L'or dans l'Antiquité

de la mine à l'objet

Sous la direction de Béatrice Cauuet

AQUITANIA
Supplément 9

CET OUVRAGE A ÉTÉ PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS FINANCIER

du Ministère de la Culture et de la Communication,

Direction du Patrimoine, Sous-Direction de l'Archéologie

de la Région Limousin,

de la Région Midi-Pyrénées,

de la COGEMA,

de la Communauté Européenne PDZR,

de l'Unité Toulousaine d'Archéologie et d'Histoire (UMR 5608)

COUVERTURE

PHOTO DU HAUT : *Détail de la maquette de la mine d'or des Fouilloux (Jumilhac, Dordogne, France), exploitée à la Tène finale. Conception B. Cauuet, réalisation P. Maillard de MAD Entreprise (cliché : Studio 77).*

PHOTO DU BAS : *Extrémité d'un collier d'or datant du Bronze final, Gleninsheen, Co. Clare, Irlande (cliché National Museum of Ireland).*

DOS DE COUVERTURE

PHOTO DU HAUT : *Bouloun-Djounga (Niger) : mine d'or ouverte dans la latérite (cliché G. Jobkes).*

PHOTO DU BAS : *Femme Fulbe (Mali) parée de boucles d'oreilles massives à lobes effilés (cliché B. Armbruster).*

La publication de cet ouvrage
a été préparée par Béatrice Cauuet,

assistée de
Claude Domergue,
Martine Fabioux,
Jean-Michel Lassure,
Maurice Montabrut et
Jean-Marie Pailler
qui ont assuré les relectures, des traductions pour certains
et parfois quelques remaniements des textes,

ainsi que de
Patrice Arcelin
pour les cartes informatisées.

MAQUETTE
Teddy Bélier (Toulouse)

IMPRESSION
Achever d'imprimer en octobre 1999
Imprimerie Lienhart à Aubenas d'Ardèche
Dépôt légal octobre 1999 - N° d'imprimeur : 1716
Printed in France

ISBN : 2-910763-03-X

A Richard Boudet,

Sommaire

page 9 Robert SAVY, *Président du Conseil Régional du Limousin,*
Préface

page 10 Martine FABIOUX,
Avant - propos

page 11 Béatrice CAUUET,
Introduction

Aux origines de l'or : géologie - aires - techniques

page 17 Marie-Christine BOIRON et Michel CATHELINEAU,
Les gisements aurifères, théories anciennes et nouvelles, or visible et invisible : exemples des gisements d'Europe de l'Ouest

page 31 Béatrice CAUUET,
avec des annexes de Béatrice SZEPERTYSKI et Marie-Françoise DIOT,
L'exploitation de l'or en Gaule à l'Age du Fer

page 87 Filippo GAMBARI,
Premières données sur les *aurifodinae* (mines d'or) protohistoriques du Piémont (Italie)

page 93 Claude DOMERGUE et Gérard HERAIL,
Conditions de gisement et exploitation antique à Las Médulas (León, Espagne)

page 117 Volker WOLLMANN,
Contribution à la connaissance de la topographie archéologique d'*Alburnus Maior* (Roşia Montană) et à l'histoire des techniques d'exploitation romaine en Dacie

page 131 Georges CASTEL et Georges POUIT,
Les exploitations pharaoniques, romaines et arabes de cuivre, fer et or. L'exemple du ouadi Dara (désert oriental d'Egypte)

Ethno-archéologie comparative

page 147 Georg JOBKES,
La production artisanale de l'or au Niger dans son contexte socio-économique

page 163 Barbara ARMBRUSTER,
Production traditionnelle de l'or au Mali

Traitement des minerais, techniques métallurgiques

page 185 Béatrice CAUUET et Francis TOLLON,
Problèmes posés par le traitement des minerais et la récupération de l'or dans les mines gauloises du Limousin

page 199 Jirí WALDHAUSER,
Des objets celtes en or très pur à l'affinage de l'or en Bohême en relation avec la technique minière dite "soft-mining"

page 205 Bernard GRATUZE et Jean-Noël BARRANDON,
Apports des analyses dans l'étude de creusets liés à la métallurgie de l'or : étude d'un creuset et de quatre fragments de creusets provenant du site de Cros Gallet (Le Chalard, Haute-Vienne)

page 213 Jean-Noël BARRANDON,
Du minerai aux monnaies gauloises en or de l'ouest : purification et altération

page 217 Rupert GEBHARD, Gerhard LEHRBERGER, Giulio MORTEANI, Ch. RAUB, Ute STEFFGEN, Ute WAGNER,
Production techniques of Celtic Gold Coins in Central Europe

Fabrication et diffusion de la joaillerie

page 237 Barbara ARMBRUSTER,
Techniques d'orfèvrerie préhistorique des tôles d'or en Europe atlantique des origines à l'introduction du fer

page 251 Peter NORTHOVER,
Bronze Age gold in Britain

page 267 Mary CAHILL,
Later Bronze Age Goldwork from Ireland - Form and Function

page 277 Gilbert KAENEL,
L'or à l'Age du Fer sur le Plateau suisse : parure-insigne

page 291 Giovanna BERGONZI et Paola PIANA AGOSTINETTI,
L'or dans la Protohistoire italienne

page 307 Alicia PEREA,
L'archéologie de l'or en Espagne : tendances et perspectives

page 315 Hélène GUIRAUD,
Bijoux d'or de l'époque romaine en France

Or, économie et symbolique dans les sociétés celtiques

page 331 Christian GOUDINEAU,
Les Celtes, les Gaulois et l'or d'après les auteurs anciens

page 337 José GOMEZ DE SOTO,
Habitats et nécropoles des âges des métaux en Centre-Ouest et en Aquitaine : la question de l'or absent

Jean-Michel BEAUSOLEIL,
Mobilier funéraire et identification du pouvoir territorial à l'Age du Fer sur la bordure occidentale du Massif Central

page 357 Serge LEWUILLON,
En attendant la monnaie. Torques d'or en Gaule

Production et circulation des monnayages d'or

page 401 Kamen DIMITROV,
Monnaies et objets d'or sur le territoire d'un Etat en Thrace du Nord-Est pendant la période haute-hellénistique

page 409 Gérard AUBIN,
Le monnayage de l'or en Armorique : territoires, peuples, problèmes d'attribution

page 417 Richard BOUDET, Katherine GRUEL, Vincent GUICHARD, Fernand MALACHER,
L'or monnayé en Gaule à l'Age du Fer. Essai de cartographie quantitative

