



Actes du XIV^{ème} Congrès UISPP, Université de Liège,
Belgique, 2-8 septembre 2001

Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège,
Belgium, 2-8 September 2001



SECTION 11

ÂGE DU BRONZE EN EUROPE ET EN MÉDITERRANÉE
BRONZE AGE IN EUROPE AND THE MEDITERRANEAN

Colloque / Symposium 11.2

Le problème de l'étain à l'origine de la métallurgie

The Problem of Early Tin

Édité par / Edited by

Alessandra Giumlia-Mair
Fulvia Lo Schiavo



BAR International Series 1199
2003

This title published by

Archaeopress
Publishers of British Archaeological Reports
Gordon House
276 Banbury Road
Oxford OX2 7ED
England
bar@archaeopress.com
www.archaeopress.com

BAR S1199

Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège, Belgium, 2-8 September 2001
Colloque / Symposium 11.2

Le problème de l'étain à l'origine de la métallurgie / The Problem of Early Tin

© the individual authors 2003

Avec la collaboration du Ministère de la Région Wallonne
Direction générale de l'Aménagement du territoire, du Logement et du Patrimoine
Subvention n° 02/16341
Mise en page / Editing : Rebecca MILLER

Marcel OTTE, Secrétaire général du XIVème Congrès de l'U.I.S.P.P.
Université de Liège
Service de Préhistoire
7, place du XX août, bât. A1
4000 Liège Belgique

Tél. 0032/4/366.53.41
Fax 0032/4/366.55.51
Email : prehist@ulg.ac.be
Web : <http://www.ulg.ac.be/prehist>

ISBN 1 84171 564 6

Typesetting and layout : Darko Jerko

Printed in England by The Basingstoke Press

All BAR titles are available from:

Hadrian Books Ltd
122 Banbury Road
Oxford
OX2 7BP
England
bar@hadrianbooks.co.uk

The current BAR catalogue with details of all titles in print, prices and means of payment is available free from Hadrian Books or may be downloaded from www.archaeopress.com

L'ÉTAIN DANS LES EXAMENS MÉTALLURGIQUES DE QUATRE ENSEMBLES VILLANOVIENS

Anne LEHÖERFF

Résumé : Les tombes villanoviennes d'Étrurie, de Campanie ou de la plaine padane renferment des milliers d'objets métalliques de type et d'importance variés : parure, pièces de service à boire, armement. L'analyse du pourcentage d'étain de 30 objets de Tarquinia Monterozzi, Veio Quattro Fontanili et de collections britanniques met en évidence des différences selon les localités et non, comme on pourrait s'y attendre dans une logique technique, selon les objets (usage et fabrication). De plus, les observations des mobiliers et de la microstructure du matériau montrent un savoir-faire technique de très haut niveau ainsi qu'une corrélation entre le choix de l'alliage et le procédé de fabrication, là encore avec des distinctions selon les lieux, c'est-à-dire peut être des ateliers.

Abstract: Villanovian graves are rich in metallic objects: ornaments, vessels, weapons. Analysis of tin on 30 objects from the Tarquinia Monterozzi, Veio Quattro Fontanili, collections from the British Museum and the Ashmolean Museum shows differences between places. Metallographies show a high technological know-how level as well. The choice of alloy is in relation to production techniques and this technological choice seems to be connected to provenances, maybe to workshops.

INTRODUCTION

La richesse et la qualité de la métallurgie dans l'Italie villanovienne ne sont plus à démontrer. Depuis plus d'un siècle et demi des milliers d'objets ont été mis au jour dans les grandes nécropoles des IXe-VIIIe siècles avant notre ère en Etrurie, dans la plaine padane ou en Campanie (Bartoloni 1989, Biesti Sestieri 1996, Guidi et Piperno 1992, Italia Omnium...1988 pour une liste plus détaillée des travaux).

Dans sa dernière demeure, le défunt est presque systématiquement accompagné de parures de différents types parmi lesquelles les fibules masculines ou féminines s'illustrent par leur variété et leur abondance.

Au VIIIe siècle certaines tombes se distinguent par le nombre élevé de pièces associées au service à boire ou appartenant à une panoplie personnelle : des situles métalliques servent de réceptacle aux cendres de l'incinéré(e), de petits vases en nombre variable ou une gourde les accompagnent tandis que des pièces à caractère presque ornemental, tels que les trépieds, complètent beaucoup plus rarement cet ensemble. Un casque métallique surmonte dans certains cas l'urne funéraire, une épée, parfois même avec son fourreau métallique, atteste la présence d'un homme d'un certain statut social –un guerrier?— dans la tombe tandis qu'une ceinture ventrale décorée conduira à penser que les cendres appartenaient plutôt à une femme, elle aussi d'un rang élevé.

