift für Günter Smolla. Vol. 1. Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen*. Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Band I.8, Wiesbaden, 1999.
- Heynowski 2000 : HEYNOWSKI (R.), *Die Wendelringe der späten Bronze- und frühen Eisenzeit*. Dr. Rudolf Habelt GmbH (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie, Band 64), Bonn, 2000.
- Hilton-Simpson 1924 : HILTON-SIMPSON (M. W.), The pole-lathe in Algeria and England, *Man*, vol. 24, Apr. 1924, p. 49-51.
- Hodges 1964 : HODGES (H.), *Artifacts. An introduction to early materials and technology*. Bristol Classical Press, London, 1964.
- Höfer 1906 : HÖFER (P.), Der Leubinger Grabhügel, *Jahresschrift für die Vorgeschichte der sächsisch-thüringischen Länder*, Band 5, 1906, p. 1-59.
- Höglinger 1996 : HÖGLINGER (P.), *Der spätbronzezeitliche Depotfund von Sipbachzell/OÖ*. Stadtmuseum Linz, Linzer Archäologische Forschungen (Sonderheft XVI), Linz, 1996.
- Homenaje 1995 : *Homenaje al Prof. Juan José Martín González*. Universidad de Valladolid, Madrid, 1995.
- Horejs, Kienlin 2011 : HOREJS (B.), KIENLIN (T. L.) Hrsg, *Siedlung und Handwerk – Studien zu sozialen Kontexten in der Bronzezeit. Beiträge zu den Sitzungen der Arbeitsgemeinschaft Bronzezeit auf der Jahrestagung des Nordwestdeutschen Verbandes für Altertumsforschung in Schleswig 2007 und auf dem Deutschen Archäologenkongress in Mannheim 2008*. Habelt, Bonn, 2011.
- Hostmann 1877 : HOSTMANN (C.), Zur Technik der antiken Bronzeindustrie, *Archiv für Anthropologie*, Band 10, 1877, p. 41-62.
- Hughes 2000 : HUGHES (G.), *The Lockington gold hoard. An early Bronze Age barrow cemetery at Lockington, Leicestershire*. Oxbow Books, Oxford, 2000.
- Hundt 1964 : HUNDT (H. J.), Besprechung von A. Pietzsch, Zur Technik der Wendelringe, Berlin 1964, *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums*, Band 11, 1964, p. 214-217.
- Hundt 1975 : HUNDT (H. J.), Steinerner und kupferner Hämmer der frühen Bronzezeit, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, n° 5, 1975, p. 115-120.
- Hundt 1976 : HUNDT (H. J.), Ein frühbronzezeitlicher Kupferhammer aus Meckenheim, Kr. Neustadt/Weinstr., *Archäologisches Korrespondenzblatt*, n° 6, 1976, p. 117-122.
- Hundt 1986 : HUNDT (H. J.), Zwei minoische Bronzegeräte zum Treiben von Metallgefäßen aus Kreta, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, n° 16, 1986, p. 279-282.

- Hunt 1980 : HUNT (L. B.), The long history of lost wax casting. Over five thousand years of art and craftsmanship, *Gold Bulletin*, vol. 13, n° 2, 1980, p. 63-79.
- Hunter 2010 : HUNTER (F.), Golden torcs – A remarkable new find of Iron Age gold near Stirling, *History Scotland*, vol. 10, n° 2, 2010, p. 8-10.
- Huth 2003 : HUTH (C.), *Menschenbilder und Menschenbild. Anthropomorphe Bildwerke der frühen Eisenzeit*. Reimer, Berlin, 2003.
- Inker 2000 : INKER (P.), Technology as active material culture: The Quoit-brooch style, *Medieval Archaeology*, vol. 44, n° 1, 2000, p. 25-52.
- Jacob 1987 : JACOB (C.), *Kupfer, Bronze, Eisen. Vorgeschichtliche Werkstoffe. Ein Begleitheft zur Ausstellung. Mit Beiträgen von Hans Drescher – Buch gebraucht kaufen*. Mokler, Heilbronn, 1987.
- Jacob-Friesen 1931 : JACOB-FRIESEN (K. H.), Die Goldscheibe von Moordorf bei Aurich mit ihren britischen und irischen Parallelen, *Jahrbuch für prähistorische und ethnographische Kunst*, 1931, p. 25-44.
- Jacob-Friesen 1940 : JACOB-FRIESEN (K. H.), Der Bronzegießfund von Schinna, Kr. Nienburg, *Kunde N.F.*, n° 8, 1940, p. 108-118.
- Jalhay 1931 : JALHAY (E.), O tesoro de Alamo (Moura, Alentejo), *Brotéria*, n° 12, 1931, p. 35-44.
- Jantzen 2008 : JANTZEN (D.), *Quellen zur Metallverarbeitung im Nordischen Kreis der Bronzezeit*. Franz Steiner (Prähistorische Bronzefunde, vol. XIX, part 2), Stuttgart, 2008.
- Jockenhövel 1974 : JOCKENHÖVEL (A.), Eine Bronzeamphore des 8. Jh. v. Chr. von Gevelinghausen, Kr. Meschede (Sauerland), *Germania*, Band 52, 1974, p. 16-54.
- Jockenhövel 1982 : JOCKENHÖVEL (A.), Zu den ältesten Tüllenhämmern aus Bronze, *Germania*, Band 60, n° 2, 1982, p. 459-467.
- Jockenhövel 1983 : JOCKENHÖVEL (A.), Ein bemerkenswerter späturnenfelderzeitlicher Amboß, *Germania*, Band 61, n° 2, 1983, p. 586-588.
- Jockenhövel 1995 : JOCKENHÖVEL (A.) Hrsg, *Festschrift für Hermann Müller-Karpe zum 70. Geburtstag*. Habelt, Bonn, 1995.
- Jockenhövel 2001 : JOCKENHÖVEL (A.), Frühe Zangen. In : Hansen, Pingel 2001, p. 91-102.
- Jockenhövel 2003 : JOCKENHÖVEL (A.), Querverbindungen in Handwerk und Symbolik zwischen Gold- und Bronzereutik. In : Springer 2003, p. 107-118.
- Joffroy 1962 : JOFFROY (R.), Le trésor de Villeneuve-Saint-Vistre, *Revue du Louvre*, 1974, p. 40-41.
- Joffroy 1974 : JOFFROY (R.), La tasse de la forêt de Paimpont (Ille-et-Vilaine) et les vases d'or du Bronze final trouvés en France, *Antiquités Nationales*, n° 6, 1974, p. 61-63.
- Joffroy 1978 : JOFFROY (R.), Le cône d'Avanton, *Antiquités Nationales*, n° 10, 1978, p. 33.
- Johansen 1979 : JOHANSEN (Ø.), Werkzeug für das Metallhandwerk der Bronzezeit, *Acta Archaeologica*, n° 50, 1979, p. 234-239.
- Jorge 1998 : JORGE (S. O.) ed., *Existe uma idade do Bronze Atlântico?* Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia, 10), Lisboa, 1998.

Jørgensen, Petersen 1998 : JØRGENSEN (L.), PETERSEN (P. V.), *Guld, magt og tro. Gold, power and belief. Danske guldskatte fra oldtid og middelalder. Danish gold treasures from Prehistory and The Middle Ages*. Thaning & Appel, København, 1998.

Kalb 1980a : KALB (P.), O “Bronze Atlântico” em Portugal. In : *Actas do Seminario de Arqueologia do Noroeste Peninsular*, vol. 1, Guimarães, 1980, p. 113-120.

Kalb 1980b : KALB (P.), Zur Atlantischen Bronzezeit in Portugal, *Germania*, Band 58, 1980, p. 25-59.

Kalb 1991 : KALB (P.), Die Goldringe vom Castro Senhora da Guia, Baiões (Co. São Pedro do Sul), Portugal, Festschr. W. Schüle, Veröffentlichungen des vorgeschichtlichen Seminars in Marburg, Sonderband 6, Internationale Archäologie 1, *Buch am Erlbach*, 1991, p. 185-200.

Kalb 1998 : KALB (P.), Produção local e relações a longa distancia na idade do Bronze Atlântico do Oeste da Península Ibérica. In : Oliveira Jorge 1998, p. 157-166.

Kars, Burke 2005 : KARS (H.), BURKE (E.) eds, *Proceedings of the 33rd International Symposium on Archaeometry, Amsterdam (22-26 April 2002)*. Institute for Geo- and Bioarchaeology, Vrije Universiteit (Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies, vol. 3), Amsterdam, 2005.

Katalog 2003 : *Urartu: War and aesthetics*. Brécourt Academic, Istanbul, 2003.

Kaul 2004 : KAUL (F.), Der Sonnenwagen von Trundholm. In : Meller 2004, p. 54-57.

Kelly 2002 : KELLY (E. P.), The Iron Age. In : Wallace, O’Floinn 2002, p. 125-169.

Kelly, Cahill 2010 : KELLY (E. P.), CAHILL (M.), Safe secrets 1 – An early Bronze Age detective story from County Roscommon, *Archaeology Ireland*, vol. 24, n° 2, 2010, p. 5-6.

Kempe, Harvey 1982 : KEMPE (D. R. C.), HARVEY (A. P.) eds, *The petrology of archaeological artefacts*. Oxford University Press, Oxford, 1982.

Kienlin 2005 : KIENLIN (T. L.) Hrsg, *Die Dinge als Zeichen: Kulturelles Wissen und materielle Kultur*. Internationale Fachtagung an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main (3.-5. April 2003), Habelt (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie, Band 127), Bonn, 2005.

Kienlin, Roberts 2009 : KIENLIN (T. L.), ROBERTS (B.) eds, *Metals and Societies: Studies in honour of Barbara S. Ottaway*. Habelt, (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie, Band 169), Bonn, 2009.

Kilian-Dirlmeier 2005 : KILIAN-DIRLMEIER (I.), *Die bronzezeitlichen Gräber bei Nidri auf Leukas. Ausgrabungen von W. Dörpfeld 1903-1913* (Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Monographien, 62), Mainz, 2005.

Kinnes *et al.* 1988 : KINNES (I. A.), LONGWORTH (I. H.), MCINTYRE (I. M.), NEEDHAM (S.), ODDY (W. A.), Bush Barrow gold, *Antiquity*, vol. 62, n° 234, 1988, p. 24-39.

Kirknæs 1980 : KIRKNÆS (J.), *Jernsmeden – Sådan arbejder warongo-smedene i Tanzania*. Holte, 1980.

Knappett 2005 : KNAPPETT (C.), *Thinking through material culture. An interdisciplinary perspective*. University of Pennsylvania Press (Archaeology, culture, and society), Philadelphia, 2005.

- Knauss 2004 : KNAUSS (J.), Einführung. In : Kyriatsoulis 2004, p. 33-34.
- Koch 2000 : KOCH (E.), Bijagt, biavl og biprodukter fra bronzealderen i Nordeuropa, *Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie*, 2000, p. 7-54.
- Koch, Cunliffe 2013 : KOCH (J. T.), CUNLIFFE (B.) eds, *Celtic from the West 2. Rethinking the Bronze Age and the arrival of Indo-European in Atlantic Europe*. Oxbow Books (Celtic Studies Publications, XVI), Oxford, 2013.
- Kok, Lakin 1981 : KOK (A. T.), LAKIN (D. M.), Ein Blick auf das Leben und die einzigartigen Kreationen des beliebten französischen Goldschmieds Goudji Amachoukeli, *Aurum*, n° 8, 1981, p. 30-40.
- Kolkówna 1980 : KOLKÓWNA (S.), Remarques sur les sources archéologiques antiques relatives à la production d'orfèvrerie sur les rivages septentrionaux et occidentaux de la mer Noire. In : Hackens 1980, p. 106-154.
- Koschik 1981 : KOSCHIK (H.), Ein Hortfund der späten Urnenfelderzeit von Fridolfing, Ldkr. Traunstein, Oberbayern, *Bayerische Vorgeschichtsblätter*, 46, 1981, p. 37-46.
- Krabath 2001 : KRABATH (S.), *Die hoch- und spätmittelalterlichen Buntmetallfunde nördlich der Alpen. Eine archäologisch-kunsthistorische Untersuchung zu ihrer Herstellungstechnik, funktionalen und zeitlichen Bestimmung*. VML (Internationale Archäologie, 63), Rahden/Westfalen, 2001.
- Kubach-Richter 1995 : KUBACH-RICHTER (I.), Ein späturnenfelderzeitliches Ringdepot aus Nordbaden im Kasseler Museum. In : Jockenhövel 1995, p. 275-295.
- Kunst, Trindade 1990 : KUNST (M.), TRINDADE (L. J.), *Zur Besiedlungsgeschichte des Sizandrotals. Ergebnisse aus der Küstenforschung*. Deutsches Archäologisches Institut, Abteilung Madrid (Madriider Mitteilungen, Band 31), Madrid, 1990, p. 34-82.
- Küssner 2006 : KÜSSNER (M.), Ein reich ausgestattetes Grab der Glockenbecherkultur von Apelstädt, Ldkr. Gotha – Vorbericht, *Neue Ausgrabungen und Funde in Thüringen*, 2, 2006, p. 55-62.
- Kyriatsoulis 2004 : KYRIATSOULIS (A.) Hrsg, *Althellenistische Technologie und Technik von der prähistorischen bis zur hellenistischen Zeit mit Schwerpunkt auf der prähistorischen Epoche*. Tagung 21.-23.3.2003 in Ohlstadt/Obb., Deutschland. Tagungsband. Hrsg. vom Verein zur Förderung der Aufarbeitung der Hellenischen Geschichte e.V., Weilheim, 2004.
- La herencia del pasado* 2002 : *La herencia del pasado. Ultimas adquisiciones del Museo Arqueológico Nacional (2000-2001)*. Museo Arqueológico Nacional, Madrid, 2002.
- Lang et al. 1980 : LANG (J.), MEEKS (N.), MCINTYRE (I. M.), The metallurgical examination of a Bronze Age gold torc from Shropshire, *Journal of the Historical Metallurgical Society*, 1980, p. 17-20.
- La Niece 2006 : LA NIECE (S.), Technology of production. In : Needham et al. 2006, p. 38.
- La Niece 2009 : LA NIECE (S.), Bronze Age gold from Britain. In : *Archaeometallurgy in Europe* 2007b, p. 351-360.
- La Niece, Cartwright 2009 : LA NIECE (S.), CARTWRIGHT (C.), Bronze Age gold lock-rings with cores of wax and wood. In : Kienlin, Roberts 2009, p. 307-312.
- La Niece, Meeks 2000 : LA NIECE (S.), MEEKS (N.), Diversity of goldsmithing traditions in the Americas and the Old World. In : McEwan 2000, p. 220-239.