Or, économie et symbolique dans le monde antique

page 429 Raymond DESCAT,
Approche d'une histoire économique de l'or dans le monde grec aux époques archaïque et classique

page 441 Michel CHRISTOL,
L'or de Rome en Gaule. Réflexions sur les origines du phénomène

page 449 Jean-Marie PAILLER,
De l'or pour le Capitole (Tacite, Histoires, IV, 53-54)

page 457 Claire FEUVRIER-PREVOTAT,
L'or à la fin de la République Romaine. Représentations, valeur symbolique, valeur

page 470 Claude DOMERGUE,
Conclusion

page 474 Glossaire

page 482 Index

Fabrication et diffusion de la joaillerie

Barbara AMBRUSTER

Seminar für Vor- und Frühgeschichte, , *Francfort-sur-le-Main, Allemagne*

Techniques d'orfèvrerie préhistorique des tôles d'or en Europe atlantique des origines à l'introduction du fer

Résumé

L'étude des objets en tôle ou en plaque d'or de l'Age du Bronze de la Péninsule Ibérique a révélé des précisions technologiques. Différentes techniques dans la fabrication et la décoration des bijoux, récipients et garnitures ainsi que les outils utilisés sont expliqués : le forgeage, le martelage, le rétreint, l'emboutissage, la ciselure, le repoussage et le poinçonnage. Ces techniques d'orfèvrerie en Europe atlantique évoluent des simples travaux de forgeage et de repoussage à la réalisation de bijoux de structure complexe. Plusieurs méthodes d'analyse pouvant permettre d'étudier les aspects technologiques des objets métalliques sont mises en évidence.

Abstract

The study of objects made out of gold sheet or plate from the Bronze Age in the Iberian Peninsula has revealed technological details. The different techniques in the fabrication and decoration of jewelleries, vessels and trimmings as well as the tools then in use are accounted for : the forging, the hammering, the *rétreint*, the pressing, the chiselling, the embossing and the punching. These techniques of jewellery in Atlantic Europe range from the simple works of forging and embossing to the production of jewels of a complex structure. Several methods of analysis conducive to the study of the technological aspects of metal objects are presented.

Cet exposé traite des techniques de la déformation plastique à froid en orfèvrerie, des origines à l'introduction du fer en Europe atlantique : le forgeage, le martelage, le rétreint, l'emboutissage, la ciselure, le repoussage et le poinçonnage. On présentera surtout des objets de différentes épaisseurs, en lame, en plaque ou en feuille d'or, que nous désignerons généralement par le terme tôle. On suivra l'ordre de l'évolution historique des techniques, depuis les simples travaux de forgeage et repoussage jusqu'à la réalisation de bijoux de structure complexe. Parmi les pièces martelées, on trouve non seulement des bijoux, mais également des récipients, probablement d'usage rituel comme les bouteilles, les jattes et les gobelets. Un autre groupe d'objets est représenté par des garnitures pour manches en matériaux périssables, vraisemblablement provenant d'armes. La plupart des objets présentés, qui ont été jusqu'ici peu considérés, proviennent de la Péninsule Ibérique [1].

Fig. 1
Perles tubulaires et pendentifs d'Ermegueira (Torres Vedras, Lisbonne, Portugal).

Fig. 2
Pendentifs de Boethy Scar Camp (North-Yorkshire, Grande Bretagne).

Techniques d'orfèvrerie : déformation plastique, repoussage, ciselure, poinçonnage

Chaque œuvre d'orfèvre commence par le coulage d'un lingot ayant l'une des formes suivantes : barre, plaque ou anneau épais. On trouve, rarement, des pépites assez grandes pour fabriquer des bijoux. En général, les particules ou les paillettes d'or sont fondues dans un creuset. L'or est très malléable ; il durcit pendant la déformation plastique et devient cassant. Pour éviter les fissures et les cassures, l'objet d'or travaillé doit être recuit. La structure métallique déformée se recristallise à la température d'environ 750 °C. Après ce traitement, l'objet est plongé dans l'eau. La malléabilité de l'or est si grande, qu'il est toujours travaillé à froid [2], hormis lors de la fusion, de la coulée, de la soudure ou de la coloration. Les termes forgeage et martelage désignent une déformation plastique d'un morceau de métal, lingot, barre ou plaque, par choc entre l'outil de percussion, le marteau et le support, l'enclume.

La ciselure et le repoussage sont des techniques de décoration qui modifient le relief d'une plaque de métal avec des ciselets sans perte de matériau [3]. Les ciselets peuvent avoir des extrémités différentes. La plaque recuite est en général fixée sur un ciment. Cette substance malléable est composée de cire, de suif, de poix et de terre à briques moulue. Elle permet le travail de la tôle et empêche les ciselets et les poinçons de la transpercer. L'artisan frappe le ciselet à l'aide d'un marteau, tout en le déplaçant continuellement. On obtient ainsi une ligne continue ou une surface en relief.

Le poinçonnage se distingue du ciselage, par le fait qu'en un seul coup de marteau on effectue un motif. Ce geste, et donc ce motif, peut être renouvelé à volonté. Les poinçons utilisés pour la décoration portent le motif en négatif [4].

1. Le nombre d'illustrations de cet exposé ayant été réduit pour des raisons techniques, le lecteur devra se référer à d'autres publications. Voir, Ambruster, sous presse. Les illustrations sont de l'auteur.
2. Pour les techniques d'orfèvrerie préhistorique en général voir : Maryon, 1937-1938, p.181-228 ; Maryon, 1949, p.93-125 ; Eluère, 1990.
3. Braun-Feldweg, 1988, p.182-184.
4. Brepohl, 1980, p.230, fig.191.

Chalcolithique et Bronze ancien : diadèmes, plaques, perles tubulaires, gargantillas de tiras, lunules, appliques et brassards d'archer

On connaît au Portugal des travaux en lames fines datant du Chalcolithique et du Bronze ancien qui proviennent de tombes et de grottes artificielles de la zone de Lisbonne. A cette époque, on utilisait l'or de façon parcimonieuse. On trouve en Europe occidentale aussi bien des diadèmes, des perles tubulaires, des petites plaques décoratives que des pendentifs comme ceux d'Ermegueira (Torres Vedras, Lisbonne, Portugal) (fig. 1) [5] et ceux de Boethy Scar Camp (North-Yorkshire, Grande-Bretagne) (fig. 2) [6]. Ces objets sont d'abord martelés à partir d'un lingot, les contours travaillés avec un ciseau et parfois ils sont aussi perforés avec une pointe. Les décorations sont exécutées avec un ciselet et une pointe (fig. 3).

Dans le site de la Quinta da Agua Branca (Viana do Castelo, Portugal) (fig. 4) [7], une riche sépulture du Bronze ancien a livré un poignard fait d'un alliage de cuivre et d'arsenic, un diadème, deux anneaux et deux spirales. Le diadème était posé sur le crâne, de telle façon que la fonction était clairement signifiée. Il était possible de modifier la dimension du diadème grâce aux perforations qui permettent deux positions (fig. 5). Sur ce diadème en or, on peut voir la ciselure sous une forme primitive, des lignes simplement tracées au ciselet et le poinçonnage avec une pointe. La sépulture en ciste d'Atios (Pontevedra, Espagne) contenait des poignards, des spirales en argent et des anneaux en tôles d'or cannelées par ciselure [8].