Au regard de la société villanovienne, et même seulement au regard de celle des morts, les tombes les plus riches comme la tombe du guerrier de Tarquinia-Monterozzi (Helbig 1874) ou la tombe AA1 de Veio (Veio....1970) restent très exceptionnelles. Pour les artisans métallurgistes ces mobiliers représentent un marché pour écouler leurs productions, soit

aux vivants qui sont en mesure de les acquérir et les emportent ensuite avec eux au cours de leur dernier voyage, soit uniquement pour les défunts les plus fortunés.

Dans ces dépositions métalliques des objets techniquement variés coexistent : de petites pièces coulées comme des perles, des épées elles aussi obtenues pour l'essentiel en fonderie aussi bien que des vases réalisés a priori par martelage. Bien que ce mobilier ait attiré l'attention de nombreux chercheurs, il n'a pas fait l'objet d'études techniques dans son ensemble. Pourtant, les enjeux pour le monde artisanal des IXe et VIIIe siècles avant notre ère sont d'importance. Quels procédés de fabrication sont utilisés ? Avec quels matériaux ? Par quels artisans ? Et, pour répondre plus directement au thème ici traité, quelles quantités d'étain sont utilisées ? L'emploi de ce matériau rare et précieux n'est pas anodin (tableau 1). Indispensable dans l'alliage binaire du bronze, il apporte des qualités de fusibilité, contribue à éclaircir le rouge orangé du cuivre et à apporter des teintes plus jaunes au métal. Utilisé en quantité importante, il représente une contrainte pour un travail de mise en forme par déformation plastique de l'alliage. Sa présence, son importance selon les objets de ces riches dépositions funéraires villanoviennes sont donc autant d'indices pour évaluer et comprendre un artisanat métallurgique en pleine expansion.

LES MÉTHODES

Prendre la mesure de l'étain dans ces objets villanoviens mis au jour en contexte funéraire suppose la mise en œuvre d'études en laboratoire, d'analyses de composition mais aussi d'examen de la microstructure du métal. En effet, la seule mesure des pourcentages d'étain est insuffisante pour étudier et évaluer un artisanat métallurgique. Les analyses doivent être mises en relation avec d'autres résultats obtenus grâce à

Tableau 1 : tableau schématique des répercussions sur la fabrication des pièces en fonction d'un pourcentage élevé ou faible en étain.

Composition en étain	Mise en forme	Qualité de l'alliage
Pourcentage élevé (d'étain > 13%)	=> coulée facilitée (point de fusion abaissé) => martelage difficile	Qualité "médiocre" possible Nécessité d'un matériau "propre"
Pourcentage faible (étain < 8%)	=> coulée à température plus élevée => martelage plus aisé	Matériau de qualité "correcte"
<i>Mise en relation de ces 3 paramètres ==></i>		<i>évaluation de qualités techniques</i>

Commentaire : dans le premier cas de figure, le pourcentage égal ou supérieur à 13% facilite la coulée et rend possible l'emploi d'un matériau comportant des impuretés et des conclusions ; ce même pourcentage d'étain rend en revanche plus délicat le martelage pour un matériau a-priori de bonne qualité. A l'inverse, un plus faible pourcentage d'étain augmente le point de fusion de l'alliage mais autorise un martelage plus facile à conduire, dans un matériau de qualité correcte sans être exceptionnel. L'analyse de ces paramètres donne une idée des qualités techniques artisanales.

Tableau 2

Objet	Prov.	Numéro	Analyses			Etat métallurgique
			Sn	Cu	Pb	
Gourde	T	P1-1967	14,5			Déformation plastique
Repose vase	T	P17-1092A	> 13		1	Déformé sous le décor
Petit vase	T	P4-179A	12,5			Déformé dans une recristallisation partielle ?
Petit vase	T	P3-179	12			Recristallisé
Vase à pied	T	P5-20A	7			Déformé ?
Fourreau	V	1	13			Recristallisé
Fourreau	V	2	>12			Déformé dans recristallisé
Casque	V	6 a	> 12		0,4	Recristallisé
Urne	V	3 bis	11,5		0,3	Déformé
Urne	V	7 et 7 bis	11,5			Recristallisé
Urne	V	8 a	11		0,5	Recristallisé
Urne	V	8 b	10,5		0,5	Recristallisé mais déformation « skin pass » ?
Urne	V	4 bis	10		0,3	Déformé
Casque	V	6 b	8		0,5	Recristallisé
Urne	AM	P11-1962-977	9		0,8	Déformé dans matrice recristallisée
Urne	AM	P9-1962-977	8		< 1	Déformé sous la bossette dans matrice recristallisée
Urne	AM	P8-1962-977	> 7		< 1	Recristallisé
Urne	AM	P12-1962-977	> 7		0,7	Recristallisé
Fourreau	AM	P1-275	7			Recristallisé à grain fin (recuit)

Légende : Prov. : Provenances. AM : Ashmolean Museum. BM : British Museum. T : Tarquinia. V : Veio

des observations sur les objets eux-mêmes, de préférence associées à des examens de la microstructure en laboratoire.