La Niece *et al.* 2007 : LA NIECE (S.), HOOK (D.), CRADDOCK (P.) eds, *Metals and mines. Studies in archaeometallurgy*. Selected papers from the conference "Metallurgy: A touchstone for cross-cultural interaction" held at the British Museum 28-30 April 2005 to celebrate the career of Paul Craddock during 40 years at the British Museum, Archetype Publications Ltd, London, 2007.

Ledebur 1870 : LEDEBUR (F. V.), Ueber die meisselartigen Bronzewerkzeuge der vaterländischen Alterthumskunde, *Zeitschrift für Ethnologie*, 1870, p. 166-168.

Lefebvre 1924 : LEFEBVRE (M. G.), *Le Tombeau de Petosiris III*. Institut français d'archéologie orientale, Le Caire, 1924.

Le Goffic *et al.* 1985 : LE GOFFIC (M.), ÉLUÈRE (C.), DUVAL (A.-R.), Le site de l'Âge du Fer et les perles en or de Tréglonou (Finistère), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 82, n° 10-12, 1985, p. 510-533.

Lehoërff 2004 : LEHOËRFF (A.) dir., *L'artisanat métallurgique dans les sociétés anciennes en Méditerranée occidentale : techniques, lieux et formes de production*. Actes du colloque de Ravello (4-6 mai 2000), Éd. École française de Rome (Coll. École française de Rome, 332), Rome, 2004.

Lehrberger 1995 : LEHRBERGER (G.), The gold deposits of Europe: An overview of the possible sources for prehistoric gold objects. *In* : Morteani, Northover 1995, p. 115-144.

Lehrberger, Raub 1995 : LEHRBERGER (G.), RAUB (C.), A look into the interior of Celtic gold coins. *In* : Morteani, Northover 1995, p. 341-355.

Leisner 1998 : LEISNER (V.), *Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel. Der Westen. Lfg. 4. Aus dem Nachlaß zgest. von Ph. Kalb*. Walter de Gruyter (Madriider Forschungen, Band 1, 4), Berlin, New York, 1998.

Leisner *et al.* 1964 : LEISNER (V.), PAÇO (A.), RIBEIRO (L.), *Grutas artificiais de S. Pedro do Estoril*. Lisboa, 1964.

Leitschuh-Weber 1996 : LEITSCHUH-WEBER (C.), Die urnenfelderzeitlichen Goldscheibenanhänger von Dietzenbach, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, n° 26, 1996, p. 281-291.

Lemonier 2002 : LEMONIER (P.) ed., *Technological choices: transformation in material cultures since the neolithic*. Routledge, London, New York, 2002.

Lenerz de Wilde 1977 : LENERZ DE WILDE (M.), *Zirkelornamentik in der Kunst der Latènezeit*. Beck, München, 1977.

Lenfant 1979 : LENFANT (J.), *Bijouterie-joaillerie. Encyclopédie contemporaine des métiers d'art*. Chêne, Paris, 1979.

Leroi-Gourhan 1973 : LEROI-GOURHAN (A.), *Milieus et techniques*. Albin Michel, Paris, 1973.

Leusch *et al.* 2014 : LEUSCH (V.), PERNICKA (E.), ARMBRUSTER (B.), Chalcolithic gold from Varna – Provenance, circulation, processing, and function. *In* : Meller *et al.* 2014, p. 165-182.

Lewis, Lewis 1984 : LEWIS (P.), LEWIS (E.), *Völker im Goldenen Dreieck – Sechs Bergstämme in Thailand*. Ed. Hansjörg Mayer, Stuttgart, London, 1984.

Lindenschmidt 1858 : LINDENSCHMIDT (L.), *Die Alterthümer unserer heidnischen Vorzeit I*. Heft 10. Zabern, Mainz, 1858.

- Lindenschmidt 1877 : LINDENSCHMIDT (L.), Schlussbemerkungen zu den vorstehenden Erörterungen der Bronzefrage, *Archiv für Anthropologie*, Band 10, 1877, p. 63-71.
- Longacre 1992 : LONGACRE (W. A.), The perfect marriage: the essential joining of ethnoarchaeology and experimental archaeology. In : Audouze 1992, p. 15-24.
- Longworth 1972 : LONGWORTH (I. H.), The Ickelton gold neckring, *The Antiquaries Journal*, vol. 52, n° 2, 1972, p. 358-363.
- Loosli et al. 1985 : LOOSLI (F.), MERZ (H.), SCHAFFNER (A.), *Manuel d'apprentissage du bijoutier-joaillier*. Éditions Scriptor SA, Berne, 1985.
- Lothrop 1938 : LOTHROP (S. K.), *Inca Treasure as depicted by Spanish historians*. Southwest Museum, Los Angeles, 1938.
- Lothrop 1950 : LOTHROP (S. K.), Metalworking tools from the central coast of Peru, *American Anthropologist*, vol. 16, n° 2, 1950, p. 160-164.
- Louboutin 2000 : LOUBOUTIN (C.), Les ors du Nord. Découvertes exceptionnelles de l'Âge du Bronze, *Antiquités Nationales*, n° 32, 2000, p. 57-58.
- Louboutin 2003 : LOUBOUTIN (C.), Dépôts de parures en or dans le nord de la France, *Documents d'Archéologie Méridionale*, t. 26, 2003, p. 351-355.
- Louboutin 2004 : LOUBOUTIN (C.), Deux dépôts de parures en or de l'Âge du Bronze provenant du nord de la France, *La revue des musées de France, Revue du Louvre*, n° 2, 2004, p. 13-15.
- Louboutin et al. 2003 : LOUBOUTIN (C.), GRATUZE (B.), BARRANDON (J.-N.), Parures en or de l'Âge du Bronze de Balinghem et Guînes (Pas-de-Calais) : caractérisation de la composition des alliages, *Antiquités Nationales*, n° 35, 2003, p. 83-94.
- Lynch, Burgess 1972 : LYNCH (E.), BURGESS (C.) eds, *Prehistoric man in Wales and the west: essays in honour of Lily F. Chitty*. Adams & Dart, Bath, 1972.
- MacCreight 1992 : MACCREIGHT (T.) ed., *Metals technic, a collection of techniques for metalsmiths*. Cape Elizabeth, Maine/USA, 1992.
- MacGregor 1987 : MACGREGOR (A.), *Antiquities from Europe and the Near East in the collection of the Lord McAlpine of West Green*. Ashmolean Museum, Oxford, 1987.
- MacWhite 1951 : MACWHITE (E.), *Estudios sobre las relaciones atlánticas de la Península Hispánica en la Edad del Bronce*. Madrid, 1951.
- Maier 1983 : MAIER (R.A.), Zwei kleine metallzeitliche Steinambosse aus Oberbayern, *Germania*, Band 61, n° 1, 1983, p. 117-119.
- Maniquet et al. 2011 : MANIQUET (C.), LEJARS (T.), ARMBRUSTER (B.), PERNOT (M.), DRIEUX-DAGUERRE (M.), MORA (P.), ESPINASSE (L.) avec la coll. de ADAMSKI (F.), CAMPODONICO (S.), PICCARDO (P.), Le carnyx et le casque-oiseau celtiques de Tintignac (Naves-Corrèze). Description et étude technologique, *Aquitania*, t. 27, 2011, p. 63-150.
- Marcigny et al. 2005 : MARCIGNY (C.), COLONNA (C.), GHESQUIÈRE (E.), VERRON (G.) dir., *La Normandie à l'aube de l'histoire. Les découvertes archéologiques de l'Âge du Bronze 2300-800 av. J.-C.* Exposition au musée départemental des Antiquités, Somogy éditions d'art, Rouen, 2005.

- Markovic 1977 : MARKOVIC (V.) ed., *Ancient Europe and the Mediterranean. Studies presented in honour of Hugh Hencken*. Aris & Phillips, Warminster, 1977.
- MARQ 2005 : *El tesoro de Villena. Un descubrimiento de José Maria Soler*. Catalogo de exposición (20.12.2005-19.02.2006), Museo Arqueologico de Alicante MARQ, Alicante, 2005.
- Martínez Santa-Olalla 1946 : MARTÍNEZ SANTA-OLALLA (J.), *Esquema paletnológico de la Península Ibérica*. Diana, Madrid, 1946.
- Maryon 1936 : MARYON (H.), *Soldering and welding in the Bronze Age and Early Iron Age*. Harvard University, Cambridge, 1936.
- Maryon 1938a : MARYON (H.), Some prehistoric metalworker's tools, *The Antiquaries Journal*, vol. 18, n° 3, 1938, p. 243-250.
- Maryon 1938b : MARYON (H.), The technical methods of the Irish smith in the Bronze and Early Iron Ages, *Proceedings of the Royal Irish Academy*, vol. 44, sec. C, 1938, p. 181-228.
- Maryon 1949 : MARYON (H.), Metalworking in the ancient world, *American Journal of Archaeology*, vol. 53, n° 2, 1949, p. 93-125.
- Maryon, Plenderleith 1954 : MARYON (H.), PLENDERLEITH (H. J.), Fine metal-work. In : Singer *et al.* 1954, p. 623-683.
- Marzoli 1989 : MARZOLI (D.), *Bronzeflaschen in Italien*. PBF II, Band 4, München, 1989.
- Mauss 1967 : MAUSS (M.), *Manuel d'ethnographie*. Éditions sociales, Paris, 1967.
- McEwan 2000 : McEWAN (C.) ed., *Precolumbian gold. Technology, style and iconography*. British Museum Press, London, 2000.
- Meeks 1987 : MEEKS (N.), Artifacts, surfaces and the SEM. In : Black 1987, p. 409-410.
- Meeks *et al.* 2008 : MEEKS (N.), CRADDOCK (P.), NEEDHAM (S.), Bronze Age penannular gold rings from the British Isles: technology and composition, *Jewellery Studies*, vol. 11, 2008, p. 13-30.
- Meller 2004 : MELLER (H.) Hrsg, *Der geschmiedete Himmel. Die Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren*. Landesamt f. Denkmalpflege u. Archäologie Sachsen-Anhalt, Begleitband zur Sonderausstellung, Halle (Saale), 2004.
- Meller 2014 : MELLER (H.), Die neolithischen und bronzzeitlichen Goldfunde Mitteldeutschlands – Eine Übersicht. In : Meller *et al.* 2014, p. 611-716.
- Meller, Bertemes 2010 : MELLER (H.), BERTEMES (F.) Hrsg, *Der Griff nach den Sternen*. Internationales Symposium in Halle (Saale) (16-21 Februar 2005), Landesmuseum für Vorgeschichte (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte, Band 5-II), Halle, 2010.
- Meller *et al.* 2014 : MELLER (H.), RISCH (R.), PERNICKA (E.) Hrsg, *Metalle der Macht – Frühes Gold und Silber. Metals of power – Early gold and silver*. 6th Archaeological Conference of Central Germany, Halle (Saale) (October 17-19 2013), Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, Band 11/I), Halle, 2014.
- Menghin 2003 : MENGHIN (W.), Goldene Kalenderhüte – Manifestationen bronzzeitlicher Kalenderwerke. In : Springer 2003, p. 220-237.