En dehors des diadèmes et des spirales du Bronze ancien, on trouve également un autre ornement en lame d'or nommé *gargantillas de tiras*. On pourrait avoir l'impression qu'il s'agit d'une combinaison de deux lames et de fils. Ces bijoux sont faits d'une lame d'or, où l'on a réalisé des fentes à l'aide d'un ciseau bien aiguisé. Les traces des ciseaux sont nettement visibles sur la lame aux extrémités des

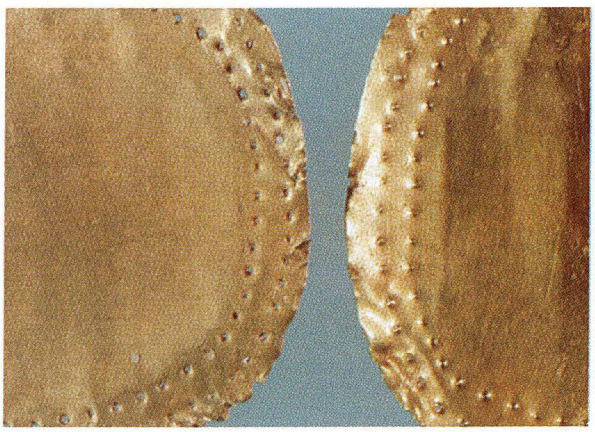


Fig. 3
Détail de poinçonnage, Ermegueira (Torres Vedras, Lisbonne, Portugal).

Fig. 4
Diadème, anneaux et spirales de Quinta da Agua Branca (Viana do Castelo, Portugal).

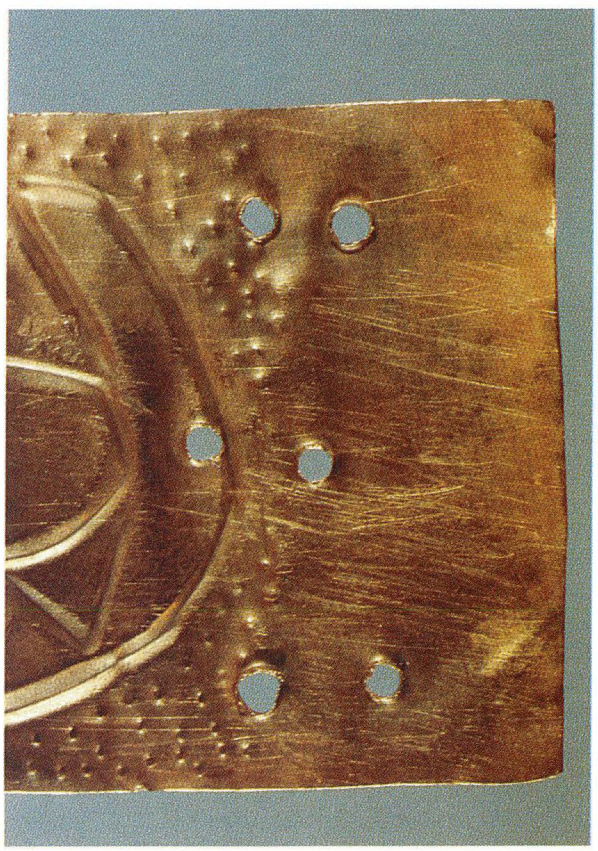


Fig. 5
Détail de la fermeture du diadème, perçage, poinçonnage, ciselage.

5. Parreira, 1993.
6. Clarke *et al.*, 1985, p.187.
7. Armbruster, Parreira, 1993a.
8. Alvarez Blazquez *et al.*, 1970, p.20-36, pl.2.

Fig. 6
Détail d'une *gargantilla de tiras* de Monte dos Mouros (La Corogne, Espagne), découpage.

Fig. 7
Les deux *gargantilla de tiras* de Monte dos Mouros (La Corogne, Espagne).

Fig. 8
Gargantilla de tiras de Vale dos Moinhos (Santarém, Portugal).

fentes (fig. 6). Les exemples de Monte dos Mouros (La Corogne, Espagne) se caractérisent par deux fermoirs différents (fig. 7). Une pièce est fermée grâce à des perforations dans lesquelles on devait probablement passer un fil, l'autre pièce se fermait grâce à ses extrémités repliées. Des bijoux comparables sont connus également en France, comme ceux provenant de Saint-Laurs (Deux-Sèvres) et Rondossec (Morbihan) [9]. Le modèle de Vale dos Moinhos (Santarém, Portugal) est fort intéressant en raison de sa décoration. Les lames sont décorées de petites bosses, leurs extrémités sont repliées pour servir de fermoir (fig. 8) [10]. Le décor poinçonné a été auparavant marqué avec une pointe à tracer. Cette première étape a pour but de maîtriser l'espace. Ce type de tracé préparatoire se retrouve également sur d'autres objets d'orfèvrerie [11]. Grâce à l'agrandissement de la photo on peut voir les traces de l'outil, en l'occurrence ici une pointe facettée (fig. 9).

Les disques d'or d'Europe atlantique sont considérés comme des appliques décoratives. Ceux de l'île de Man (Grande-Bretagne) [12] et d'Oviedo (Espagne) [13] sont martelés, ciselés et perforés. De Cabeceira de Basto (Braga, Portugal), viennent deux disques d'or et une lunule aux extrémités transpercées (fig. 10). Jusqu'à présent, on a recensé une seule lunule de ce type dans la Péninsule Ibérique [14]. En Europe atlantique, ce type de bijou se trouve en plusieurs exemplaires, plus particulièrement en France et dans les Iles Britanniques. Les exemplaires trouvés dans les Iles Britanniques sont faits d'une plaque d'or très fine et leurs extrémités sont martelées [15].

Le brassard d'archer de Vila Nova da Cerveira (Viana do Castelo, Portugal) a été fabriqué à partir d'une plaque forgée en or massif [16]. Jusqu'à présent, ce type de bijou datant du Campaniforme, n'avait été trouvé qu'en pierre et jamais en or. Quelques brassards d'archer des Iles Britanniques présentent des rivets en or [17]. Ces rivets sont symbolisés par des décorations en ronde-bosse ciselée sur le brassard d'archer de Vila Nova da Cerveira. Cet objet aurait une fonction rituelle, car il symbolise le prestige, le statut social et le pouvoir.

9. Eluère, 1982, fig.67.
10. Armbruster, 1993a.
11. Nagy, 1992, p.106.
12. Clarke *et al.*, 1985, p.93.
13. Mac White, 1951, p.50, pl.8.
14. Armbruster, 1993b.
15. Taylor, 1970.
16. Armbruster, Parreira, 1993b.
17. Clarke *et al.*, 1985, p.93-94.