Plusieurs méthodes sont envisageables. Dans le cas présent, une attention particulière a été accordée aux examens métallurgiques afin de déterminer l'histoire thermomécanique des objets et de reconstituer la chaîne opératoire de fabrication¹. Pour des études de ce type, l'obtention de résultats fiables passe par un travail de prélèvements de quelques mm² sur les objets sélectionnés, à des endroits stratégiques pour comprendre les techniques de fabrication. Un ou plusieurs plans d'observation par échantillon sont alors soigneusement choisis. Les examens sont effectués à l'aide d'un microscope métallographique. Les analyses de composition sont limitées ici essentiellement aux majeurs sans tenir compte de l'ensemble des éléments trace (tableaux 2 à

5 et figures 1 et 2) dans la mesure où l'objectif premier est de mettre en corrélation les techniques de fabrication avec l'alliage choisi pour des pièces typologiquement très variées (Lehoërff 1999 a). Les analyses sont obtenues grâce au système d'analyse par rayon X (programme sans étalon avec correction «ZAF») du Microscope électronique à balayage employé par ailleurs pour des observations complémentaires de la microstructure. Pour chaque échantillon, plusieurs mesures ont été effectuées et les résultats fournis correspondent à la moyenne établie individuellement.

¹ Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un doctorat de l'université de Paris I, à paraître. Une première publication du travail en laboratoire est disponible dans Lehoërff 1999a.

Tableau 3

Objet	Prov.	Numéro	Analyses			Etat métallurgique
			Sn	Cu	Pb	
Fibule	T	P11-83	15			Brut de coulée et polissage
Fibule	T	P9-527A	11,5		<0,4	Recristallisé
Fibule	T	P10-529	11,4			Recristallisé
Fibule	T	P16-651A	ca 11			Recristallisé
Fibule	T	P7-659A	10		<0,3	Recristallisation à gros grains
Perle	T	P12-97	<1	45	>38	Brut de coulée
Fibule	AM	P3-1872-1165	7		<0,4	Recristallisation ?
Fibule	AM	P5-1872-1165	7		<0,4	Recuit de recristallisation
Fibule	AM	P4-1872-1165	5			Recuit de recristallisation à grain fin

Tableau 4

Objet	Prov.	Numéro	Analyses			Etat métallurgique
			Sn	Cu	Pb	
Ceinture	T	P18-250	8,5			Déformé
Ceinture	V	9b	10			Recristallisé
Ceinture	V	12	ca 10		0,6	Recristallisé
Ceinture	V	5	8,5		1	Recristallisation complexe
Rasoir	BM	P6-808-233	10			Déformé dans recristallisé à grain fin
Rasoir	BM	P7-808-233	<10		1	Recristallisé
Ceinture	AM	P6-1890-619	11		ca 1	Déformé
Ceinture	AM	P7-1890-619	11		<0,3	Déformé

Tableau 5

Objet	Prov.	Numéro	Analyses			Etat métallurgique
			Sn	Cu	Pb	
Hache	T	P6-1012A	1	+90	5	Brut de coulée
Epée	V	10	6,5		0,6	Recristallisé à gros grain dans brut de coulée
Epée	V	11	6,5		Inégal	Recristallisé à gros grain dans brut de coulée
Hache	BM	P11-1086	>10		ca 0,5	Recristallisé
Hache	BM	P3-1068	10		1	Macles mécaniques dans recristallisé
Hache	BM	P1-1068	9		0,5	Recristallisé sans déformation notable
Hache	BM	P2-1068	9		0,5	Recristallisé avec « skin pass »
Hache	BM	P4-1075	8		<0,5	Recristallisé avec peu ou pas de déformation
Hache	BM	P5-1075	8		<0,5	Déformé
Hache	BM	P9-767-611	<7		2	Brut de coulée
Hache	BM	P8-767-611	6		0,5	Recristallisé
Hache	BM	P10-767-611	<6		<0,5	Recristallisé
Hache	BM	P12-808-244	5,5		Traces	Brut de coulée