- Menghin, Schauer 1977 : MENGHIN (W.), SCHAUER (P.), *Magisches Gold – Kultgerät der späten Bronzezeit*. Katalog, Ausstellung des Nationalmuseums Nürnberg in Zusammenarbeit mit dem Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz (26.5-31.7.1977), Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg, 1977.
- Menghin *et al.* 2007 : MENGHIN (W.), PARZINGER (H.), NAGLER (A.), NAWROTH (M.) Hrsg, *Im Zeichen des goldenen Greifen. Königgräber der Skythen*. Prestel, München, Berlin, London, New York, 2007.
- Metz *et al.* 2001 : METZ (W. H.), VAN BEEK (B. L.), STEEGSTRA (H.) eds, *Patina: Essays presented to Jay Butler on the occasion of his 80th birthday*. Van Beek & Steegstra (NUGI, 644), Amsterdam, 2001.
- Metzner-Nebelsick 2003 : METZNER-NEBELSICK (C.), Der Schatzfund von Michalkow in Galizien. Ein Beitrag zu seiner Struktur und Deutung, *Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums*, 2003, p. 56-67.
- Miske 1929 : MISKE (K. F.), Bergbau, Verhüttung und Metallbearbeitungswerkzeuge aus Velem St. Veit (Westungarn), *Wiener Prähistorische Zeitschrift*, n° 16, 1929, p. 81-95.
- Mohen 1977 : MOHEN (J.-P.), *L'Âge du Bronze dans la région de Paris*. Catalogue synthétique des collections conservées au Musée des Antiquités Nationales, Réunion des musées nationaux, Paris, 1977.
- Mohen 1984 : MOHEN (J.-P.), Les outils des métallurgistes de l'Âge du Bronze en France, *Antiquités Nationales*, n° 16-17, 1984, p. 89-96.
- Mohen 1989 : MOHEN (J.-P.), La notion d'atelier, *Antiquités Nationales*, n° 21, 1989, p. 7-9.
- Mohen 1990 : MOHEN (J.-P.), *Métallurgie préhistorique. Introduction à la paléoméallurgie*. Masson (Coll. Préhistoire), Paris, 1990.
- Mohen 1991 : MOHEN (J.-P.), Les sépultures de métallurgistes du début des âges des métaux en Europe. In : Mohen, Élùère 1991, p. 131-142.
- Mohen, Bailloud 1987 : MOHEN (J.-P.), BAILLOUD (G.), *L'âge du Bronze en France – 4. La vie quotidienne. Les fouilles du Fort-Harrouard*. Picard, Paris, 1987.
- Mohen, Élùère 1991 : MOHEN (J.-P.), ÉLUÈRE (C.) éd., *Découverte du métal*. Actes du Colloque de Saint-Germain-en-Laye (19-21 janvier 1989). Picard (Millénaire 2), Paris, 1991.
- Mohen *et al.* 1987 : MOHEN (J.-P.), DUVAL (A.), ÉLUÈRE (C.) éd., *Trésors des princes celtes*. Catalogue de l'exposition présentée aux Galeries nationales du Grand Palais (20 oct. 1987-15 fév. 1988), Réunion des musées nationaux, Paris, 1987.
- Moore 1982 : MOORE (D. T.), Petrological aspects of some sharpening stones, touchstones and millingstones. In : Kempe, Harvey 1982, p. 277-300.
- Moore, Armada Pita 2011 : MOORE (T.), ARMADA PITA (X.-L.) eds, *Atlantic Europe in the First Millennium BC: Crossing the divide*. Oxford University Press, Oxford, 2011.
- Moore, Oddy 1985 : MOORE (D. T.), ODDY (W. A.), Touchstones: some aspects of their nomenclature, petrography and provenance, *Journal of Archaeological Science*, vol. 12, n° 1, 1985, p. 59-80.
- Mordant 2007 : MORDANT (C.), Le dépôt de bronze de Villethierry (Yonne). Une relecture des données. In : Burgess *et al.* 2007, p. 335-343.

Mordant, Gaiffe 1996 : MORDANT (C.), GAIFFE (O.) éd., *Cultures et sociétés du Bronze Ancien en Europe*. Actes du Colloque du 117^e Congrès National des Sociétés Savantes, "Fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'Âge du Bronze", Clermont-Ferrand (27-29 oct. 1992), CTHS, Paris, 1996.

Mordant, Mordant 1970 : MORDANT (C.), MORDANT (D.), *Le site protohistorique des Gours aux Lions à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne)*. Société Préhistorique Française (Mémoire 8), Paris, 1970.

Mordant *et al.* 1976 : MORDANT (C.), MORDANT (D.), PRAMPART (J.-Y.), avec la coll. de BOURHIS (J.), BRIARD (J.), MOHEN (J.-P.), *Le dépôt de Villethierry (Yonne)*. Éditions du CNRS (Gallia Préhistoire, IX^e Suppl.), Paris, 1976.

Mordant *et al.* 1998 : MORDANT (C.), PERNOT (M.), RYCHNER (V.) éd., *L'atelier du bronzier en Europe du XX^e au VIII^e siècle avant notre ère*, 3 vol. CTHS, Paris, 1998.

Moreau 1971 : MOREAU (J.), Un moule d'enclume de l'Âge du Bronze trouvé à La Lède-du-Gurp (Gironde), *Gallia Préhistoire*, vol. 14, n° 2, 1971, p. 267-269.

Morteani, Northover 1995 : MORTEANI (G.), NORTHOVER (P.) eds, *Prehistoric Gold in Europe, Mines, metallurgy and manufacture*. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Prehistoric Gold in Europe, Seon, Germany (Sept. 27-Oct. 1, 1993), Dordrecht (NATO ASI Series E: Applied Sciences, vol. 20), London, Boston, 1995.

Mortimer, Stoney 1997 : MORTIMER (C.), STONEY (M.), A methodology for punchmark analysis using electron microscopy. In : Sinclair *et al.* 1997, p. 118-122.

Moucha 1989 : MOUCHA (V.), Böhmen am Ausklang des Äneolithikums und am Anfang der Bronzezeit. In : Buchwaldek, Pleslova 1989, p. 213-218.

Muckelroy 1978 : MUCKELROY (K.), *Maritime Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge, 1978.

Mullens 1973 : MULLENS (W.), Java (Indonesien): Messingguß in "verlorener Form". Begleitveröffentlichung von K. R. Wernhart. In : *Publikationen zu wissenschaftlichen Filmen* 1973, p. 94-102.

Müller 1877 : MÜLLER (S.), Zur Bronzealter-Frage. Notizen zu den Gegenbemerkungen der Herren Professoren Genthe, Lindenschmidt und Hostmann, *Archiv für Anthropologie*, Band 10, 1877, p. 27-40.

Müller *et al.* 2007 : MÜLLER (R.), GOLDENBERG (G.), BARTELHEIM (M.), KUNST (M.), PERNICKA (E.), Zambujal and the beginnings of metallurgy in southern Portugal. In : La Niece *et al.* 2007, p. 15-26.

Müller-Karpe 1959 : MÜLLER-KARPE (H.), *Beiträge zur Chronologie der Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen*. Cambridge University Press (Römisch-Germanische Forschungen, Band 22), Berlin, 1959.

Mutz 1972 : MUTZ (A.), *Die Kunst des Metalledrehens bei den Römern. Interpretationen antiker Arbeitsverfahren auf Grund von Werkspuren*. Springer, Basel, 1972.

Nadler 1998 : NADLER (M.), *Der Hortfund von Mögeldorf. Begleitheft zur Sonderausstellung in Nürnberg 1998*. Dr. Faustus (Beiträge zur Archäologie in Mittelfranken, Sonderh. 3), Büchenbach, 1998.

- Naumann *et al.* 2000 : NAUMANN (H.-J.), SIEBLIST (U.), WURM (T.), Rekonstruktion – Prüfstand für Beobachtungen. *In* : Fröhlich 2000, p. 190-203.
- Needham 1990a : NEEDHAM (S.), The Penard-Wilburton succession: new metalwork finds from Croxton (Norfolk) and Thirsk (Yorkshire), *The Antiquaries Journal*, vol. 70, n° 2, 1990, p. 253-270.
- Needham 1990b : NEEDHAM (S.), Bronze Age metalwork. The gold bracelets and Class B1 bracelets in Britain. *In* : Bell 1990, p. 146-149.
- Needham 1996 : NEEDHAM (S.), Chronology and periodisation in the British Bronze Age. *In* : Randsborg 1996, p. 121-140.
- Needham 2000a : NEEDHAM (S.), The development of embossed goldwork in Bronze Age Europe, *The Antiquaries Journal*, vol. 80, n° 1, 2000, p. 27-65.
- Needham 2000b : NEEDHAM (S.), The gold and copper metalwork. *In* : Hughes 2000, p. 23-47.
- Needham 2000c : NEEDHAM (S.), Milton Keynes, Buckinghamshire: Bronze Age gold hoard of two torcs and three bracelets in a pot. *In* : Treasure 2000, p. 13-15.
- Needham 2000d : NEEDHAM (S.), Power pulses across a cultural divide: cosmologically driven acquisition between Armorica and Wessex, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 66, 2000, p. 151-207.
- Needham 2001a : NEEDHAM (S.), Braithwaite, South Yorkshire: Early Bronze Age gold crescent (P&EE 88). *In* : Treasure 2001, p. 14.
- Needham 2001b : NEEDHAM (S.), Moulsoford, Oxfordshire: Late Bronze Age gold neckring (2002 T2). *In* : Treasure 2001, p. 17-18.
- Needham 2004 : NEEDHAM (S.), Cirencester area, Gloucestershire: Bronze Age gold and base-metal scatter (4004 T416). *In* : Scheme 2004, p. 26-33.
- Needham 2006 : NEEDHAM (S.), Precious cups of the early Bronze Age. *In* : Needham *et al.* 2006, p. 53-67.
- Needham, Meeks 1993 : NEEDHAM (S.), MEEKS (N.), A Bronze Age goldworking anvil from Litchfield, Staffordshire, *The Antiquaries Journal*, vol. 73, 1993, p. 125-131.
- Needham, Sheridan 2014 : NEEDHAM (S.), SHERIDAN (A.), Chalcolithic and Early Bronze Age goldwork from Britain: new finds and new perspectives. *In* : Meller *et al.* 2014, p. 903-941.
- Needham *et al.* 1994 : NEEDHAM (S.), RICHARDSON (B. A.), HOOKS (D.), A Bronze Age gold neckring from Greysuthen, Cumbria, *Transactions of the Cumberland and Westmorland Antiquarian and Archaeological Society*, serie 2, vol. 94, 1994, p. 13-19.
- Needham *et al.* 2006 : NEEDHAM (S.), PARFITT (K.), VARNDELL (G.) eds, *The Ringlemere Cup. Precious Cups and the beginning of the Channel Bronze Age*. British Museum Press (British Museum Research Publications Series, 163), London, 2006.
- Needham *et al.* 2007 : NEEDHAM (S.), VARNDELL (G.), WORRELL (S.), A Late Bronze Age hoard of gold and bronze from near Berwick-upon-Tweed, Northumberland. *In* : Burgess *et al.* 2007, p. 397-402.
- Needham *et al.* 2015 : NEEDHAM (S.), WOODWARD (A.), HUNTER (J.), Items of personal adornments II: Gold and the regalia from Bush Barrow. *In* : Woodward, Hunter 2015, p. 209-260.

- Nessel 2009 : NESSEL (B.), Bronzenes Spezialgerät. Ein Metallhandwerkerdepot im Berliner Museum für Vor- und Frühgeschichte, *Acta Praehistorica et Archaeologica*, Band 41, 2009, p. 37-65.
- Nestler, Formigli 1993 : NESTLER (G.), FORMIGLI (E.), *Etruskische Granulation. Eine antike Goldschmiedetechnik*. NIE, Siena, 1993.
- Nicolaisen 1962 : NICOLAISEN (J.), Afrikanske Smede. Kulturhistoriske og sociologiske problemer belyst ved studier hos Tuaregerne og ved komparativ analyse, *Kuml*, 1962, p. 33-79.
- Nicolardot, Gaucher 1975 : NICOLARDOT (J.-P.), GAUCHER (G.), *Typologie des objets de l'Âge du Bronze en France. Fasc. V. Outils*, Société Préhistorique Française (Commission du Bronze), Paris, 1975.
- Nicolini 1990 : NICOLINI (G.), *Techniques des ors antiques. La bijouterie ibérique du VII^e au IV^e siècle*. 2 vol., Picard, Paris, 1990.
- Nicolis 2001 : NICOLIS (F.) ed., *Bell Beakers today. Pottery, people, symbols in prehistoric Europe*. Proceedings of the International Colloquium Riva del Garda, Trento, Italy (11-16 May 1998), Provincia Autonoma di Trento, Trento, 2001.
- Niemeyer 2007 : NIEMEYER (B.), *Trassologie an römischem Silber. Herstellungstechnische Untersuchungen am Hildesheimer Silberfund*. Archaeopress (BAR International Series, 1621), Oxford, 2007.
- Northover 1989 : NORTHOVER (J. P.), The gold torc from Saint Helier, Jersey, *Annual Bulletin – Société Jersiaise*, vol. 25, n° 1, 1989, p. 112-137.
- Northover 1995a : NORTHOVER (J. P.), Bronze Age gold in Britain. In : Morteani, Northover 1995, p. 515-531.
- Northover 1995b : NORTHOVER (J. P.), Late Bronze Age drawplates in the Isleham hoard. In : Schmid-Sikimic, Della Casa 1995, p. 15-22.
- Northover 1999 : NORTHOVER (J. P.), Bronze Age gold in Britain. In : Cauuet 1999, p. 251-266.
- Northover 2000 : NORTHOVER (J. P.), Ring money: the problem child of Bronze Age gold. In : Hecht, Freiburger 2000, p. 299-304.
- O'Connor 1980 : O'CONNOR (B.), *Cross-channel relations in the Later Bronze Age, Vol. 1. Relations between Britain, North-Eastern France and the Low Countries during the later Bronze Age and the early Iron Age, with particular reference to the metalwork*. Archaeopress (BAR International Series, 91), Oxford, 1980.
- O'Connor 2004 : O'CONNOR (B.), The earliest Scottish metalwork since Coles. In : Shepherd, Barclay 2004, p. 205-216.
- O'Connor, Clark 1983 : O'CONNOR (A.), CLARK (D. V.) eds, *From the Stone Age to the Forty-five*. John Donald Publishers Ltd, Edinburgh, 1983.
- O'Connor et al. 2008 : O'CONNOR (B.), COWIE (T.), WORRELL (S.), Ring money : dernières nouvelles d'outre-Manche, *Bulletin de l'APRAB*, n° 5, 2008, p. 12-13.
- O'Corráin 1981 : O'CORRÁIN (D.) ed., *Irish Antiquity: Essays and Studies presented to Professor M.J. O'Kelly*. Tower Books, Kork, 1981.
- Oddy 1980 : ODDY (W. A.) ed., *Aspects of early metallurgy*. British Museum (British Museum Occasional Paper, 17), London, 1980.