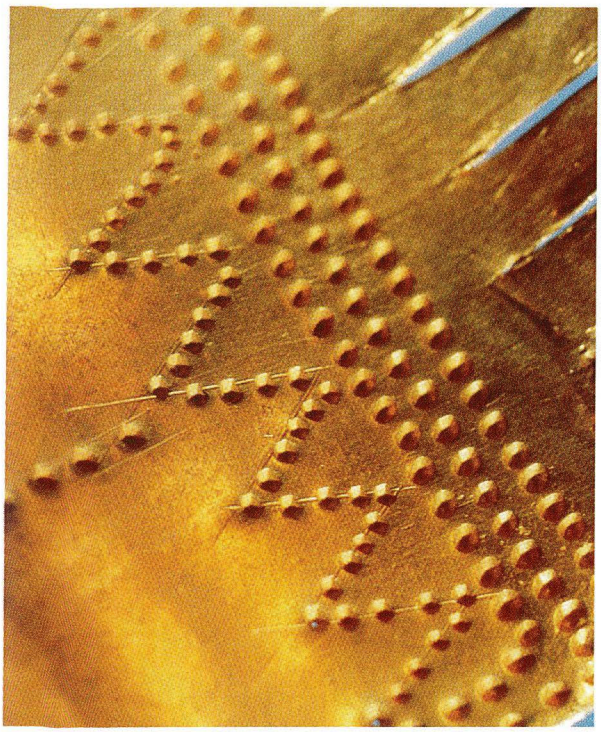
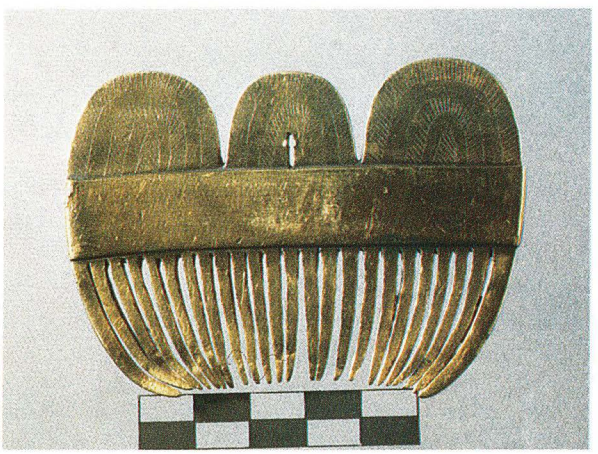


Fig. 9
Détail du bijou de Vale dos Moinhos (Santarém, Portugal), tracé préparatoire et poinçonnage avec une pointe facettée.

Bronze moyen : peigne, bracelets cannelés cylindriques, bracelets simples, appliques

Le peigne en or du Bronze moyen provenant du dépôt de Caldas de Reyes (Pontevedra, Espagne) fait également partie des objets de prestige (fig. 11). Ce peigne a été trouvé dans un trésor, pesant 30 kg environ, qui contenait des barres annulaires massives, ainsi que du métal ancien et trois gobelets avec anse [18]. Les dents du peigne ont été découpées avec un ciseau. Le décor est poinçonné. Les tasses munies d'anse de Caldas de Reyes ont été plusieurs fois comparées avec des récipients du Bronze ancien [19]. Les gobelets de Caldas de Reyes se différencient, leur fonction mise à part, des récipients martelés du Bronze ancien, aussi bien au niveau typologique que technologique (fig. 12). Ils sont coulés à la cire perdue.



10 | 11

Fig. 10
Disques et lunule de Cabeceira de Basto (Braga, Portugal), perçage, lignes ciselées.

Fig. 11
Peigne, dépôt de Caldas de Reyes (Pontevedra, Espagne), découpage, décoration poinçonnée.

Fig. 12
Gobelets de Caldas de Reyes.

Le gobelet à anse de Rillaton (Cornouaille, Grande-Bretagne), par contre, est fabriqué à partir d'une fine tôle d'or et l'anse est rivetée (fig. 13 et 14). Le rivetage, le pliage et la fonte additionnelle étaient les principales techniques d'assemblage des métaux avant l'introduction de la soudure. Les cannelures du gobelet sont ciselées et repoussées [20]. On retrouve la même technique pour les bracelets cylindriques fermés. De tels bracelets ont été trouvés au Portugal dans des dépôts du Bronze moyen, par exemple à Beira Alta ou à Arnozela (Braga) [21]. De simples bracelets fermés ont aussi été trouvés.

18. Bouza Brey, 1941. Armbruster, 1996.
19. Ruíz-Gálvez, 1978, p.186 ; Pingel, 1985, p.31, fig.1.
20. Clarke *et al.*, 1985, p.116.
21. *Inventário...*, 1993, p.86-105 et p.124-127.

Fig. 13
Gobelet de Rillaton (Cornouaille, Grande-Bretagne).

Fig. 14
Détail du gobelet de Rillaton, rivetage.

Ces derniers peuvent être considérés comme des produits semi-finis. Les traces de martelage sont clairement reconnaissables sur les anneaux du dépôt d'Arnozela (Portugal). Les anneaux ont été faits à partir de lingots annulaires, comme celui du Musée National d'Archéologie de Lisbonne [22].

Parmi les bracelets cannelés figurent également des exemplaires qui ont été coulés à la cire perdue, les cannelures ayant déjà été formées dans les modèles en cire. Les bracelets cylindriques provenant de La Urdiñeira (Ourense) et de Mellid (La Corogne) étaient jusqu'à présent considérés comme des produits en lames fines martelées et datés de l'Age du Bronze ancien [23]. Leur aspect technologique ne permet pas une datation aussi ancienne. Ils sont plutôt à mettre en relation avec l'orfèvrerie de type Villena/Estremoz qui appartient à l'Age du Bronze final [24].

Fig. 15
Garnitures du dépôt de Villena (Alicante, Espagne).

Un ancien diadème a été remployé pour fabriquer des perles tubulaires. Celles-ci ont été trouvées dans le "petit" dépôt de Caldas de Reyes (Pontevedra, Espagne) [25]. Ces perles ont été découpées dans la plaque du diadème, décorées et pliées. Ce remploi est perceptible grâce aux différentes dimensions des perles. A côté des perles, on a trouvé une calotte d'applique (*tutulus*). Cette applique en plaque d'or n'est pas ciselée mais emboutie. Cette technique est révélée par la présence des plis. On observe les même plis sur les appliques de S. Martinho (Setúbal, Portugal) [26].

Les contextes des découvertes de pièces en métal noble provenant du Bronze moyen et final restent presque inconnus dans la Péninsule Ibérique. Comme dans toutes les régions atlantiques, il s'agit souvent de trouvailles isolées ou de dépôts, en aucun cas issus de tombes ou d'habitats. Peu de travaux d'orfèvrerie proviennent de trouvailles associées qui peuvent livrer des indications chronologiques. Les trouvailles associées sont en général en métaux précieux, rarement en bronze ou en céramique, ce qui rend la datation difficile.