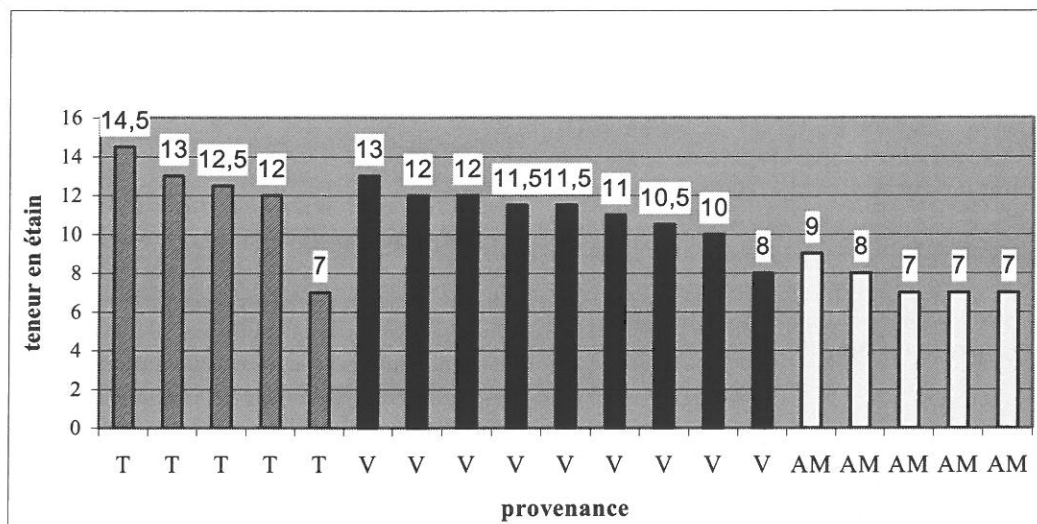


Figure 1.

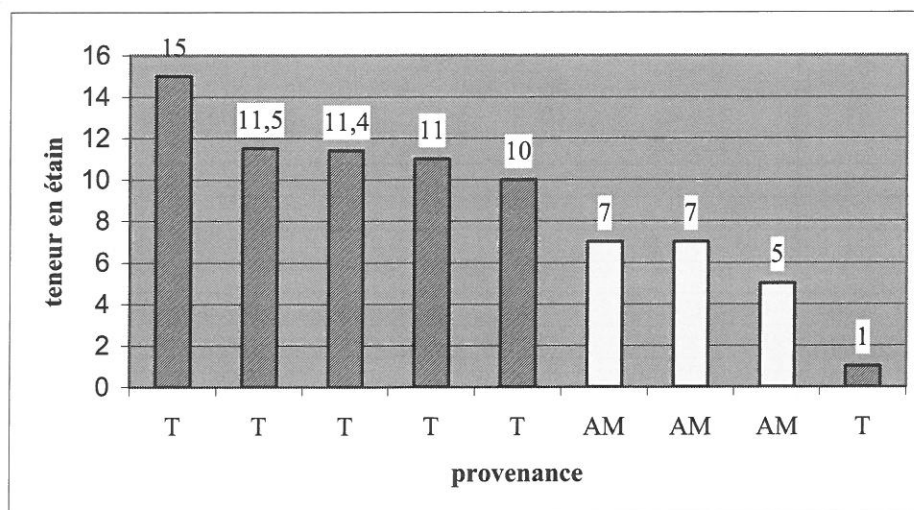


Figure 2.

LE CORPUS

Le corpus qui a été observé en laboratoire se compose de mobiliers de nature variée (fig.3), datés entre la fin du IXe siècle avant notre ère et le Villanovien IIB de Hencken (Hencken 1968). Ces pièces sont au nombre de 30, provenant de plusieurs nécropoles villanoviennes et conservées dans quatre musées : Tarquinia pour la nécropole de Monterozzi, Cività Castellana pour celle de Veio, le British Museum à Londres et l'Ashmolean Museum à Oxford. Pour ces deux derniers musées, les provenances précises sont souvent plus problématiques en raison de l'histoire des collections. Il semble cependant que le mobilier de l'Ashmolean Museum, de typologie villanovienne, puisse provenir non pas d'Étrurie mais de Campanie d'après les archives du musée.

A Tarquinia, 12 objets de typologie variée ont été sélectionnés (Lehoërf 1999a, p. 799) : une hache à ailerons, une ceinture ventrale féminine, une perle tubulaire, 5 fibules, 2 vases de petite taille, un trépied, une gourde décorée (Fig. 6). Dans 4 cas, plusieurs prélèvements ont pu être effectués (gourde n° 1967, vase n° 179, fibule hérissée n° 527, ceinture n° 250) et les 16 prélèvements ont permis d'obtenir après redécoupage un total de 22 échantillons.

A Veio, une certaine variété typologique a pu être préservée, pour des objets moins nombreux (8 au total) mais dont les contextes sont bien connus : l'urne de la tombe AA1 (Veio...1970) et celle de la tombe M9B (Veio...1963), la ceinture de la tombe OP 4-5 (Veio...1972) et AA12A (Veio...1965), l'épée de la tombe Z15A (Veio...1965), fourreau de la tombe EE10B (Veio...1967) et casque de la tombe M9B (Veio...1963). De plus, plusieurs prélèvements ont été réalisés pour la majorité de ce mobilier. Ainsi, 16 prélèvements ont permis d'obtenir les 19 échantillons observés.