- Oddy 1981 : ODDY (W. A.), Gold wire in antiquity, *Aurum*, n° 5, 1981, p. 8-12.
- Oddy 1986 : ODDY (W. A.), The touchstone: the oldest colorimetric method of analysis, *Endeavour* (new series), vol. 10, n° 4, 1986, p. 164-166.
- Oddy 1996 : ODDY (W. A.), Jewelry under the microscope. A conservators' guide to cataloguing. In : Calinescu 1996, p. 185-197.
- Oddy, Swaddling 1985 : ODDY (W. A.), SWADDLING (J.), Illustrations of metalworking furnaces on greek vases. In : Craddock, Hughes 1985, p. 43-57.
- Oddy *et al.* 1981 : ODDY (W. A.), LA NIECE (S.), CURTIS (J. E.), MEEKS (N.), Diffusion bonding as a method of gilding in antiquity, *MASCA Journal*, vol. 1, n° 8, 1981, p. 239-241.
- Ogden 1982 : OGDEN (J.), *Jewellery of the ancient world. Materials and techniques*. Trefoil, London, 1982.
- Ohlhaver 1939a : OHLHAVER (H.), Das Handwerkszeug als Grabbeigabe in germanischer Vorzeit, *Germanien*, Heft 3, 1939, p. 97-102.
- Ohlhaver 1939b : OHLHAVER (H.), *Der germanische Schmied und sein Werkzeug*. C. Kabitzsch (Hamburger Schriften zur Vorgeschichte und germanischen Frühgeschichte, Band 2), Leipzig, 1939.
- O'Kelly, Shell 1978 : O'KELLY (M. J.), SHELL (C. A.), Stone objects and a bronze axe from Newgrange, Co. Meath. In : Ryan 1978, p. 127-144.
- Oldeberg 1942-1943 : OLDEBERG (A.), *Metalltechnik under förhistorisk tid. I und II*. Cambridge University Press, Lund, 1942-1943.
- Oliveira Jorge 1995 : OLIVEIRA JORGE (V.) ed., *Actas del 1.º Congresso de Arqueologia Peninsular, Porto (12-18 Outubro 1993). Vol. VIII*. S.P.A.E. (Trabalhos de Antropologia e Etnologia, vol. 35, n° 4), Porto, 1995.
- Oliveira Jorge 1998 : OLIVEIRA JORGE (V.) ed., *Existe uma Idade do Bronze Atlântico?* Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia, 10), Lisboa, 1998.
- Oliveira Jorge 2000 : OLIVEIRA JORGE (V.) ed., *Actas del 3.º Congresso de Arqueología Peninsular. UTAD, Vila Real, Portugal (Setembro 1999)*. ADECAP (Pré-História recente da Península Ibérica, 4), Porto, 2000.
- Olsen 1988a : OLSEN (S. L.), Introduction: applications of scanning electron microscopy to Archaeology. In : Olsen 1988b, p. 3-7.
- Olsen 1988b : OLSEN (S. L.) ed., *Scanning Electron Microscopy in Archaeology*. Archaeopress (BAR international series, 452), Oxford, 1988.
- Ortiz 1993 : ORTIZ (G.), *Faszination der Antike. The George Ortiz Collection. Ausstellungskatalog*. Bern, 1993.
- Ottaway 1994 : OTTAWAY (B. S.), *Prähistorische Metallurgie*. Marie Leidorf, Espelkamp, 1994.
- Ottaway 2002 : OTTAWAY (B. S.), Towards interpretative archaeometallurgy. In : Bartelheim *et al.* 2002, p. 7-12.
- Pal 1978 : PAL (M. K.), *Crafts and craftsmen in traditional India*. Kanak Publications, New Delhi, 1978.

Paléométaballurgie de la France 1984 : Paléométaballurgie de la France atlantique 1, Âge du Bronze. Université de Rennes I, Rennes, 1984.

Paléométaballurgie de la France 1985 : Paléométaballurgie de la France atlantique 2, Âge du Bronze. Université de Rennes I, Rennes, 1985.

Pare 1999 : PARE (C.), Weights and weighing in Bronze Age Central Europe. In : *Eliten der Bronzezeit* 1999, p. 421-514.

Pare 2000 : PARE (C.) ed., *Metals make the world go round. The supply and circulation of metals in Bronze Age Europe*. Proceedings of a conference held at the University of Birmingham (June 1997), Oxbow Books, Oxford, 2000.

Paret 1952 : PARET (O.), Der große Fund von Bronzeußformen der Spätbronzezeit von Neckargartach (Gem. Heilbronn), *Fundberichte Schwaben*, 1952, p. 35-39.

Parreira, Pinto 1980 : PARREIRA (R.), PINTO (C. V.), *Tesouros da arqueologia portuguesa no Museu Nacional de Arqueologia e Etnologia*. Museu Nacional de Arqueologia e Etnologia, Lisboa, 1980.

Parrini *et al.* 1982 : PARRINI (P.), FORMIGLI (E.), MELLO (E.), Etruscan granulation: analysis of orientalisng jewelry from Marsiliana D'Albegna, *American Journal of Archaeology*, vol. 86, 1982, p. 118-121.

Parrot *et al.* 1982 : PARROT (A.), CHEHAB (M.-H.), MOSCATI (S.), *I Fenici. L'espansione fenicia. Cartagine*. Rizzoli, Milano, 1982.

Partsch 1990 : PARTSCH (S.), *Paul Klee 1879-1940*. B. Taschen, Köln, 1990.

Patek 1993 : PATEK (E.), *Westungarn in der Hallstattzeit. Acta humaniora*. Acta Humaniora (Quellen und Forschungen zur prähistorischen und provinzialrömischen Archäologie, Band 7), Weinheim, VCH, 1993.

Paulsen 1934 : PAULSEN (P.), Der Goldschatz von Hiddensee, *Mannus*, n° 26, 1934, p. 82-115.

Peake *et al.* 1999a : PEAKE (R.), GOMEZ DE SOTO (J.), SÉGUIER (J.-M.), Trois exemples de fléaux de balances en os de l'Âge du Bronze, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 96, n° 4, 1999, p. 643-644.

Peake *et al.* 1999b : PEAKE (R.), DELATTRE (V.), PIHUIT (P.), La nécropole de l'Âge du Bronze de "La Croix de la Mission" à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 96, n° 4, p. 581-605.

Pellicer 1990 : PELLICER (M. R. L.), La balanza de dos platillos: el primer instrumento de medida conocido en la península Ibérica, *Verdolay: Revista del Museo Arqueológico de Murcia*, n° 2, 1990, p. 61-66.

Peña Santos 1987 : PEÑA SANTOS (A.), Nuevos elementos de orfebrería prehistorica procedentes de Caldas de Reyes (Pontevedra), *Gallaecia*, n° 9-10, 1987, p. 221-227.

Pendleton 1985 : PENDLETON (C. F.), A gold hair-ring from Wimblington Parish, Cambridgeshire, *Proceedings of the Cambridge Antiquarian Society*, vol. 74, 1985, p. 85-86.

Perea 1990 : PEREA (A.), Estudio microscópico y microanalítico de las soldaduras y otros procesos técnicos en la orfebrería prehistórica del sur de la Península Ibérica, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 47, 1990, p. 103-160.

- Perea 1991a : PEREA (A.), L'apparition de la métallurgie de l'or dans la moitié méridionale de la péninsule Ibérique. *In* : Mohen, Éluère 1991, p. 295-302.
- Perea 1991b : PEREA (A.), *Orfebrería prerromana. Arqueología del oro*. Catálogo y estudio sobre la exposición, Casa del Monte, Madrid, 1991.
- Perea 2000 : PEREA (A.), Los candelabros de Lebrija revisados por el proyecto Au Ag, *Revista de Arqueología*, año 21, n° 229, 2000, p. 16-23.
- Perea 2005a : PEREA (A.), Mecanismos identitarios y de construcción de poder en la transición bronce-hierro, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 62, n° 2, 2005, p. 91-103.
- Perea 2005b : PEREA (A.), Relaciones tecnológicas y de poder en la producción y consumo de oro durante la transición bronce final-hierro en la fachada atlántica peninsular. *In* : Celestino Pérez, Jiménez Avila 2005, p. 1 077-1 088.
- Perea 2007 : PEREA (A.), L'orfèvrerie phénicienne : techniques et ateliers en Méditerranée extrême-occidentale. *In* : Fontan, Le Meaux 2007, p. 181-185.
- Perea, Armbruster 1998 : PEREA (A.), ARMBRUSTER (B.), Cambio tecnológico y contacto entre Atlántico y Mediterráneo: el depósito de "El Carambolo", Sevilla, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 55, n° 1, 1998, p. 121-138.
- Perea, Armbruster 2007 : PEREA (A.), ARMBRUSTER (B.), Jeweller's moulds for casting and stamping: new documents from Iron Age Iberia. *In* : *Archaeometallurgy in Europe 2007a*, p. 1-7.
- Perea, Armbruster 2008a : PEREA (A.), ARMBRUSTER (B.), Rotary tools and techniques for gold metallurgy during the late prehistory in the Iberian Peninsula, *Historical Metallurgy*, vol. 41, n° 2, 2008, p. 95-104.
- Perea, Armbruster 2008b : PEREA (A.), ARMBRUSTER (B.), Tradición, cambio y ruptura generacional. La producción orfebre de la fachada atlántica durante la transición bronce-hierro de la península Ibérica. *In* : Celestino Pérez *et al.* 2008, p. 509-520.
- Perea *et al.* 2003 : PEREA (A.), ARMBRUSTER (B.), DEMORTIER (G.), MONTERO (I.), Tecnología atlántica para dioses mediterráneos. Los "candelabros" de oro tipo Lebrija, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 60, n° 1, 2003, p. 99-114.
- Perea *et al.* 2004a : PEREA (A.), MONTERO (I.), GARCÍA-VUELTA (O.), Project Au and the Au repertoire. A research strategy in gold metallurgy. *In* : Perea *et al.* 2004b, p. 139-146.
- Perea *et al.* 2004b : PEREA (A.), MONTERO (I.), GARCÍA-VUELTA (O.) eds, *Tecnología del oro antiguo: Europa y América. Ancient gold technology: America and Europe*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Anejos de Archivo Español de Arqueología, 32), Madrid, 2004.
- Perea *et al.* 2010 : PEREA (A.), GARCÍA-VUELTA (O.), FERNÁNDEZ FREIRE (C.), *El proyecto Au. Estudio arqueométrico de la producción de oro en la Península Ibérica*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Bibliotheca Prehistorica Hispana, vol. XXVII), Madrid, 2010.
- Pérez Arantegui *et al.* 1996 : PÉREZ ARANTEGUI (J.), AGUAROD OTAL (C.), LAPUENTE MERCADAL (M.P.), FELIÚ ORTEGA (M.J.), PERNOT (M.) eds, *Arqueometría y Caracterización de Materiales Arqueológicos*. Instº Est. Turolenses (Cuadernos del Instituto Aragonés de Arqueología, IV), Teruel, 1996.

Pernot 1991 : PERNOT (M.), Procédés de formage de quelques objets de bronze et d'or. *In* : Thevenot 1991, p. 123-134.

Pernot 1993 : PERNOT (M.), Approche de l'artisanat du "bronze" au Mont-Beuvray. La fabrication de fibules et l'organisation d'un atelier, *Revue d'Archéométrie*, n° 17, 1993, p. 41-49.

Pernot 1996 : PERNOT (M.), Archéométaballurgie des alliages à base de cuivre. Techniques et ateliers de fabrication. *In* : Pérez Arantegui *et al.* 1996, p. 42-52.

Pernot 1998 : PERNOT (M.), L'organisation de l'atelier du bronzier. *In* : Mordant *et al.* 1998, t. 2, p. 109-116.

Pernot 2006 : PERNOT (M.), La place de la technique dans les sociétés anciennes. *In* : Duris 2006, p. 7-25.

Pernot, Lehoërf 2003 : PERNOT (M.), LEHOËRFF (A.), Battre le bronze il y a trois mille ans en Europe occidentale, *Technè*, n° 18, 2003, p. 43-48.

Pernot, Montheillet 1994 : PERNOT (M.), MONTHEILLET (F.), Archéométaballurgie du formage : le martelage des alliages à base de cuivre à l'époque protohistorique. Premiers résultats, *La Revue de Métallurgie-CIT/Science et Génie des Matériaux*, 1994, p. 849-861.

Perrier 1979 : PERRIER (M.), *Le livre du dinandier*. Dessain et Tolra, Paris, 1979.

Pesch, Blankenfeldt 2012 : PESCH (A.), BLANKENFELDT (R.) eds, *Goldsmith Mysteries. Archaeological, pictorial and documentary evidence from the 1st millennium AD in northern Europe*. Papers presented at a workshop organized by the Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology (ZBSA), Schleswig (April 20th and 21th, 2011), Wachholtz (Schriften des Archäologischen Landesmuseums, Ergänzungsreihe, Band 7), Neumünster, 2012.

Petruso 1981 : PETRUSO (K. M.), Early weights and weighing in Egypt and the Indus valley, *Bulletin of the Museum of Fine Arts*, vol. 79, 1981, p. 44-51.

Pfaffenberger 1992 : PFAFFENBERGER (B.), Social anthropology of technology, *Annual Review of Anthropology*, vol. 21, 1992, p. 491-516.

Picardie 1990 : *Les collections archéologiques du Musée de Picardie*. Trois Cailloux, Amiens, 1990.

Picod, Mordant 2004 : PICOD (C.), MORDANT (C.), Nouvelles expérimentations pour la reproduction d'épingles de l'âge du Bronze. Les apports des techniques d'orfèvrerie : le tournage de la cire perdue. *In* : Feugère, Gérold 2004, p. 43-52.

Pietzsch 1964 : PIETZSCH (A.), *Zur Technik der Wendelringe. Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege*. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften (Beiheft, Band 4), Berlin, 1964.

Piggott 1938 : PIGGOTT (S.), The Early Bronze Age in Wessex, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 4, n° 1, 1938, p. 52-106.

Pingel 1985 : PINGEL (V.), Bemerkungen zu den Schatzfunden von Caldas de Reyes (Prov. Pontevedra), *Madriider Mitteilungen*, Band 26, 1985, p. 29-44.

Pingel 1986 : PINGEL (V.), Zum Beginn der Goldmetallurgie im Westen der Iberischen Halbinsel. *In* : Festschrift Gero von Merhart 1986, p. 193-211.