Les manches d'armes et autres garnitures représentent une autre série d'œuvres d'orfèvre. Pour la Péninsule Ibérique, on connaît trois dépôts avec de telles garnitures d'armes : Abia de Obispalía (Cuenca, Espagne) [27], Guadalajara (Espagne) et récemment de Sardoninho (Beja, Portugal) [28]. Ces garnitures sont faites à partir d'un produit cylindrique semi-fini coulé. Sur une garniture d'Abia de Obispalía, on remarque deux parties aménagées pour les rivets. La garniture d'un manche de poignard de Sardoninho montre des bosses ciselées, imitant des rivets.

22. Armbruster, 1993c.
23. Hernando Gonzalo, 1983, p.96, fig.3, 2 ; Pingel, 1992, p.241 et p.262.
24. Armbruster, Perea, 1994.
25. Pena Santos, 1987, p.221-227, fig.2-3.
26. *Inventário...*, 1993, p.168-169.
27. Almagro Gorbea, 1974, p.39-90, pl.2.
28. Armbruster, Parreira, 1993c.

Des plaques d'or ciselées et poinçonnées provenant de Mira d'Aire (Leiria, Portugal) [29] sont généralement interprétées comme des fragments d'un diadème. Mais ces plaques pourraient tout aussi bien provenir de la partie supérieure d'un manteau comme celui de Mold (Clwyd, Grande-Bretagne) [30], car le motif et les techniques sont très semblables. Les décorations en relief ont d'abord été repoussées sur l'envers, puis ciselées et poinçonnées sur l'endroit. Le disque d'or de Ninho de Açor (Castelo Branco, Portugal) est une pièce remarquable par la technique de repoussage et de ciselure [31]. Les pointes des bosses sont travaillées dans une tôle d'or très fine. Sur l'avant, les déformations provoquées pendant le repoussage sont rectifiées par un aplanissement de la surface. Le bord du disque est décoré de petites bosses poinçonnées.

Bronze final : jattes, bouteilles, garnitures des manches

Au Bronze final atlantique on trouve surtout des bijoux lourds et massifs, qui ne sont pas l'objectif de la présente étude. Les œuvres d'orfèvrerie en tôle d'or de cette époque sont plutôt des récipients et des garnitures. Du dépôt de Villena (Alicante, Espagne) proviennent des objets en plaque d'or, qui peuvent être interprétés comme des garnitures de manches en bois ou en autre matériau périssable (fig. 15) [32]. Sur ces pièces, on observe à l'évidence l'emploi des techniques de poinçonnage, de ciselage, de découpage et de perçage (fig. 16). Le trésor est daté d'environ 1000 av. J.-C. A côté des jattes, des bouteilles et des garnitures en or, on trouve de nombreux bracelets fondus à la cire perdue et travaillés en combinaison avec des instruments rotatifs [33], ainsi que les premiers vestiges en fer d'Europe du sud-ouest. La calotte en fer, décorée par une plaque d'or, est une parure ; la plaque d'or elle-même est décorée de lignes tracées au ciselet (fig. 17).

Les jattes du trésor de Villena (Alicante, Espagne) datant du Bronze final sont décorées de bossettes (fig. 18) [34]. Pour effectuer ces décorations

16 | 17

Fig. 16
Détail d'une garniture de Villena, découpage.

Fig. 17
Calotte en fer, décorée par des plaques d'or, Villena.

Fig. 18
Villena, jatte, bosses repoussées et ciselées.

Fig. 19
Leiro (Rianxo, La Corogne, Espagne), décor repoussé, ciselé et poinçonné.

29. *Inventário...*, 1993, p.42-43.
30. Clarke *et al.*, 1985, p.114.
31. Armbruster, Parreira, 1993d.
32. Soler Garcia, 1965, pl.30, 51 et pl.36-41.
33. Armbruster, 1993d.
34. Soler Garcia, 1965, pl.25-30.

Fig. 20
Détail d'une jatte d'Axtroki (Guipúzcoa, Espagne).

régulières, les orfèvres devaient avoir un minimum de connaissances en géométrie, qui leur permettait de diviser un cercle et d'utiliser des instruments de mesure, par exemple le compas et le trusquin. Les bossettes ont été repoussées depuis l'intérieur de la coupe qui était entourée d'un ciment. A l'extérieur les contours des bossettes ont été travaillés à l'aide d'un poinçon creux, la coupe étant cette fois remplie de ciment. Les traces du poinçon creux sont facilement reconnaissables. Afin de renforcer le récipient entier on a formé une ligne en relief à l'aide d'un ciselet. Cette ligne délimite d'une part le décor et d'autre part le bord de la coupe ; ce dernier a été refoulé pour l'épaissir.

Le "casque" de Leiro (Rianxo, La Corogne, Espagne) a été exécuté à partir d'un produit semi-fini coulé, sur lequel la pointe avait déjà été coulée (fig. 19) [35]. On peut remarquer ce fait car, à l'intérieur du récipient juste à l'endroit de la pointe, la surface coulée est concave. L'orfèvre a laissé la pointe telle quelle pendant le martelage du récipient. Le décor est en partie repoussé et ciselé, par exemple les lignes et les bossettes, et pour l'autre partie poinçonné. On retrouve ces deux techniques sur les jattes d'Axtroki (Guipúzcoa, Espagne) [36], qui ont été décorées avec des poinçons, dont la tête porte des lignes concentriques et des lignes en relief tracées au ciselet (fig. 20). Le bord du récipient a été renforcé à l'aide d'un fil d'or enroulé à ses extrémités.

Aujourd'hui, on fabrique les récipients en métal à partir d'une grande plaque préfabriquée. On plie la plaque de métal ronde sur un support de bois ; les plis seront par la suite refoulés sur une bigorne. Comme les plaques préfabriquées n'existaient pas à la Préhistoire, un autre procédé devait être utilisé : la déformation plastique de la plaque en privilégiant la profondeur, le rétreint. Pour construire cette sorte de récipient, on utilisait soit une plaque coulée de forme ronde, soit une coupe coulée hémisphérique, comme celles en bronze trouvées dans le dépôt de Riesa Gröba (Dresde, Allemagne) [37].