Au British Museum, à l'exception d'un rasoir (n° 76-7-6-11), les prélèvements ont été réalisés uniquement dans 5 haches. Les 6 objets ont permis un total de 12 échantillons. Enfin, les prélèvements effectués à l'Ashmolean ont conduit

à des comparaisons avec des mobiliers d'autres provenances mais de typologie identique : un fourreau d'épée décoré, une fibule hérissée, une ceinture féminine, une urne décorée de motifs de canards. Le nombre des prélèvements, comme celui des échantillons, s'élève à 12. Au total, sur les 30 objets qui ont pu être retenus pour cette étude, 56 prélèvements ont permis l'observation et l'analyse de 65 échantillons (Lehoërf 1999a pour les illustrations photographiques de l'ensemble des objets).

LES ANALYSES DE COMPOSITION

Sur l'ensemble du corpus, l'alliage binaire cuivre-étain est très largement majoritaire. On peut seulement relever à Tarquinia une hache en cuivre (tableau 5) et une perle cuivre-plomb (fig.3). Pour cet objet de parure l'emploi du plomb présente des avantages techniques et économiques : il abaisse le point de fusion avec un métal blanc qui permet d'obtenir un alliage de couleur jaune pâle tout en économisant de l'étain, matériau rare, sans porter préjudice à la fabrication de l'objet puisque celui-ci n'est pas martelé mais coulé, probablement en série si l'on juge par la qualité et le nombre de ces perles dans les tombes.

Dans le détail, les résultats d'analyse les plus significatifs ont été obtenus dans les tôles métalliques, vaisselles et casques (tableau 2, fig. 1). Les teneurs en étain dans l'alliage de ces objets varient du simple au double entre 7 et 14%. Plus que des différences selon les objets, les analyses mettent en évidence des variations en fonction des provenances. Ainsi, pour des urnes de même typologie, à Veio l'étain varie entre 10 et 11,5% selon les pièces analysées alors que l'exemplaire conservé à l'Ashmolean Museum ne contient qu'entre 7 et 9% quelle que soit la partie du vase concernée. À l'inverse, les teneurs en plomb sur ce vase avoisinent en moyenne les 1% tandis que les échantillons de Veio n'affichent que des valeurs inférieures ou égales à 0,5%. À Tarquinia, les tôles qui ont pu être analysées présentent les teneurs les plus élevées, jusqu'à 14,5% pour la gourde. Le plomb n'est de surcroît présent que sous forme de traces. Dans ce dernier cas, l'alliage

est donc particulièrement propre mais avec des teneurs d'étain telles que le travail de martelage ne peut être envisageable que pour un artisan très qualifié et maîtrisant parfaitement l'ensemble des opérations de fabrication de ces tôles, quelles que soient les pièces réalisées. L'urne de l'Ashmolean Museum atteste l'emploi d'un alliage de moins bonne qualité qui contient plus d'impuretés mais également de l'étain en moindre quantité. Le matériau ainsi obtenu permet un travail de déformation plastique moins délicat que celui des objets déposés dans les tombes de Tarquinia.

Ces différences dans les teneurs en étain entre un lieu et un autre se retrouvent également pour d'autres types et géométries de pièces (tableau 3 et fig. 2). Les petites pièces à géométrie complexe comme les fibules ont des teneurs à Tarquinia entre 10 et 15% d'étain alors que celle de l'Ashmolean Museum atteint au maximum les 7% pour le corps de la pièce et 5% pour l'un des disques de cette fibule hérissée. Simple coïncidence? Certes, l'échantillonnage est numériquement restreint. Il n'en reste pas moins que l'emploi d'un alliage plus riche en étain à Tarquinia semble se vérifier pour un mobilier dont la fabrication, le nombre mis au jour ou la valeur symbolique et marchande (y compris en poids de métal) sont différentes. Enfin, les mêmes remarques peuvent être formulées pour les deux fourreaux d'épée : là encore le fourreau conservé à l'Ashmolean affiche 7% d'étain tandis que son homologue de Veio est aux alentours de 12-13% selon la pièce analysée.

Ces remarques ne peuvent cependant pas être formulées pour la totalité des pièces analysées. Ainsi, les ceintures décorées mises au jour dans des tombes féminines représentent un lot quelque peu atypique (tableau 4). Les analyses ont, comme pour les tôles, été effectuées dans des mobiliers de Tarquinia, Veio et conservés à l'Ashmolean Museum. L'étain y est compris dans une fourchette restreinte entre 8,5 et 11% dans un matériau qui comporte parfois jusqu'à 1% de plomb sans que de basses teneurs ne se vérifient ici spécifiquement à l'Ashmolean Museum.