Pingel 1989 : PINGEL (V.), Zum Beginn der Goldmetallurgie auf der Iberischen Halbinsel. *In* : Hauptmann 1989, p. 45-50.

- Pingel 1992 : PINGEL (V.), *Die vorgeschichtlichen Goldfunde der Iberischen Halbinsel. Eine archäologische Untersuchung zur Auswertung der Spektralanalysen*. De Gruyter (Madrider Forschungen, Band 17), Berlin, 1992.
- Planck 1985 : PLANCK (D.) Hrsg, *Der Keltenfürst von Hochdorf. Methoden und Ergebnisse der Landesarchäologie in Baden-Württemberg*. Stuttgart, 1985.
- Plate 1988 : PLATE (W.), *Metallische Werkstoffe und Verbrauchstoffe*. In : Braun-Feldweg 1988, p. 237-264.
- Plouin 1988 : PLOUIN (S.), *Le tumulus princier d'Ensisheim (Haut-Rhin)*, *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, t. 39, fasc. 1-2, 1988, p. 87-106.
- Pömer 1980 : PÖMER (K.) Hrsg, *Die Hallstattkultur*. Steyr, 1980.
- Powell 1953 : POWELL (T. G. E.), *The gold ornament from Mold, Flintshire, North Wales*, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 19, n° 2, 1953, p. 161-179.
- Powell 1973 : POWELL (T. G. E.), *The Sintra collar and the Shannongrove gorget: aspects of Late Bronze Age goldwork in the west of Europe*, *North Munster Antiquarian Journal*, vol. 16, 1973, p. 2-13.
- Prieto Martínez, Salanova 2015 : PRIETO MARTÍNEZ (M. P.), SALANOVA (L.) eds, *The Bell Beaker transition in Europe. Mobility and local evolution during the 3rd Millenium BC*. Oxbow Books, Oxford, 2015.
- Proto-história da Península Ibérica 2000 : Proto-história da Península Ibérica*. Actas do 3 Congresso de Arqueologia Peninsular, Vol. 5, ADECAP, Porto, 2000.
- Proudfoot 1955 : PROUDFOOT (V. B.), *The Downpatrick gold find. A hoard of gold objects from the Cathedral Hill, Downpatrick*. H.M.S.O. (Archaeological Research Publications, Northern Ireland, n° 3), Belfast, 1955.
- Publikationen zu wissenschaftlichen Filmen 1973 : Publikationen zu wissenschaftlichen Filmen*. Sektion Völkerkunde, Volkskunde 4, Institut für den wissenschaftlichen Film, Göttingen, 1973.
- Pulak 2000 : PULAK (C. M.), *Analyses of weight assemblages from the Late Bronze Age shipwrecks at Uluburun*. In : Pare 2000, p. 247-266.
- Querol, Chapa 1996 : QUEROL (M. A.), CHAPA (T.) eds, *Homenaje al Profesor Manuel Fernández Miranda*. Ediciones Complutense (Complutum, extra 6, vol. II), Madrid, 1996.
- Raftery 1967 : RAFTERY (J.), *The Gorteenreagh hoard*. In : Rynne 1967, p. 61-71.
- Raftery 1970 : RAFTERY (J.), *Two gold hoards from Co. Tyrone*, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, vol. 100, n° 2, 1970, p. 169-174.
- Raftery 1971 : RAFTERY (J.), *A Bronze Age hoard from Ballytegan, Co. Laois*, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, vol. 101, n° 1, 1971, p. 85-100.
- Randsborg 1984 : RANDSBORG (K.), *A bronze age grave on Funen containing metal worker's tools*, *Acta Archaeologica*, vol. 55, 1984, p. 185-189.
- Randsborg 1996 : RANDSBORG (K.) ed., *Absolute chronology. Archaeological Europe 2500-500 BC*. Munksgaard (Acta Archaeologica, Suppl. 1), Kopenhagen, 1996.
- Raschke 1954 : RASCHKE (G.), *Ein Goldfund der Bronzezeit von Etzelsdorf-Buch bei Nürnberg (Goldblechbekrönung)*, *Germania*, Band 32, n° 1-2, 1954, p. 1-6.

- Raub 1995 : RAUB (C.), The metallurgy of gold and silver in prehistoric times. In : Morteani, Northover 1995, p. 243-259.
- Redman *et al.* 1978 : REDMAN (C. L.), BERMAN (M. J.), CURTIN (E. V.), LONGHORNE (W. T.), VERSAGGI (N. M.), WANSER (J. C.) eds, *Social Archaeology. Beyond subsistence and dating*. Academic Press Inc (Studies in Archaeology), New York, London, San Francisco, 1978.
- Rehren *et al.* 1998 : REHREN (T.), HAUPTMANN (A.), MUHLY (J. D.) eds, *Metallurgica Antiqua: in Honour of Hans-Gert Bachmann and Robert Maddin*. Selbstverlag des Deutschen Bergbau-Museums (Der Anschnitt, Beiheft 8), Bochum, 1998.
- Reinholdt 1992 : REINHOLDT (C.), Arbeitszeugnisse geometrischer und archaischer Schmuckwerkstätten, *Archäologischer Anzeiger*, 1992, p. 215-231.
- Reinholdt 1993 : REINHOLDT (C.), Der Thyreatis-Hortfund in Berlin. Untersuchungen zum vormykenischen Edelmetallschmuck in Griechenland, *Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts*, Band 108, 1993, p. 1-21.
- Renfrew, Bahn 2005 : RENFREW (C.), BAHN (P.), *Archaeology. The key concepts*. Routledge, London, New York, 2005.
- Richly 1896 : RICHLY (H.), Handwerkzeuge eines reifen Schmiedes der Bronzezeit in Böhmen. Brucherzfund von Ritzen bei Leitmeritz, *Mitteilungen der K. K. Central Commission zur die Erforschung und Erhaltung der Kunst- und Historischen Denkmale*, Band 22 (N.F.), 1896, p. 121-123.
- Rieth 1939 : RIETH (A.), Zur Technik antiker und prähistorischer Kunst: Das Holzdrehsehn, *Jahrbuch für prähistorische und ethnographische Kunst*, Band 13-14, 1939, p. 85-107.
- Robert 1964 : ROBERT (P.), *Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Société du nouveau Littré, Paris, 1964.
- Robert 2008 : ROBERT (J.), La consommation de l'or : analyse pondérale de découvertes de l'âge du Bronze final dans le domaine atlantique, *Bulletin de l'APRAB*, n° 5, 2008, p. 14-16.
- Roberts *et al.* 2013 : ROBERTS (B. W.), UCKELMANN (M.), BRANDHERM (D.), Old father time: the Bronze Age chronology of western Europe. In : Fokkens, Harding 2013, p. 17-46.
- Roche *et al.* 2004 : ROCHE (H.), GROGAN (E.), BRADLEY (J.), COLES (J.), RAFTERY (B.) eds, *From Megaliths to Metal. Essays in Honour of George Eogan*. Oxbow Books, Oxford, 2004.
- Rodero Riaza 2002 : RODERO RIAZA (A.), Candelabro. In : *La herencia del pasado* 2002, p. 24.
- Rodríguez de la Esperanza Manterola 2004 : RODRÍGUEZ DE LA ESPERANZA MANTEROLA (M. J.), La primera industria del oro en el Valle del Ebro. In : Perea *et al.* 2004b, p. 189-195.
- Rodríguez Díaz *et al.* 2017 : RODRÍGUEZ DÍAZ (A.), PAVÓN SOLDEVILA (I.), DUQUE ESPINO (D. M.) ed., *Historias de Tesoros, Tesoros con Historia*. Universidad de Extremadura, Badajoz, 2017.
- Rolle *et al.* 1991 : ROLLE (R.), MÜLLER-WILLE (M.), SCHIETZEL (K.) Hrsg, *Gold der Steppe. Archäologie der Ukraine*. Archäologisches Landesmuseum, Schleswig, 1991.
- Rolley 2003 : ROLLEY (C.) dir., *La tombe princière de Vix*. 2 vol. Picard/Société des amis du musée du Châtillonnais, Paris, 2003.

- Rosenberg 1910 : ROSENBERG (M.), *Geschichte der Goldschmiedekunst auf technischer Grundlage: Einführung*. Frankfurt, 1910.
- Roussot-Larroque 2008 : ROUSSOT-LARROQUE (J.), La “sépulture de chef” de Pauilhac (Gers), *Préhistoire du Sud-Ouest*, n° 16-1, 2008, p. 91-142.
- Rowlands 1971 : ROWLANDS (M. J.), The archaeological interpretation of prehistoric metalworking, *World Archaeology*, vol. 3, n° 2, 1971, p. 210-223.
- Ruiz-Gálvez Priego 1978 : RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO (M.), El tesoro de Caldas de Reyes, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 35, 1978, p. 165-192.
- Ruiz-Gálvez Priego 1984 : RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO (M.), *La Península Ibérica y sus relaciones con el círculo cultural atlántico*. Vol. I et II, Universidad Complutense, Madrid, 1984.
- Ruiz-Gálvez Priego 1995 : RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO (M.), From gift to commodity: The changing meaning of precious metals in the later Prehistory of the Iberian Peninsula. In : Morteani, Northover 1995, p. 45-63.
- Ruiz-Gálvez Priego 1998 : RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO (M.), *La Europa Atlántica en la Edad del Bronce. Un viaje a las raíces de la Europa occidental*. Crítica, Barcelona, 1998.
- Ruiz-Gálvez Priego 2000 : RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO (M.), Weight systems and exchange networks in Bronze Age Spain. In : Pare 2000, p. 265-279.
- Ruiz Mata 2001 : RUIZ MATA (D.), Tartessos. In : Almagro-Gorbea *et al.* 2001, p. 1-190.
- Russel *et al.* 1990 : RUSSEL (A. D.), BOISMIER (W. A.), FOXON (A.), GREEN (F. J.), Two Beaker burials from Chilbolton, Hampshire, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 56, 1990, p. 153-172.
- Russel Córtez 1954 : RUSSEL CÓRTEZ (F.), O bracelete de Estremoz, *Nummus*, vol. 2, n° 6, 1954, p. 71-73.
- Ryan 1978 : RYAN (M.) ed., *The origins of metallurgy in Atlantic Europe*. Proceedings of the fifth Atlantic Colloquium, Stationery Office, Dublin, 1978.
- Ryan 1998 : RYAN (M.) ed., *Irish antiquities: Essays in Memory of Joseph Raftery*. Wordwell, Dublin, 1998.
- Rynne 1967 : RYNNE (E.) ed., *North Munster Studies. Essays in commemoration of Monsignor Michael Moloney*. The Thomond Archaeological Society, Limerick, 1967.
- Savory 1977 : SAVORY (H. N.), A new hoard of Bronze Age gold ornaments from Wales, *Archaeologia Atlantica*, vol. 2, 1977, p. 37-53.
- Savory 1980 : SAVORY (H. N.), *Guide catalogue of the Bronze Age collections*. National Museum of Wales, Cardiff, 1980.
- Schauer 1984 : SCHAUER (P.), Spuren minoisch-mykenischen und orientalischen Einflusses im atlantischen Westeuropa, *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums*, n° 31, 1984, p. 137-186.
- Schauer 1986 : SCHAUER (P.), *Die Goldblechkegel der Bronzezeit. Ein Beitrag zur Kulturverbindung zwischen Orient und Mitteleuropa*. Habelt (RGZM Monographien, Band 8), Bonn, 1986.

Schauer 1996 : SCHAUER (P.) ed., *Archäologische Forschungen zum Kultgeschehen in der Jüngeren Bronzezeit und Frühen Eisenzeit Alteuropas*. Ergebnisse eines Kolloquiums in Regensburg (4.-7. Oktober 1993), Universität Regensburg (Regensburger Beiträge zur prähistorischen Archäologie, 2), Bonn, 1996.

Schauer 2004 : SCHAUER (P.), Goldener Zierrat, Goldblechkalotten und Goldblechkegel der Bronze- und Urnenfelderzeit Alteuropas. In : Roche *et al.* 2004, p. 117-123.

Scheel 1989 : SCHEEL (B.), *Egyptian metalworking and tools*. Shire Publications (Shire Egyptology), Aylesbury, 1989.

Scheid-Tissinier 1994 : SCHEID-TISSINIER (E.), *Les usages du don chez Homère. Vocabulaire et pratique*. Presses universitaires de Nancy, Nancy, 1994.

Scheme 2004 : SCHEME (P. A.) ed., *Treasure Annual Report*. Department for Culture, Media and Sports, Cultural Property Unit, London, 2004.

Schiffer 1985 : SCHIFFER (M. B.) ed., *Advances in archaeological method and theory*. Vol. 8, Michael Brian Schiffer, London, 1985.

Schiffer, Skibo 1987 : SCHIFFER (M. B.), SKIBO (J. M.), Theory and experiment in the study of technological change, *Current Anthropology*, vol. 28, n° 5, 1987, p. 595-622.

Schmid-Sikimic, Della Casa 1995 : SCHMID-SIKIMIC (B.), DELLA CASA (P.) eds, *Festschrift für Margarita Primas, Trans Europam. Beiträge zur Bronze- und Eisenzeit zwischen Atlantik und Altai*. Habelt (Antiquitas Reihe 3, Band 34), Bonn, 1995.

Schneider 2006 : SCHNEIDER (U.), Kelch und Patene – Himmlicher Glanz im Dienste der Kirche. In : Bleile 2006, p. 64-70.

Schönfeld, Gisbier 1986 : SCHÖNFELD (M.), GISBIER (J.), *Cereia et cereus. Von den Wachsen, deren Gebrauch und Anwendung in der Geschichte und ihre Rolle bei der Entwicklung von Handwerk, Kunst und Technik*. Offizin Andersen Nexö, Leipzig, 1986.

Schüle 1976 : SCHÜLE (W.), Der Bronzezeitliche Schatzfund von Villena (Prov. Alicante), *Madriider Mitteilungen*, Band 17, 1976, p. 142-159.