Le schéma de la figure 21 montre un exemple de fabrication d'un récipient, en l'occurrence une bouteille de Villena (Alicante, Espagne), à partir d'une plaque d'or circulaire et épaisse. Le schéma a été réalisé à partir d'un écrit sur l'orfèvrerie du moine

35. Cardozo, 1976, p.173-177.
36. Almagro Gorbea, 1974, p.39-90, pl.8-10.
37. Pietzsch, 1968, p.105-127, fig.1.

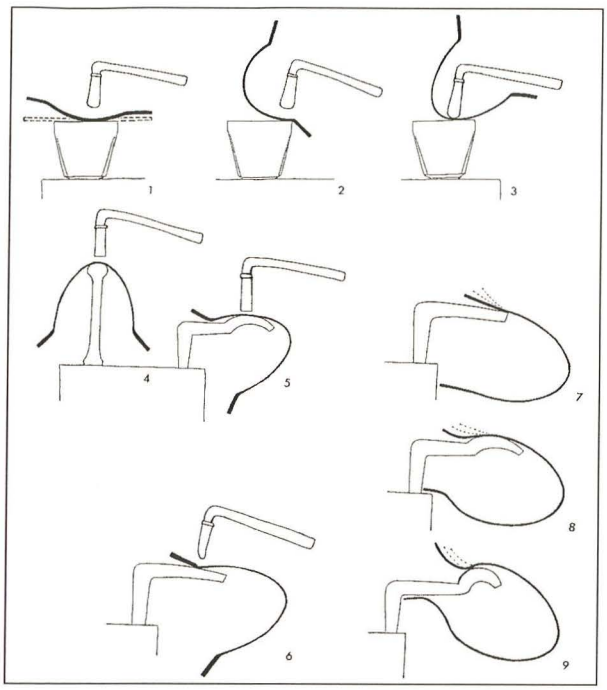


Fig. 21
Schéma de fabrication d'un récipient :
1 à 3- rétreindre,
4 à 5- planer,
6- forger le bord avec la panne du marteau,
7 à 9- monter le bord.

bénédictin Théophile, datant du XIIe siècle [38], et également à partir de l'œuvre de l'orfèvre et sculpteur Benevenuto Cellini, datant du XVIe siècle [39]. On y voit le travail suivant : rétreindre, forger le bord avec la panne du marteau, planer et enfin monter le bord.

Les bouteilles de Villena sont décorées de côtes ciselés sur leur panse et leur col, disposées à la verticale et à l'horizontale (fig. 22). Jusqu'à présent on a cru que ces côtes étaient repoussées de l'intérieur du récipient. La seule technique possible pour réaliser des décors depuis l'intérieur de récipients à embouchure étroite est d'utiliser un instrument arc-bouté fixé à une extrémité qui va frapper le récipient en percussion indirecte. Mais cette technique ne fut pas utilisée pour les bouteilles de Villena. Les côtes ont été ici travaillées depuis l'extérieur [40]. A cette fin, l'orfèvre a cimenté la bouteille, prédessiné les côtes. Avec des ciselets plats, il a étagé le métal à côté des "futures" côtes (fig. 23). C'est pourquoi le profil de la panse n'est pas régulier, chaque partie formée par deux côtes est arrondie, chaque côte est encadrée par deux cavités.

Outils d'orfèvre

Des peintures murales provenant de la tombe égyptienne de Rechmire (Thèbes, vers 1450 av. J.-C.) montrent des scènes artisanales illustrant la fabrication de tôle et de récipients en métal à l'aide de marteaux en pierre et selon la technique de la ciselure (fig. 24). Des enclumettes pour marteler le récipient sont dessinées. On en connaît dans un palais crétois de l'Age du Bronze [41]. Des enclumettes comparables sont utilisées à l'heure actuelle par les orfèvres en argenterie et les chaudronniers. Au sud de l'Inde, les artisans travaillent assis sur un support en bois auquel est fixée une enclumette. Ils ne travaillent pas seulement à l'aide d'outils en fer, mais également à l'aide d'outils faits en alliage de cuivre. Ils disposent de tout un éventail de ciselets, d'enclume et de marteaux.

On trouve rarement les outils d'orfèvre sur un site archéologique, contrairement aux objets d'orfèvrerie. Grâce aux traces d'outils laissées sur les objets en or, on peut restituer les instruments utilisés. De part la très grande qualité des objets préhistoriques en or, on conçoit que l'orfèvre était très qualifié, il savait exactement adapter l'outil à sa tâche et devait posséder un atelier bien équipé. Dans les premiers âges, on a utilisé des outils en

Fig. 22
Villena, bouteilles.

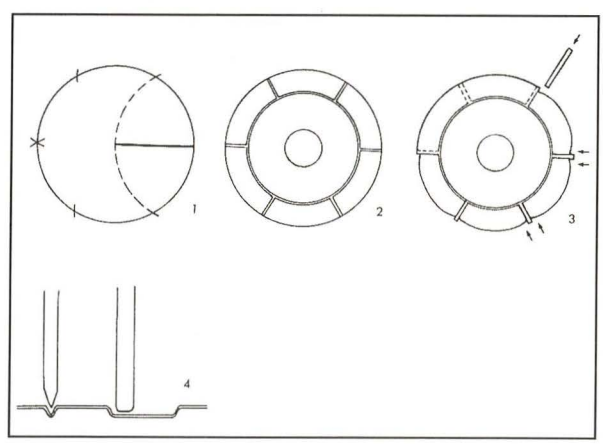


Fig. 23
Schéma de la ciselure sur une bouteille de Villena :
1- diviser le cercle,
2- pré-dessiner les côtes,
3- étager le métal à côté des "futures" côtes,
4- tracer au ciselet et étager sur une plaque.

38. Brepohl, 1987.
39. Frohlich et Frohlich, 1974, p.80-81.
40. Armbruster, 1995, p.141-145.
41. Hundt, 1986, p.279-282, fig.1.
42. Butler, van der Waals, 1966, fig.11-17.

Fig. 24
Peinture murale de la tombe égyptienne de Rechmire (Thèbes, vers 1450 av. J.-C.), représentation de la fabrication des récipients et de la ciselure.

pierre comme l'enclume et le marteau [42]. Ces outils viennent surtout de la culture Campaniforme. Les outils du Bronze final, comme dans le dépôt de Bishopsland (Kildare, Irlande) [43] et celui de Fresné-la-Mère (Calvados, France) [44], comprennent des marteaux à douille et des enclumes. Le dépôt français est interprété comme un dépôt d'orfèvre, car il comprenait des objets en or accompagnés d'outils. Pour le travail de l'orfèvre, ce genre de petites enclumes était très approprié.

Fig. 25
Le trésor d'Alamo (Beja, Portugal).

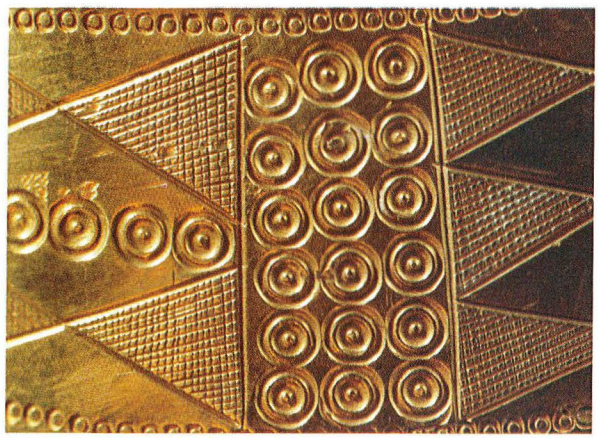


Fig. 26
Détail, poinçonnage sur le collier en plaque d'or.