Enfin, le reste du mobilier (tableau 5) ne livre pas de résultat concluant concernant les teneurs en étain. Le seul exemplaire de rasoir qui a été analysé affiche un 10% d'étain standard qui n'autorise guère d'ample conclusion. Les pièces massives, haches et épées sont elles aussi de provenance trop inégalement réparties pour que les résultats soient significatifs : la seule hache de Tarquinia est en cuivre et n'a jamais servi, celles du British Museum sont de typologie variable avec des alliages binaires dans lesquels l'étain est assez peu élevé, de 5,5 à 10%, dans des matériaux qui peuvent contenir jusqu'à 2% de plomb. Enfin, seule une épée de Veio a pu être analysée. Elle contient seulement 6,5% d'étain dans la poignée comme dans la lame.

LES PROCÉDÉS DE FABRICATION ET LES ÉTATS MÉTALLURGIQUES

Dans le cadre d'une étude des procédés artisanaux, les analyses de composition ne peuvent être dissociées d'un

travail d'examen des objets et du matériau proprement dit. En effet, sans s'étendre sur des questions méthodologiques, la microstructure garde en mémoire de nombreuses informations sur le type de travail réalisé dans le cadre de la fabrication de l'objet. Pour cette raison, il est donc indispensable de faire des prélèvements dans chaque pièce d'un même objet et de localiser de manière précise le prélèvement.

Aussi, ce type examen de la microstructure a été systématiquement effectué sur l'ensemble des échantillons préparés. Les résultats ont été confrontés à ceux qui ont été obtenus lors des analyses de composition. Les teneurs en étain sont alors loin d'être anodines. De manière schématique, plus le pourcentage d'étain est élevé et plus il est difficile de marteler le métal. En revanche, si l'on dispose d'assez d'étain, la coulée est facilitée, même dans le cas d'un matériau de «mauvaise» qualité. Cette aide à la fusion peut également être apportée par le plomb pour un matériau qui ne peut plus guère être martelé et pour une pièce d'usage très restreint.

Dans une logique technique, un matériau est donc en rapport direct non seulement avec un usage spécifique de l'objet mais aussi avec un travail de fabrication d'une pièce, tout au moins dans le cadre d'un artisanat de qualité. Aujourd'hui en France un bronzier ne s'aventurerait guère à employer un alliage à 14,5% d'étain s'il l'utilise pour une tôle martelée alors que ce même matériau –voire avec des teneurs supérieures en étain comme dans les bronzes à cloches– lui semblera adéquat pour une pièce coulée.

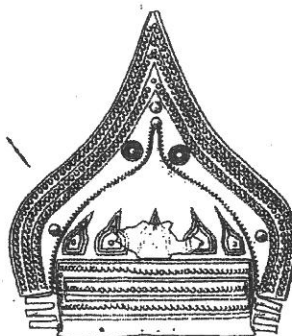
Qu'apportent ces connaissances relatives aux contraintes techniques inhérentes au matériau et quelles logiques peut-on dégager de cet artisanat villanovien ? Distingue-t-on des pratiques spécifiques ? Existe-t-il une adéquation technique entre le choix du matériau et celui de la fabrication? Ce sont autant de questions que l'on se pose au cours d'une telle étude.

Les tôles ont été travaillées principalement par martelage. En se basant sur l'épaisseur finale de la tôle et la morphologie des inclusions de sulfures on peut même dresser un ordre de grandeur de la réduction de l'épaisseur de l'ébauche au cours de cette déformation plastique (Piccardo et Pernot 1997 p. 46-47 pour la méthode, Lehoërff 1999a, p. 827-828 pour le détail des résultats de cette étude). Les tôles de vaisselle et d'armement (casque, fourreau) ont toutes subi des réductions d'épaisseur supérieures à 80% de l'ébauche initiale, avec une moyenne qui se situe plutôt vers 90% et des maxima à 100% (fourreau de l'Ashmolean Museum, fig. 4). Ces grandes déformations ont été réalisées quel que soit le pourcentage d'étain dans l'alliage. La gourde de Tarquinia qui contient le plus fort pourcentage d'étain (14,5%) a ainsi connu une réduction d'épaisseur de l'ordre de 90%. L'urne de Veio (échantillon 4 bis), avec 10% d'étain affiche une réduction d'épaisseur de 95% tandis que celle de l'Ashmolean Museum, dont les tôles des 3 échantillons s'échelonnent entre 7 et 9% d'étain, ont subi une réduction d'épaisseur de 85%. Ces estimations ne correspondent donc pas exactement à une logique technique telle qu'un artisan d'Europe occidentale l'envisagerait actuellement. Elles confirment par ailleurs