Schumacher 2002 : SCHUMACHER (T.), Blechdiademe: Prestige Objekte frühbronzezeitlicher Eliten. In : Aslam *et al.* 2002, p. 493-516.

Schwab *et al.* 2018 : SCHWAB (R.), MILCENT (P.-Y.), ARMBRUSTER (B.), PERNICKA (E.) Hrsg, *Early Iron Age gold in Celtic Europe: society, technology and archaeometry*. Proceedings of the International Congress held in Toulouse (11-14 March 2015), VML (Forschungen zur Archäometrie und Altertumswissenschaft, 6, 1), Rahden, 2018.

Scott 1991 : SCOTT (D. A.), *Metallography and microstructure of ancient historic metals*. Getty Conservation Institute, London, 1991.

Seppä 1978 : SEPPÄ (H.), *Form emphasis for metalsmiths*. Kent State University Press, The Kent State, 1978.

Severo 1905 : SEVERO (R.), Os bracaletes d'ouro de Arnozella, *Portugalia*, t. 2, fasc. 8, 1905, p. 63-71.

Shell *et al.* 1998 : SHELL (C. A.), TAYLOR (J. J.), WARNER (R. B.), WATLING (R. J.), LA-ICP-MS analysis and the study of the compositional integrity of the two gold hoards from Downpatrick, Northern Ireland. In : Mordant *et al.* 1998, t. 1, p. 247-258.

- Shepherd, Barclay 2004 : SHEPHERD (I. A. G.), BARCLAY (G. J.) eds, *Scotland in ancient Europe. The Neolithic and Early Bronze Age of Scotland in their European context*. Society of Antiquaries of Scotland, Edinburgh, 2004.
- Sheridan 2014 : SHERIDAN (A.), Gold in ancient Scotland. *In* : Clark 2014, p. 39-59.
- Sheridan *et al.* 2003 : SHERIDAN (A.), KOCHMAN (W.), ARANAUSKAS (R.), The grave goods from the Knowes of Trotty, Orkney: reconsideration and replication. *In* : Downes, Ritchie 2003, p. 176-188.
- Sherratt 1986 : SHERRATT (A.), The Radley “earrings” revisited, *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 5, n° 1, 1986, p. 61-66.
- Sillar, Boyd 1999 : SILLAR (B.), BOYD (B.) ed., *Embedded technologies*. Lampeter Workshops in Archaeology, Lampeter, 1999.
- Sinclair *et al.* 1997 : SINCLAIR (A.), SLATER (E.), GOWLETT (J.) eds, *Archaeological sciences 1995*. Proceedings of a conference on the application of scientific techniques to the study of archaeology, Liverpool (July 1995), Oxbow Books (Oxbow Monograph, 64), Oxford, 1997.
- Singer *et al.* 1954 : SINGER (C.), HOLMYARD (E. J.), HALL (A. R.) eds, *A history of technology*. Vol. 1, Oxford University Press, Oxford, 1954.
- Siret, Siret 1890 : SIRET (E.), SIRET (L.), *Las primeras edades del metal en el Sudeste de España. Resultados obtenidas en las excavaciones hechas por los autores desde 1881 a 1887*. Barcelona, 1890.
- Skinner 1954 : SKINNER (F. G.), Measures and weights. *In* : Singer *et al.* 1954, p. 774-784.
- Smirke 1837 : SMIRKE (E.), Some account of the discovery of a goldcup in a barrow in Cornwall, *Archaeological Journal*, vol. 24, n° 1, 1837, p. 189-195.
- Smith 1936 : SMITH (R. A.), The Rillaton gold cup, *British Museum Quarterly*, n° 11, 1936, p. 1-3.
- Smith 1959 : SMITH (M. A.), Some Somerset hoards and their place in the Bronze Age of southern Britain, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 25, 1959, p. 144-187.
- Smolla 1964 : SMOLLA (G.), Analogien und Polaritäten. *In* : Uslar, Narr 1964, p. 30-35.
- Soldevila 1997 : SOLDEVILA (I. P.), *Los primeros poblados de Alange: La prehistoria a orillas del Matachel*. Merida, 1997.
- Soler 1965 : SOLER (J. M.), *El tesoro de Villena*. Excavaciones en España 36, Madrid, 1965.
- Soler 1987 : SOLER (J. M.), *Excavaciones arqueológicas en el Cabezo Redondo (Villena, Alicante)*. Diputación Provincial de Alicante, Alicante, 1987.
- Sperber 2000 : SPERBER (L.), Zum Grab eines spätbronzezeitlichen Metallhandwerkers von Lachen-Speyerdorf, Stadt Neustadt a.d. Weinstrasse, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, n° 30, 2000, p. 383-402.
- Spindler 1969 : SPINDLER (K.), Die kupferzeitliche Siedlung von Penedono, Portugal, *Madriider Mitteilungen*, Band 10, 1969, p. 45-116.
- Spindler, Gally 1973 : SPINDLER (K.), GALLY (G.), *Kupferzeitliche Siedlung und Begräbnisstätten von Matacães in Portugal*. Zabern (Madriider Beiträge 1), Mainz, 1973.

- Spratling 1980 : SPRATLING (M. G.), Weighing of gold and silver in prehistoric Europe. *In* : Oddy 1980, p. 179-184.
- Springer 2003 : SPRINGER (T.) Hrsg, *Gold und Kult der Bronzezeit*. Nationalmuseum, Nürnberg, 2003.
- Star 2006 : STAR (R. van der) ed., *L'art des bijoux en argent. Des minorités de la Chine, du Triangle d'or, de la Mongolie et du Tibet. La collection de René van der Star*. Skira, Milan, 2006.
- Stead 1991 : STEAD (I. M.), The Snettisham treasure: excavations in 1990, *Antiquity*, vol. 65, n° 248, 1991, p. 447-464.
- Steuer 2007 : STEUER (H.), Waagen und Gewichte. *In* : Beck *et al.* 2007, p. 539-586.
- Stevenson 1974 : STEVENSON (R. B. K.), The Hunterston brooch and its significance, *Medieval Archaeology*, vol. 18, n° 1, 1974, p. 16-42.
- Strahm 1972 : STRAHM (C.), Das Beil von Thun-Renzenühl, *Helvetica Archaeologica*, n° 3, 1972, p. 99-112.
- Taylor 1968 : TAYLOR (J. J.), Early Bronze Age gold neckrings in western Europe, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 34, 1968, p. 259-265.
- Taylor 1970a : TAYLOR (J. J.), Gold pins in the Ridgeway gold pommel, *The Antiquaries Journal*, vol. 50, n° 2, 1970, p. 216-221.
- Taylor 1970b : TAYLOR (J. J.), Lunulae reconsidered, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 36, 1970, p. 38-71.
- Taylor 1974 : TAYLOR (J. J.), Appendice I. The gold box from "La Motta", Lannion. *In* : Butler, Waterbolk 1974, p. 152-167.
- Taylor 1978 : TAYLOR (J. J.), The relationship of British Early Bronze Age goldwork to Atlantic Europe. *In* : Ryan 1978, p. 229-250.
- Taylor 1980 : TAYLOR (J. J.), *Bronze Age goldwork of the British Isles*. Cambridge University Press, Cambridge, 1980.
- Taylor 1985 : TAYLOR (J. J.), Gold and silver. *In* : Clarke *et al.* 1985, p. 182-192.
- Taylor 1996 : TAYLOR (J. J.), Échanges franco-britanniques d'idées et objets dans l'orfèvrerie du Bronze Ancien. *In* : Mordant, Gaiffé 1996, p. 623-636.
- Taylor 2001 : TAYLOR (J. J.), Insular Beaker goldwork: preliminary use of LA-ICP-MS analyses to elucidate cultural detail. *In* : Nicolis 2001, p. 727-728.
- Taylor 2004 : TAYLOR (J. J.), Recognizing an individual by his work: The goldsmith of Wessex and Armorica. *In* : Perea *et al.* 2004b, p. 339-348.
- Taylor 2005 : TAYLOR (J. J.), The work of the Wessex master goldsmith: its implications, *Wiltshire Archaeological and Natural History Magazine*, n° 98, 2005, p. 316-326.
- Thevenot 1991 : THEVENOT (J.-P.) dir., *L'Âge du Bronze en Bourgogne. Le dépôt de Blanot (Côte-d'Or)*. ARTEHIS Éditions (Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est, Suppl. 11), Dijon, 1991.
- Thevenot 1998 : THEVENOT (J.-P.), Un outillage de bronzier : le dépôt de La Petite Laugère, à Gévelard (Saône-et-Loire, France). *In* : Mordant *et al.* 1998, t. 2, p. 123-144.

- Thouvenin 1973 : THOUVENIN (A.), La soudure dans la construction des œuvres d'orfèvrerie antiques et anciennes, *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, t. 24, fasc. 1, 1973, p. 45-61.
- Thouvenin 1991 : THOUVENIN (A.), Fabrication des perles tubulaires en or et des jambières à spirales. In : Thevenot 1991, p. 135-139.
- Thouvenin, Thevenot 1998 : THOUVENIN (A.), THEVENOT (J.-P.), Au sujet de l'utilisation de "ciselets" de bronze provenant du dépôt de la Petite Laugère, à Gévelard (Saône-et-Loire), *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, t. 49, 1998, p. 366-370.
- Treasure 1999 : *Treasure Annual Report 1998-1999*. Department for Culture, Media and Sports. Buildings, Monuments and Sites Division, London, 1999.
- Treasure 2000 : *Treasure Annual Report 2000*. Department for Culture, Media and Sports. Cultural Property Unit, London, 2000.
- Treasure 2001 : *Treasure Annual Report 2001*. Department for Culture, Media and Sports. Cultural Property Unit, London, 2001.
- Treasure 2004 : *Treasure Annual Report 2004*. Department for Culture, Media and Sports. Cultural Property Unit, London, 2004.
- Treue *et al.* 1965 : TREUE (W.), GOLDMANN (K.), KELLERMANN (R.), KLEM (F.), SCHNEIDER (K.), STROMER (W. V.), WIßNER (A.), ZIRNBAUER (H.), *Das Hausbuch der Mendelschen Zwölfbrüderstiftung zu Nürnberg*. Deutsche Handwerksbilder des 15. und 16. Jahrhunderts, Bruckmann, München, 1965.
- Trigg 2012 : TRIGG (J.) ed., *Of things gone but not forgotten: Essays in archaeology for Joan Taylor*. BAR Publishing (BAR International Series, 2434), Oxford, 2012.
- Tylecote 1978 : TYLECOTE (R. E.), The solid phase bonding of gold to metals. Historical and more fundamental aspects, *Gold Bulletin*, n° 11, 1978, p. 74-80.
- Tylecote 1986 : TYLECOTE (R. E.), *The prehistory of metallurgy on the British Isles*. Routledge, London, 1986.
- Tylecote 1987 : TYLECOTE (R. E.), *The early history of metallurgy in Europe*. Longman, London, 1987.
- Uerpmann, Uerpmann 2003 : UERPMMANN (H.-P.), UERPMMANN (M.), *Zambujal. Die Stein- und Beinartefakte aus den Grabungen 1964-1973*. Zabern (Madriider Beiträge, 5 ; Zambujal Teil, 4), Mainz, 2003.
- Untracht 1968 : UNTRACHT (O.), *Metal techniques for craftsmen. A Basic Manual on The Methods of Forming and Decorating Metals*. Doubleday & Company, New York, 1968.
- Untracht 1982 : UNTRACHT (O.), *Jewelry concepts and technology*. NAG Press, London, 1982.
- Urbina Martínez, García-Vuelta 2010 : URBINA MARTÍNEZ (D.), GARCÍA-VUELTA (O.), Las Lunas, Yuncler (Toledo). Un depósito de materiales metálicos del Bronce Final en la Submeseta Sur de la Península Ibérica, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 67, n° 1, 2010, p. 175-196.
- Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz* 1972 : *Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*. Band 3, Basel, 1972.