Transition Bronze final à l'Age du Fer

Le trésor d'Alamo (Beja, Portugal) est daté de la transition Bronze final-début Age du Fer [45]. Les bijoux d'apparence massive de l'Age du Bronze sont réalisés avec la nouvelle technique de la soudure (fig. 25). Un collier a été martelé à partir d'une plaque si épaisse qu'on ne voit pas le relief de la décoration poinçonnée à l'envers. Ce bijou présente un système de fermeture à crochets. Le décor poinçonné sur la partie principale (fig. 26) est d'une exécution plus maîtrisée que celui sur le fermoir (fig. 27). Pourtant un défaut du poinçon circulaire qui se reproduit dans chaque empreinte sur le collier lui-même, ainsi que sur le fermoir, prouve que les deux pièces ont été produites dans le même atelier. Le collier creux constitué de trois parties, et muni d'un fermoir, est travaillé à partir de tôles recourbées et soudées en forme de tubes (fig. 28). Le décor géométrique est obtenu par ciselure, le décor en filigrane par soudure. Les objets précédant ces bijoux sont des anneaux massifs et lourds du Bronze final, connus en forme simple, double ou triple.

Méthodes d'accès aux informations technologiques

Pour reconstruire le passé, les archéologues s'appuient surtout sur la culture matérielle. Chaque artefact étant produit par l'homme porte en soi de nombreuses informations, que l'archéologue se doit de reconnaître et d'interpréter. L'une des premières composantes de la recherche était l'analyse typologique des objets. Les informations inhérentes aux artefacts, comme la composition chimique et les propriétés physiques des matériaux, de même que les techniques et outils appropriés, sont depuis peu pris en considération [46]. Ces informations sont précieuses pour l'étude des objets préhistoriques en or, car ces derniers proviennent rarement d'un contexte archéologique bien défini. Une multitude de paramètres permet de comparer des objets en or provenant de différentes cultures ou régions. L'histoire de la métallurgie est une partie importante de l'histoire des cultures et de l'histoire économique. Son étude exige un travail interdisciplinaire.

43. Eogan, 1983, fig.10.
44. Eogan, 1967, fig.8.
45. Armbruster *et al.*, 1993, p.74-76.
46. Eluère, 1990 ; Nicolini, 1990 ; Perea, 1991.

Plusieurs méthodes d'analyse peuvent permettre d'étudier les aspects technologiques :

- L'analyse optique, macro- et microscopique, qui sert à l'étude des traces d'outils employés et des traces d'usage, et également à l'étude des défauts et des réparations.

- L'archéométrie permet d'analyser les métaux en vue d'obtenir leur composition chimique. Il est important de savoir, s'il s'agit d'un métal natif ou des éléments d'un alliage artificiel de plusieurs métaux.

- L'iconographie : certaines représentations graphiques comme celles des tombes égyptiennes ou des peintures de vases grecs montrent des outils et leurs maniements, et permettent de reconstruire les techniques anciennes.

- La philologie : quelques sources écrites antiques ou médiévales décrivent des procédés techniques.

- L'ethno-archéologie : elle offre la possibilité d'une étude comparative à partir d'analogies avec des activités artisanales contemporaines [47].

- L'archéologie expérimentale : dont le but est d'expérimenter et de vérifier de façon empirique les hypothèses [48].

En conclusion, au début de la métallurgie, l'homme travaille une nouvelle matière, l'or, qu'il trouve dans le lit des rivières. Il martèle des tôles très fines d'or à l'aide d'outils sommaires en pierre. Jusqu'à la fin de l'Age du Bronze, l'orfèvre se limite aux techniques de la coulée, de la transformation plastique (martelage, ciselure, repoussage), du plissage, et du rivetage. Pendant l'Age du Bronze en Europe du sud-ouest, on a utilisé de l'or alluvial qui ne fut pas allié. L'alliage, la soudure et la gravure sont des techniques qui apparaissent à la transition du Premier Age du Fer. Dans l'Europe atlantique, du Chalcolithique au Bronze moyen, malgré de petites différences régionales, l'orfèvrerie présente des similitudes tant par la typologie que par la technologie. C'est seulement au Bronze final que l'on peut remarquer des divergences dans les ateliers d'orfèvres, bien que, en même temps, la métallurgie du bronze paraisse très semblable.

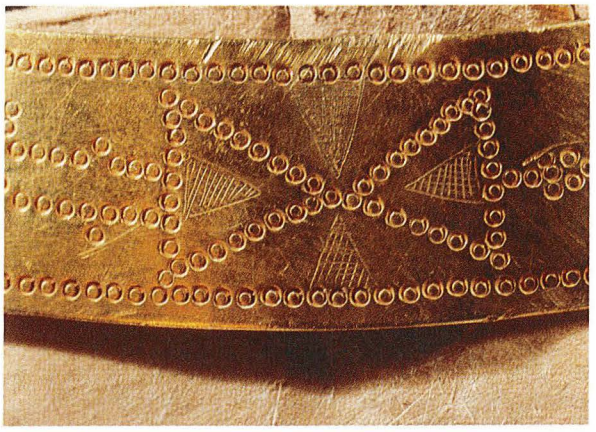


Fig. 27
Détail de la fermeture, poinçonnage.

Fig. 28
Fermoir travaillé à partir de tôles recourbées et soudées en forme de tubes.

47. Armbruster, 1993e.
48. Armbruster, 1993f.

Bibliographie

Almagro Gorbea, 1974 : Almagro Gorbea M., Orfebreria del Bronce Final en la Peninsula Iberica. El tesoro de Abía de la Obispalía, la orfebrería tipo Villena y los cuencos de Axtroki, *Trabajos de Prehistoria*, 31, 1974, p.39-90.

Alvarez Blazquez *et al.*, 1970 : Alvarez Blazquez J.M., Acuna Castroviejo F., Garcia Martinez M.C., Cista y ajuar funerario de Atios (Porriño), *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 25 (75), 1970, p.20-36.

Armbruster, 1993a : Armbruster B.R., A gargantilla da Quinta do Vale de Moínhos, *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993, p.60-63.

Armbruster, 1993b : Armbruster B.R., A lúnula e as aplicações discoidais de Cabeceira de Basto, *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993, p.56-59.

Armbruster, 1993c : Armbruster B.R., A manufactura dos braceletes de aro fechado : o lingote anular de Esposende, *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993, p.216-219.

Armbruster, 1993d : Armbruster B.R., Instruments rotatifs dans l'orfèvrerie de l'Age du Bronze de la Péninsule Ibérique. Nouvelles connaissances sur la technique des bracelets du type Villena/Estremoz, *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 33 (1-2), 1993, p.265-283.

Armbruster, 1993e : Armbruster B.R., L'orfèvrerie au Mali : une étude ethno-archéologique, Symposium "*Outils et ateliers d'orfèvre des temps anciens", Saint-Germain-en-Laye 1991, Antiquités Nationales, mémoire 2*, Saint-Germain-en-Laye, 1993, p.289-296.