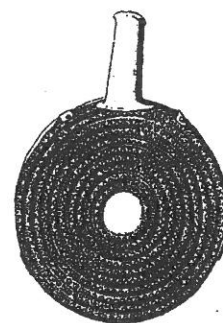
Principaux types d'objets étudiés
(l'échelle de représentation varie d'un dessin à l'autre)



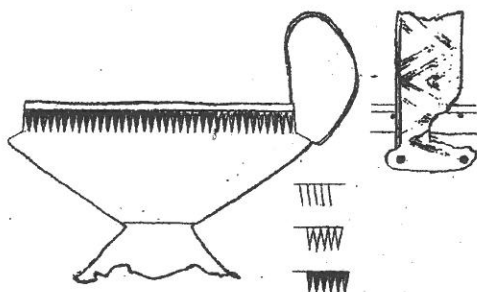
Urne décorée de Veio Quattro
Fontanili. Tombe AA1
(d'après Veio...1970)



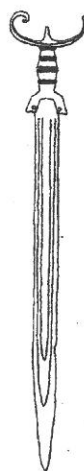
Casque décoré de Veio Quattro
Fontanili. Tombe AA1
(d'après Veio...1970)



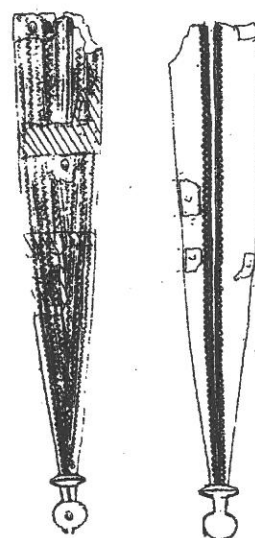
Gourde de Tarquinia Monterozzi.
Tombe du Guerrier M1
(d'après Helbig 1874)



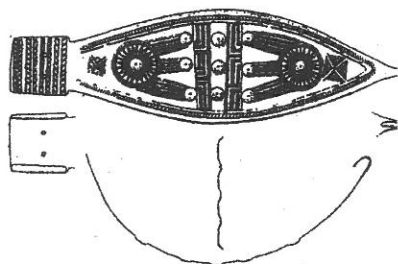
Coupe à une anse de Tarquinia Monterozzi.
Probablement de la tombe dite M6



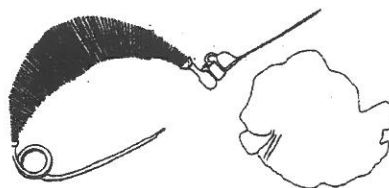
Epée d'antennes de Tarquinia
Monterozzi. Probablement
de la tombe dite M6



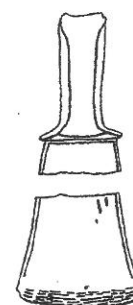
Fourreau d'épée conservé
à l'Ashmolean Museum



Ceinture décorée de Veio Quattro
Fontanili. Tombe AA12A
(d'après Veio...1963)



Fibule hérisson conservée
à l'Ashmolean Museum



Hache villanovienne conservée
au British Museum

Figure 3 : Principaux types d'objets étudiés (échelles différentes).

mobiliers, cette catégorie de parure affiche des taux de déformation plastique inférieurs. Les pourcentages de réduction d'épaisseur de l'ébauche sont en effet de l'ordre de 60%, quelle que soit la provenance de l'objet.

Les états métallurgiques observés dans les microstructures sont très variables. Ils dépendent non seulement du type de fabrication des pièces mais également du traitement subi par l'objet après sa mise en service, en particulier au cours de la cérémonie funéraire. Lorsque la pièce comporte un décor (Lehoërff 1999 b) et que l'échantillon a été examiné à cet endroit précis (fig. 5), on constate qu'il s'agit d'un décor réalisé après la coulée pour les pièces retravaillées par martelage (ceintures, fourreaux, vaisselles), par ciselure et non par gravure, mais que quelques décors de fonderie existent également (haches). Aucun lien ne peut être établi entre les pourcentages d'étain et la présence ou le type de décor. En revanche, lorsque celui-ci est effectué par déformation plastique, le matériau est plutôt laissé dans un état déformé et non recristallisé après un recuit d'homogénéisation. Lorsque l'on observe un état recristallisé dans une plage sans décor (ceintures de Veio, certains échantillons de vaisselle à Veio), on peut supposer qu'il s'agit de l'avant-dernière phase du travail, avec une homogénéisation du métal avant la mise en place du décor. Certaines recristallisations du matériau appellent cependant d'autres explications liées à l'histoire des objets et en particulier au rituel funéraire lui-même. Certains mobiliers comme les fibules présentent en effet des recristallisations qui ne peuvent être liées ni à la fabrication de ces attaches ni à leur utilisation (ressorts en particulier trop mous et non élastiques). En revanche, dans ces incinérations villanoviennes, les fibules sont déposées avec le défunt sur le bûcher et se trouvent ainsi modifiées alors que la vaisselle ne subit visiblement pas le même sort au cours de la cérémonie funéraire. Enfin, il faut noter que certains bruts de coulée présentent des recristallisations partielles ou complexes présentées comme a-priori impossibles dans les traités de métallurgie contemporaine dans la mesure où il n'y a pas eu écrouissage et que le matériau est donc théoriquement une cristal parfait dans lequel aucun glissement ne s'est opéré ².