- Uslar, Narr 1964 : USLAR (R. V.), NARR (K.) eds, *Studien aus Alteuropa I*. Böhlau (Bonner Jahrbücher Beiheft, 10, n° 1), Köln, 1964.
- Vandkilde 1996 : VANDKILDE (H.), *From stone to bronze. The metalwork of the Late Neolithic and Earliest Bronze Age in Denmark*. Moesgård (Jutland Archaeological Society Publications, 32), Aarhus, 1996.
- Van Impe et al. 1997-1998 : VAN IMPE (L.), CREEMERS (G.), VAN LAERE (R.), SCHEERS (S.), WOUTERS (H.), ZIEGHAUS (B.), De Keltische goudschat van Beringen (prov. Limburg), *Archeologie in Vlaanderen*, n° 6, 1997-1998, p. 9-132.
- Vanja 1995 : VANJA (K.), Ohrringträger "in Zivil". Von Zeichen, Bedeutungen und Selbstdeutungen des Männerohrrings in der Gegenwart. In : Brednich, Schmitt 1997, p. 353-366.
- Varndell 1997 : VARNDELL (G.), A Bronze Age gold torc from Sudbrook, Lincs, *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 16, n° 1, 1997, p. 73-78.
- Varndell 2001 : VARNDELL (G.), Ringing the changes: when terminology matters, *Antiquity*, vol. 75, n° 289, 2001, p. 515-516.
- Varndell 2004 : VARNDELL (G.), Cobham, Kent: Copper Age gold disc (2004 T431). In : *Treasure 2004*, p. 20.
- Varndell et al. 2007 : VARNDELL (G.), COE (D.), HEY (G.), The Crow Down hoard, Lambourn, West Berkshire, *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 26, n° 3, 2007, p. 275-301.
- Veit et al. 2003 : VEIT (U.), KIENLIN (T. L.), KÜMMEL (C.), SCHMIDT (S.) Hrsg, *Spuren und Botschaften: Interpretationen materieller Kultur*. Waxmann (Tübinger Archäologische Taschenbücher, 4), New York, München, Berlin, 2003.
- Verger 1996 : VERGER (S.), Une tombe à char oubliée dans l'ancienne collection Poinchy de Richebourg, *Mélanges de l'École Française de Rome – Antiquité*, t. 108, n° 2, 1996, p. 641-691.
- Verse et al. 2008 : VERSE (F.), KNOCHE (B.), GRAEFE (J.), HOHLBEIN (M.), SCHIERHOLD (K.), SIEMANN (C.), UCKELMANN (M.), WOLTERMANN (G.) Hrsg, *Durch die Zeiten... Festschrift für Albrecht Jockenhövel zum 65. Geburtstag*. VML, (Internationale Archäologie, Studia honoraria, 28), Rahden/Westfalen, 2008.
- Vilaça 1995 : VILAÇA (R.), *Aspectos do povoamento da Beira Interior (Centro e Sul) nos finais da Idade do Bronze*. 2 vol., IPPAR (Trabalhos de Arqueologia, 9), Lisboa, 1995.
- Vilaça 2003 : VILAÇA (R.), Acerca da existência de ponderais em contextos do Bronze Final / Ferro Inicial no território português, *O Arqueólogo Português*, série IV, n° 21, 2003, p. 245-288.
- Vilaça 2005 : VILAÇA (R.), The treasure of Baleizão, Beja (Alentejo, Portugal), *Journal of Iberian Archaeology*, n° 7, 2005, p. 177-184.
- Vilaça 2006a : VILAÇA (R.), Artefactos de ferro em contextos do Bronze Final do território português: Novos contributos e reavaliação dos dados, *Complutum*, n° 17, 2006, p. 81-101.
- Vilaça 2006b : VILAÇA (R.), Um colar do Bronze Final proveniente do Bolho (Cantanhede, Coimbra), *Conimbriga*, n° 45, 2006, p. 93-104.
- Vilaça 2007 : VILAÇA (R.), *Depósitos de bronze do território português. Um debate aberto*. Instituto de Arqueologia, Faculdade de letras, Universidade de Coimbra (Conimbriga anexos, 5), Coimbra, 2007.

- Vilaça 2011 : VILAÇA (R.), Ponderais do Bronze final-ferro inicial do occidente peninsular: novos dados e questões em aberto. *In* : Garcia-Bellido *et al.* 2011, p. 139-167.
- Vilaça *et al.* 2012 : VILAÇA (R.), BOTTAINI (C.), MONTERO-RUIZ (I.), O depósito do Cabeço de Maria Candal, Freixianda (Ourém, Portugal), *O Arqueólogo Português, série V*, n° 2, 2012, p. 297-353.
- Volti 2001 : VOLTI (R.), *Society and technological change*. Worth Publishers Inc., 4th edition, New York, 2001.
- Voss *et al.* 1998 : VOSS (H.-U.), HAMMER (P.), LUTZ (J.) ed., *Römische und germanische Bunt- und Edelmetallfunde im Vergleich. Archäometallurgische Untersuchungen ausgehend von elbgermanischen Körpergräbern*. (Berichte der Römisch-Germanischen Kommission 79), 1998.
- Waddell 1991 : WADDELL (J.), The Celticization of the West: An Irish perspective. *In* : Chevillot, Coffyn 1991, p. 349-366.
- Waddell 2000 : WADDELL (J.), *The prehistoric archaeology of Ireland*. Wordwell, Dublin, 2000.
- Waddell, Shee Twohig 1995 : WADDELL (J.), SHEE TWOHIG (E.), *Ireland in the Bronze Age*. Proceedings of the Dublin Conference (April 1995), The Stationery Office, Dublin, 1995.
- Wälchli, Vuilleumier 1985 : WÄLCHLI (W.), VUILLEUMIER (P.), L'essai à pierre de touche, *Aurum*, n° 24, 1985, p. 36-45.
- Waldren *et al.* 1991 : WALDREN (W. H.), ENSENYAT (J. A.), KENNARD (R. C.) eds, *IInd Deya International Conference of Prehistory: recent developments in Western Mediterranean prehistory: archaeological techniques, technology and theory*. Tempus Reparatum (BAR International Series, 573), Oxford, 1991.
- Wallace, O'Floinn 2002 : WALLACE (P. F.), O'FLOINN (R.), *Treasures of the National Museum of Ireland: Irish Antiquities*. Gill & Macmillan Ltd, Dublin, 2002.
- Walter 1989 : WALTER (P.), L'élaboration des alliages cuivreux à l'Âge du Bronze, *Antiquités Nationales*, n° 21, 1989, p. 15-21.
- Wamser, Gebhard 2001 : WAMSER (L.), GEBHARD (R.), *Gold. Magie, Mythos, Macht. Gold der Alten und der Neuen Welt*. Arnoldsche, Stuttgart, 2001.
- Warmenbol 1991 : WARMENBOL (E.), Or, oreilles, corbeilles. À propos de deux parures du Bronze final trouvées au Trou del Leuve à Sinsin (Namur, Belgique), *Archéo-Situla*, n° 11, 1991, p. 4-19.
- Warmenbol 1994a : WARMENBOL (E.), Années de bronze, anneaux dorés. À propos d'un bijou du Bronze Final découvert à Tagnon (Ardennes), *Amphora*, n° 73, 1994, p. 31-34.
- Warmenbol 1994b : WARMENBOL (E.), Un marteau à douille découvert à Namur, *Amphora*, n° 73, 1994, p. 19-22.
- Warmenbol 1996 : WARMENBOL (E.), L'or, la mort et les Hyperboréens. La bouche des Enfers ou le Trou de Han à Han-sur-Lesse. *In* : Schauer 1996, p. 203-234.
- Warmenbol 1997 : WARMENBOL (E.), Les ors de l'âge du Bronze en Belgique. Reflets et réflexions, *Vie Archéologique*, n° 48, 1997, p. 25-37.

- Warmenbol 1999 : WARMENBOL (E.), Le soleil des morts. Les ors protohistoriques de Han-sur-Lesse (Namur, Belgique), *Germania*, Band 77, n° 1, 1999, p. 39-69.
- Warmenbol 2004a : WARMENBOL (E.), Bronze Age gold from Han-sur-Lesse (Prov. Namur, Belgium). Another drop of sun. In : Perea *et al.* 2004b, p. 359-369.
- Warmenbol 2004b : WARMENBOL (E.), Gold picking and PIXE analysis. More about the Bronze Age gold found in the cave of Han-sur-Lesse (Namur, Belgium), *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, Band 226, 2004, p. 208-221.
- Warner 2004 : WARNER (R. B.), Irish gold artefacts: observations from Hartmann's analytical data. In : Roche *et al.* 2004, p. 72-82.
- Warner *et al.* 2009 : WARNER (R.), CHAPMAN (R.), CAHILL (M.), MOLES (N.), The gold source found last?, *Archaeology Ireland*, vol. 23, n° 2 (88), 2009, p. 22-25.
- Warth 1956 : WARTH (A. H.), *The chemistry and technology of waxes*. Reinhold Publishing Corporation, New York, 1956.
- Weisgerber, Roden 1986 : WEISGERBER (G.), RODEN (C.), Griechische Metallhandwerker und ihre Gebläse, *Anschnitt*, Band 38, n° 1, 1986, p. 2-26.
- Weiss, Marnette 2006 : WEISS (R. M.), MARNETTE (W.) Hrsg, *Frühes Gold aus Norddeutschland*. Veröffentlichungen des Helms-Museum Hamburger Museum für Archäologie und die Geschichte Harburgs 96, Hamburg, 2006.
- Wells 1980 : WELLS (P. S.), *Culture contact and culture change: Early Iron Age central Europe and the Mediterranean world*. Cambridge University Press, Cambridge, 1980.
- Weule 1908 : WEULE (K.), *Wissenschaftliche Ergebnisse meiner ethnographischen Forschungen in den Südosten Deutsch-Ostafrikas*. Mittler (Ergänzungsheft Nr. 1 der Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten), Berlin, 1908.
- Whitfield 1974 : WHITFIELD (N.), Finding the Tara Brooch, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, vol. 104, 1974, p. 120-142.
- Wigley 1898 : WIGLEY (T. B.), *The art of the goldsmith and jeweller: a treatise on the manipulation of gold in the various processes of goldsmith's work, and the manufacture of personal ornaments. For the use of students and practical men*. Griffin's Metallurgical Series, London, 1898.
- Wilde 1862 : WILDE (W. R.), *Catalogue of the antiquities of gold in the Museum of the Royal Irish Academy*. Dublin, 1862.
- Wilson 1863 : WILSON (D.), *Prehistoric Annals of Scotland*. Vol. I, Macmillan & Co., London, Cambridge, 1863.
- Wirth 2006 : WIRTH (S.), Vogel-Sonnen-Barke. In : Beck *et al.* 2006, p. 552-563.
- Wolters 1984 : WOLTERS (J.), *Der Gold- und Silberschmied 1. Werkstoffe und Materialien 2*. Stuttgart, 1984.
- Wolters 1986 : WOLTERS (J.), *Die Granulation. Geschichte und Technik einer alten Goldschmiedekunst*. München, 1986.
- Woodward 2000 : WOODWARD (P. J.), Dorset County Museum, Chickereil neckrings, n° 4814, *National Art Collection Fund Review*, 2000, p. 79.

- Woodward, Hunter 2015 : WOODWARD (A.), HUNTER (J.), *Ritual in Early Bronze Age grave goods. An examination of ritual and dress equipment from Chalcolithic and Early Bronze Age graves in England*. Oxbow Books, Oxford, 2015.
- Wylie 1985 : WYLIE (A.), The reaction against analogy. *In* : Schiffer 1985, p. 63-111.
- Wyss 1967 : WYSS (R.), *Bronzezeitliches Metallhandwerk*. Paul Haupt (Aus dem Schweizerischen Landesmuseum, 21), Bern, 1967.
- Wyss 1972 : WYSS (R.), Technik, Wirtschaft und Handel. *In* : *Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz* 1972, p. 123-144.
- Wyss 2003 : WYSS (R.), Die bronzezeitliche Siedlung Cresta bei Cazis, Graubünden, *Helvetia Archaeologica*, n° 34, 2003, p. 66-105.
- Xenaki-Sakellariou, Chatziliou 1989 : XENAKI-SAKELLARIOU (A.), CHATZILIOU (C.), *“Peinture en métal” à l’époque mycénienne. Incrustation, damasquinage, niellure*. De Boccard, Athènes, 1989.
- Yalcin et al. 2005 : YALCIN (Ü.), PULAK (C.), SLOTTA (R.) Hrsg, *Das Schiff von Uluburun. Welthandel vor 3 000 Jahren*. Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum (15-16 Juli 2006), Bergbaumuseum Bochum, Bochum, 2005.
- Zbyszewski, Veiga Ferreira 1958 : ZBYSZEWSKI (G.), VEIGA FERREIRA (O.), Estação pré-histórica da Penha Verde (Sintra), *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, n° 39, 1958, p. 37-57.
- Zich 2004 : ZICH (B.), Die Fürstengräber von Leubingen und Helmsdorf. *In* : Meller 2004, p. 156-159.
- Zimmer 1982 : ZIMMER (G.), *Antike Werkstattbilder*. SMPK (Bilderhefte der Staatlichen Museen Preussischer Kulturbesitz, 42), Berlin, 1982.
- Zimmer 1985 : ZIMMER (G.), Schriftquellen zum antiken Bronzeguß. *In* : Born 1985b, p. 38-49.
- Zimmer 2002 : ZIMMER (G.), Artigiai del bronzo in Grecia – Abilità tecniche e status sociale. *In* : Giunlia-Mair, Rubinich 2002, p. 40-47.

Tableau des lieux de découverte et de conservation des objets photographiés par l'auteur