Armbruster, 1993f : Armbruster B.R., Funktionale Analogien als Quellen für die experimentelle Archäologie-Metalltechniken und Werkstätten aus Westafrika, *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland*, Beiheft 8, Oldenbourg, 1993.

Armbruster, 1995 : Armbruster B.R., Zur Technik der Goldflaschen aus dem bronzezeitlichen Schatzfund von Villena (Alicante), *Madrider Mitteilungen*, 36, 1995, p.141-145.

Armbruster, 1996 : Zu den technologishen Aspekten der Goldfunde aus dem bronzezeitlichen Schatzfund von Caldas de Reyes (Prov. Pontevedra), *Madrider Mitteilungen*, 37, 1996, p. 60-73.

Armbruster, sous-presse : Goldschmiedekunst und Bronzetechnik. Studien zum Metallhandwerk der Atlantischen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel, Monographies *Instrumentum 7*, sous presse.

Armbruster, Parreira, 1993a : Armbruster B.R., Parreira R., O espólio funerário da Quinta da Agua Branca, *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993, p.36-39.

Armbruster, Parreira, 1993b : Armbruster B.R., Parreira R., O braçal-de-arqueiro de Vila Nova da Cerveira, *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993, p.148-151.

Armbruster, Parreira, 1993c : Armbruster B.R., Parreira R., O espólio funerário da Herdade do Sardoninho, *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993, p.44-46 et p.214-215.

Armbruster, Parreira, 1993d : Armbruster B.R., Parreira R., A aplicação discoidal de Sobreiral, Ninho de Açor, *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993, p.170-173.

Armbruster, Perea, 1994 : Armbruster B.R., Perea A., Tecnologia de herramientas rotativas durante el Bronce Final Atlántico. El depósito de Villena, *Trabajos de Prehistória*, 51, 1994.

Armbruster *et al.*, 1993 : Armbruster B.R., Parreira R., Correia V., O "Tesouro" da Herdade do Alamo, *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993, p.74-76.

Bouza Brey, 1941 : Bouza Brey F., El tesoro prehistorico de Caldas de Reyes (Pontevedra), *Actas y memorias de la Sociedad Española de Antropologia, Etnologia y Prehistoria*, 16, 1941, p.370-385.

Braun-Feldweg, 1988 : Braun-Feldweg M., *Metall-Werkformen und Arbeitsweisen*, Hanovre, 1988.

Brepohl, 1980 : Brepohl E., *Theorie und Praxis des Goldschmiedes*, Leipzig, 1980.

Brepohl, 1987 : Brepohl E., *Theophilus Presbyter und die mittelalterliche Goldschmiedekunst*, Vienne, Cologne, Graz, 1987.

Butler, van der Waals, 1966 : Butler J.J., van der Waals J.D., Bell Beakers and early metal-working in the Netherlands, *Palaeohistoria*, 12, 1966 (1967).

Cardozo, 1976 : Cardozo M., Valioso achado arqueológico em España, *Revista de Guimarães*, 86, 1976, p.173-177.

Clarke *et al.*, 1985 : Clarke D.V., Cowie T.G., Foxon A., *Symbols of power at the time of Stonehenge*, Edimbourg, 1985.

Eluère, 1982 : Eluère C., *Les ors préhistoriques*, Paris, 1982.

Eluère, 1990 : Eluère C., *Les secrets de l'or antique*, Paris, 1990.

Eogan, 1967 : Eogan G., The associated finds of gold bar torcs, *Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland*, 97 (1), 1967.

Eogan, 1983 : Eogan G., *The hoards of the Irish Later Bronze Age*, Dublin, 1983.

Frohlich et Frohlich, 1974 : Frohlich M., Frohlich R., *Benvenuto Cellini. Abhandlungen über die Goldschmiedekunst und die Bildhauerei*, Bâle, 1974, p.80-81.

Hernando Gonzalo, 1983 : Hernando Gonzalo A., La orfebreria durante el Calcolítico y el Bronce antiguo en la Península Ibérica, *Trabajos de Prehistoria*, 40, 1983, p.96.

Hundt, 1986 : Hundt H.J., Zwei minoische Bronzegeräte zum Treiben von Metallgefäßen aus Kreta, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 16, 1986, p.279-282.

Inventário..., 1993 : *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993.

Mac White, 1951 : Mac White E., *Estudios sobre las relaciones atlanticas de la Península Hispanica en la Edad del Bronce*, Madrid, 1951.

Maryon, 1937-1938 : Maryon H., The technical methods of the Irish smiths in the Bronze and Early Iron Ages, *Proceedings of the Royal Irish Academy*, 44c, 1937-1938, p.181-228.

Maryon, 1949 : Maryon H., Metalworking in the ancient world, *American Journal of Archaeology*, 53 (2), 1949, p.93-125.

Nagy, 1992 : Nagy P., Technologische Aspekte der Goldschale von Zürich-Altstetten, *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 75, 1992, p.106.

Nicolini, 1990 : Nicolini G., *Techniques des ors antiques. La bijouterie ibérique du VIIe au IVe siècle*, Paris, 1990.

Parreira, 1993 : Parreira R., Os pendentes da Gruta da Ermegueira, *Inventário do Museu Nacional de Arqueologia : Colecção de ourivesaria, Do Calcolítico à Idade do Bronze*, Instituto Português de Museus, 1 vol., Lisbonne, 1993, p.154-157.

Pena Santos, 1987 : Pena Santos A., Nuevos elementos de orfebreria prehistorica procedentes de Caldas de Reyes (Pontevedra), *Gallaica*, 9-10, 1987, p.221-227.

Perea, 1991 : Perea A., *Orfebrería prerromana. Arqueología del oro*, Madrid, 1991.

Pietzsch, 1968 : Pietzsch A., Rekonstruktionen getriebener Bronzegefäße, *Arbeits- und Forschungsberichte Sachsen*, 18, 1968, p.105-127.

Pingel, 1985 : Pingel V., Bemerkungen zu den Schatzfunden von Caldas de Reyes (Prov. Pontevedra), *Madrider Mitteilungen*, 26, 1985, p.31.

Pingel, 1992 : Pingel V., *Die vorgeschichtlichen Goldfunde der Iberischen Halbinsel. Eine archäologische Untersuchung zur Auswertung der Spektralanalysen*, Madrider Forschungen 17, Berlin, 1992.

Ruíz-Gálvez, 1978 : Ruíz-Gálvez M., El tesoro de Caldas de Reyes, *Trabajos de Prehistoria*, 35, 1978, p.186.

Soler Garcia, 1965 : Soler Garcia J.M., *El tesoro de Villena. Excavaciónes en España*, 36, Madrid, 1965.

Taylor, 1970 : Taylor J.J., Lunulae reconsidered, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 36, 1970, p.38-71.