Figure	Lieu de découverte	Lieu de conservation	Figure	Lieu de découverte	Lieu de conservation
fig. 2	New Ross, Co. Waterford, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 60 e et f	Paimpont, Ille-et-Vilaine, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 4	Villena, Alicante, ES	Museo Arqueológico de Villena, ES	fig. 61 b et c	Clones, Co. Monaghan, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 5a	Largatreeny, Co. Donegal, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 61 d et e	River Bann, Co. Antrim, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 5b	Abía de Obispalía, Cuenca, ES	British Museum, Londres, GB	fig. 63a	Herdade da Corte, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 5c	Zürich-Altstetten, CH	Schweizerisches Landesmuseum, Zürich, CH	fig. 63b	Sintra, Lisbonne, PT	British Museum, Londres, GB
fig. 5d	Cabeceiras de Basto, Braga, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT	fig. 63c	Ickleton, Cambridgeshire, GB	British Museum, Londres, GB
fig. 6a	Écosse, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB	fig. 63d	Guînes, Pas-de-Calais, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 6b	Caldas de Reyes, Pontevedra, ES	Museo Provincial de Pontevedra, ES	fig. 63e	Vix, Côte-d'Or, FR	Musée Archéologique du pays Châtillonnais, Châtillon-sur-Seine, FR
fig. 6c	Villena, Alicante, ES	Museo Arqueológico de Villena, ES	fig. 68	Villena, Alicante, ES	Museo Arqueológico de Villena, ES
fig. 7a	Tedavnet, Co. Monaghan, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 71	Saint-Babel, Puy-de-Dôme, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 7b	Évora, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT	fig. 72	Derrinboy, Co. Offaly, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 7c	Cícere, Santa Comba, La Coruña, ES	Universidade de Santiago de Compostela, ES	fig. 73	Monte Airoso, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 9b	Gönnebek, Schleswig-Holstein, DE	Archäologisches Landesmuseum, Schleswig, DE	fig. 77b	Àtios, Porriño, ES	Museo Municipal de Vigo "Quiñones de León", Vigo, ES
fig. 18	Baiões, Viseu, PT	Polo Arqueológico de Viseu, PT	fig. 77c	Lannilis, Finistère, FR	Service régional de l'Archéologie, Rennes, FR
fig. 19a	Choisy-au-Bac, Oise, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 78	Quinta da Água Branca, Viana do Castelo, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 19b	Baiões, Viseu, PT	Polo Arqueológico de Viseu, PT	fig. 80	Rillaton, Cornwall, GB	British Museum, Londres, GB
fig. 25	Larnaud, Jura, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 81	Culduthel Mains, Inverness, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 26a	Belle-Île, Morbihan, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 82	Vila Nova de Cerveira, Viana do Castelo, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 26b	"Vaucluse", FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 83 a à c	"Irlande"	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 33	Génélard, Saône-et-Loire, FR	Musée Vivant Denon, Chalon-sur-Saône, FR	fig. 83 d et e	Co. Clare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 35	Génélard, Saône-et-Loire, FR	Musée Vivant Denon, Chalon-sur-Saône, FR	fig. 83f	Cruttenclough, Co. Kilkenny, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 36	Bishopsland, Co. Kildare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 84	Towednack, Cornwall, GB	British Museum, Londres, GB
fig. 37	Adabrock, Lewis, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB	fig. 85a	Sintra, Lisbonne, PT	British Museum, Londres, GB
fig. 44	Porcieu-Amblagieu, Isère, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 85b	Àlamo, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 45	Fort-Harrouard, Sorel-Moussel, Eure-et-Loir, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 86a	Sagrajas, Badajoz, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES
fig. 49	Kyle of Oykel, Sutherland, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB	fig. 86b	Àlamo, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 54b	Larnaud, Jura, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 88	Alcudia, Ciudad Real, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES
fig. 54c	Petit-Villatte, Neuvy-sur-Barangeon, Cher, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 89	Tara, Co. Meath, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 56b	Baiões, Viseu, PT	Polo Arqueológico de Viseu, PT	fig. 90	Gorteenreagh, Co. Clare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 58 a à c	Génélard, Saône-et-Loire, FR	Musée Vivant Denon, Chalon-sur-Saône, FR	fig. 91	Àlamo, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 58d	Larnaud, Jura, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 92	Ballinesker, Co. Wexford, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 60 a et b	Villena, Alicante, ES	Museo Arqueológico de Villena, ES	fig. 93	Mooghaun, Co. Clare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 60c	Ballinclemesig, Co. Kerry, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 94	Irlande ; Inchigeelagh, Co. Cork, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 60d	Avanton, Vienne, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 95a	Towednack, Cornwall, GB	British Museum, Londres, GB

Figure	Lieu de découverte	Lieu de conservation	Figure	Lieu de découverte	Lieu de conservation
fig. 95b	Saint-Babel, Puy-de-Dôme, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 129	Naim, Co. Donegal, GB	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 96a	Culduthel Mains, Inverness, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB	fig. 130	Rosgarron, Co. Derry, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 96b	Orbliston, Moray, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB	fig. 132	Coulter, Peebleshire, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 97	Paulilhac, Gers, FR	Musée d'Aquitaine, Bordeaux, FR	fig. 134a	Menjíbar, Jaén, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES
fig. 98	Cícere, Santa Comba, La Coruña, ES	Universidade de Santiago de Compostela, ES	fig. 134b	Vale de Viegas, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 99	Herdade de Sardoinho, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT	fig. 134c	Mérida, Badajoz, ES	British Museum, Londres, GB
fig. 100	Quinta da Água Branca, Viana do Castelo, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT	fig. 134d	São Martinho, Alcácer do Sal, Setúbal, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 101	Rondossec, Morbihan, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 135	Kerboar, Saint-Ygeaux, Côtes d'Armor, FR	Service régional de l'Archéologie, Rennes, FR
fig. 102	Vale de Moinhos, Santarém, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT	fig. 136 a et b	Pommerit-le-Vicomte, Côtes-d'Armor, FR	Service régional de l'Archéologie, Rennes, FR
fig. 103	Cícere, Santa Comba, La Coruña, ES	Universidade de Santiago de Compostela, ES	fig. 137 a et b	Barbanza, La Coruña, ES	Museo Provincial de Lugo, ES
fig. 104	Mata'l Casare I, Asturies, ES	Museo Arqueológico Provincial de Oviedo, ES	fig. 138a	Ermegueira, Lisbonne, PT ; Casal do Pardo, Palmela, Setúbal, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 106	"Irlande"	Universidade de Santiago de Compostela, ES	fig. 138b	Han-sur-Lesse, Namur, BE	Société Archéologique de Namur, BE
fig. 107	Ermegueira, Lisbonne, PT ; Estremoz, Évora, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT	fig. 138 c et d	Cruttenclough, Castlecomer, Co. Kilkenny, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 108	Grotte de Han à Han-sur-Lesse, Namur, BE	Société Archéologique de Namur, BE	fig. 139	Blanot, Côte-d'Or, FR	Musée Archéologique de Dijon, FR
fig. 109	Ribécourt-Dreslincourt, Oise, FR	INRAP Nord-Picardie, Amiens, FR	fig. 140	Adabrock, Lewis, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 110	Moordorf, Aurich, DE	Niedersächsisches Landesmuseum, Hannover, DE	fig. 142	Lannion, Côtes-d'Armor, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 111	Trundholm, Sjælland, DK	Nationalmuseet, Copenhague, DK	fig. 143b	Caldas de Reyes, Pontevedra, ES	Museo Provincial de Pontevedra, ES
fig. 112	Ballina, Co. Mayo, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 146	Rillaton, Cornwall, GB	British Museum, Londres, GB
fig. 113	Oviedo, Asturies, ES	Museo Arqueológico Provincial de Oviedo, ES	fig. 148	Rongères, Allier, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 114	Tedavnet, Co. Monaghan, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 149	Axtroki, Guipúzcoa, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES
fig. 115	Cloyne, Co. Cork, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 150	Villena, Alicante, ES	Museo Arqueológico de Villena, ES
fig. 116	Belleville, Co. Cavan, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 151	Cuevas de Vinroma, Castellón de la Plana, ES	Instituto Valencia de Don Juan, Madrid, ES
fig. 117	Knowes of Trotty, Orkney, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB	fig. 152	Villeneuve-Saint-Vistre, Marne, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 118	Cabeceiras de Basto, Braga, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT	fig. 153 a et b	Villena, Alicante, ES	Museo Arqueológico de Villena, ES
fig. 119	Barnhill, Broughty Ferry, Angus, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB	fig. 154	Avanton, Vienne, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 120a	Caldas de Reyes, Pontevedra, ES	Museo Provincial de Pontevedra, ES	fig. 155	Mold, Flintshire, GB	British Museum, Londres, GB
fig. 120b	São Martinho, Alcácer do Sal, Setúbal, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT	fig. 156	Mira de Aire, Leiria, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 121	Ninho do Açor, Castelo Branco, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT	fig. 157	Guînes, Pas-de-Calais, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 122	Grotte de Han à Han-sur-Lesse, Namur, BE	Société Archéologique de Namur, BE	fig. 158	Kerviltré, Saint-Jean-Trolimon, Finistère, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 124	Saint-Potan, Côtes-d'Armor, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 159	Berzocana, Cáceres, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES
fig. 125	Kerivoa, Côtes-d'Armor, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR	fig. 160a	Co. Mayo, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 126	Schulenburg, Niedersachsen, DE	Niedersächsisches Landesmuseum, Hannover, DE	fig. 160b	Seine à Paris, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 127	Rossmore Park, Co. Monaghan, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 162	Tara, Co. Meath, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 128	Killarne, Co. Kerry, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE	fig. 163	Castlereagh, Co. Roscommon, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE

Figure	Lieu de découverte	Lieu de conservation
fig. 166	Lanrivoraé, Finistère, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 167	"Danemark"	Nationalmuseet, Copenhague, DK
fig. 168	Largatreaun, Co. Donegal, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 169	Carrowmore, Co. Sligo, dépôt d'Inishowen, IE ; Bundrews, Co. Donegal, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 170	"Irlande", IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 173a	Baleizão, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 173 b et d	"Coimbra", PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 173 c et e	Sagrajas, Badajoz, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES
fig. 174	La Rocheport, Côte-d'Or, FR	Musée Archéologique de Dijon, FR
fig. 175	Cantonha, Braga, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 176	Sintra, Lisbonne, PT	British Museum, Londres, GB
fig. 177 a à d	Álamo, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 178	Torre Vã, Beja, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 179	Guînes, Pas-de-Calais, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 180a	Arnozela, Braga, PT ; Beira Alta, PT ; sans provenance	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 180b	Arnozela, Braga, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 181	Esposende, Braga, PT	Museu Nacional de Arqueologia, Lisbonne, PT
fig. 183	Lockington, Leicestershire, GB	British Museum, Londres, GB
fig. 184a	"France"	British Museum, Londres, GB
fig. 184b	Heights of Brae, Ross and Cromarty, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 184c	Melide, La Coruña, ES	Museo Provincial de Lugo, ES
fig. 184d	Urdiñeira, Ourense, ES	Museo Provincial de Lugo, ES
fig. 185a	"France"	British Museum, Londres, GB
fig. 185b	Lockington, Leicestershire, GB	British Museum, Londres, GB
fig. 185c	Melide, La Coruña, ES	Museo Provincial de Lugo, ES
fig. 186	Dysart, Co. Westmeath, IE ; Skrene, Co. Sligo, IE ; Derrinboy, Co. Offaly, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 187 a et b	Topped Mountain, Co. Fermanagh, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 187c	Collesie, Fife, GB ; Skateraw, East Lothian, GB ; Blackwaterfoot, Bute, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 187d	Abía de Obispalía, Cuenca, ES	British Museum, Londres, GB
fig. 188	Estremoz, Évora, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES
fig. 190	La Torrequilla, Madrid, ES	Museo Municipal de Madrid, ES
fig. 191	Lebrija, Séville, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES
fig. 192	Skye, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 193a	Provenances diverses	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 194	Sculptor's Cave, Covesea, Moray, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 195	Irlande	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 196	Irlande	National Museum of Ireland, Dublin, IE

Figure	Lieu de découverte	Lieu de conservation
fig. 197	Changis-sur-Marne, Seine-et-Marne, FR	INRAP, Île-de-France, FR
fig. 198	Han-sur-Lesse, Namur, BE	Société archéologique de Namur, BE
fig. 201	Irlande	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 202 a à e	Ballytegan, Co. Laois, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 202f	Irlande	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 203	Schleswig-Holstein, DE	Archäologisches Landesmuseum, Schleswig, DE
fig. 205	Villena, Alicante, ES	Museo Arqueológico de Villena, ES
fig. 206a	Gorteenreagh, Co. Clare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 206b	"Irlande"	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 207a	Heights of Brae, Ross and Cromarty, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 208a	Flögeln, Cuxhafen, DE	Niedersächsisches Landesmuseum, Hannover, DE
fig. 209	New Ross, Co. Waterford, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 210	Clones, Co. Monaghan, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 212a	Balmashanner, Forfarshire, GB ; "Irlande"	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 212b	"Irlande"	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 213a	Balmashanner, Forfarshire, GB ; Gogar, Mid-Lothian, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 213b	Gogar, Mid-Lothian, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 214a	Limerick, IE ; Gorteenreagh, Co. Clare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 214 b à d	Gorteenreagh, Co. Clare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 215	Boghall, Lanarkshire, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 216	Monzie Estate, Perthshire, GB	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 217	"Irlande"	National Museum of Scotland, Édimbourg, GB
fig. 220	Ballinclemesig, Co. Kerry, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 221	Enniscorthy, Co. Wexford, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 222	Borrisnoe, Co. Tipperary, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 223a	Mooghaun North, Co. Clare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 223b	Gorteenreagh, Co. Clare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 223c	Co. Clare, IE	National Museum of Ireland, Dublin, IE
fig. 223d	Sintra, Lisbonne, PT	British Museum, Londres, GB
fig. 225	La Butte, Sainte-Colombe, Côte-d'Or, FR	Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye, FR
fig. 226	Vix, Côte-d'Or, FR	Musée Archéologique du pays Châtillonnais, Châtillon-sur-Seine, FR
fig. 227	Jávea, Alicante, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES
fig. 228	El Carambolo, Séville, ES	Museo Arqueológico de Sevilla, ES
fig. 229	Cangas de Onis, Asturias, ES	Museo Arqueológico Nacional, Madrid, ES



Barbara Armbruster

Directrice de recherche au CNRS (UMR 5608 – TRACES), archéologue, ethnologue et orfèvre de formation. Ses recherches portent sur l'histoire des techniques de métaux précieux et des alliages à base de cuivre au travers des savoir-faire des artisans, des objets et des vestiges des ateliers. Dans une perspective diachronique, du début de la métallurgie en Europe de l'Est, au milieu du 5^e millénaire a.C., jusqu'au Moyen Âge, et par une approche interdisciplinaire, ses travaux couvrent un vaste espace géographique, de l'Europe atlantique jusqu'en Asie centrale et en Afrique occidentale.



www.chauvigny-patrimoine.fr

Association des Publications Chauvinoises - A.P.C.
B.P. 90064 - F-86300 CHAUVIGNY
Tél. : 05 49 46 35 45

e-mail : apc@chauvigny-patrimoine.fr
www.chauvigny-patrimoine.fr

Directeur de publication : Max AUBRUN
Maquette - Mise en page : Anaëlle CORNIC ;
Coordination : Sylvie CLÉMENT-GILLET



ISSN 1159-8646
ISBN 979-10-90534-64-3

Imprimé par Typo'Libris
Dépôt légal 2^e trimestre 2021

Cf. XIV. Quels développements de l'orfèvrerie en Europe atlantique avant l'introduction du fer (fig. 226, p. 232)