CONCLUSIONS

Quelques conclusions s'imposent ici. On retiendra tout d'abord que la mesure en étain contenue dans un alliage n'a aucune valeur en elle-même mais n'acquiert une signification que lorsque ce chiffre est rapporté au type de pièce concerné et au travail de mise en forme retenu par l'artisan pour la fabrication de l'objet. Ensuite, la bonne corrélation entre les trois données –type d'objet/mise en forme/usage– confirme, sans surprise sur un tel mobilier, un véritable contrôle artisanal du pourcentage d'étain, rare, précieux mais utile à la fois pour la fabrication et/ou pour l'utilisation de l'objet.

² Les remarques faites ici sont le résultat d'observations réalisées sous le microscope métallographique. Les implications qu'elles entraînent dépassent cette présentation sur l'étain. Il s'agit d'un sujet de sciences des matériaux à part entière qui réclamerait des études et des expériences. Des études de Michel Pernot sont en cours.

Par ailleurs, dans le détail, les teneurs en étain ne varient pas comme on aurait pu s'y attendre selon des impératifs techniques liés aux procédés de fabrication pour tel ou tel type de pièce mais plutôt selon les lieux de fabrication. Même si le corpus reste numériquement trop limité pour des conclusions d'ampleur, ces choix de matériau (composition et propreté de l'alliage) en fonction des lieux ne sont-ils pas synonymes de choix individuels ou d'atelier ? A travers ce type d'examen et d'analyses, des perspectives sur l'artisanat métallurgique s'ouvrent donc, qui valent la peine d'être développées sur l'Italie centrale mais aussi pour d'autres aires culturelles. Car s'il s'agit de chiffres et de mesures, s'ébauche surtout ici la figure d'hommes souvent bien discrets derrière leurs réalisations, les artisans.

Adresse de l'auteur

A. LEHOËRFF

Maître de conférence
Université de Lille 3

Centre HALMA - UMR 8142

Domaine du Pont de bois

BP 149, F- 59653 Villeneuve d'Ascq Cedex FRANCE

Email : Lehoerff@univ-lille3.fr

Bibliographie

- BARTOLONI, G., 1989, La cultura villanoviana. All'inizio della storia etrusca, Rome, 1989.
- BIETTI SESTIERI, A. M. 1996, Protostoria. Teoria e pratica, Rome, 1996.
- GUIDI, A., PIPERNO, M. (dir.), 1992, Italia preistorica, Rome-Bari, 1992.
- HELBIG, W., 1874, Scavi di Corneto dans *Bulletino del Istituto di corrispondenza archeologica*, 1874, p. 54-63 et 236-242.
- HENCKEN, H., 1968, Tarquinia, Villanovans and early Etruscans, Cambridge, 1968.
- ITALIA OMNIUM..., 1988, Italia omnium terrarum alumna. La civiltà dei Veneti, Reti, Celti, Piceni, Umbri, Campani e Iapigi, Milan, 1988.
- LEHOËRFF, A., 1999 a, Le travail en laboratoire au service de l'histoire de l'artisanat métallurgique du début du premier millénaire avant notre ère en Italie. Quelques résultats sur des mobiliers de Tarquinia, Veio et des collections villanoviennes britanniques, dans *Mélanges de l'École française de Rome*, 111, 1999-2, p. 787-846.
- LEHOËRFF, A., 1999 b, A. Lehoërff, La fabrication de fibules en Italie centrale entre le XIIe et le VIIIe siècle avant notre ère. Questions méthodologiques et premières études d'un corpus, dans M. Pernot, C. Rolley (dir.), *Techniques antiques du bronze 2*, Dijon, 1999 (centre de Recherches sur les Techniques gréco-romaines 15), p. 45-78.
- PICCARDO, P., PERNOT, M., 1997, Studio analitico strutturale di alcuni vasi celtici in bronzo, dans *La metallurgia italiana* 11, 1997, p. 43-52.
- VEIO...1963, Veio (Isola Farnese). Scavi in una necropoli villanoviana in località Quattro Fontanili, dans *Notizie degli Scavi* 1963, p. 77-297.
- VEIO...1965, Veio (Isola Farnese). Scavi in una necropoli villanoviana in località Quattro Fontanili, dans *Notizie degli Scavi*

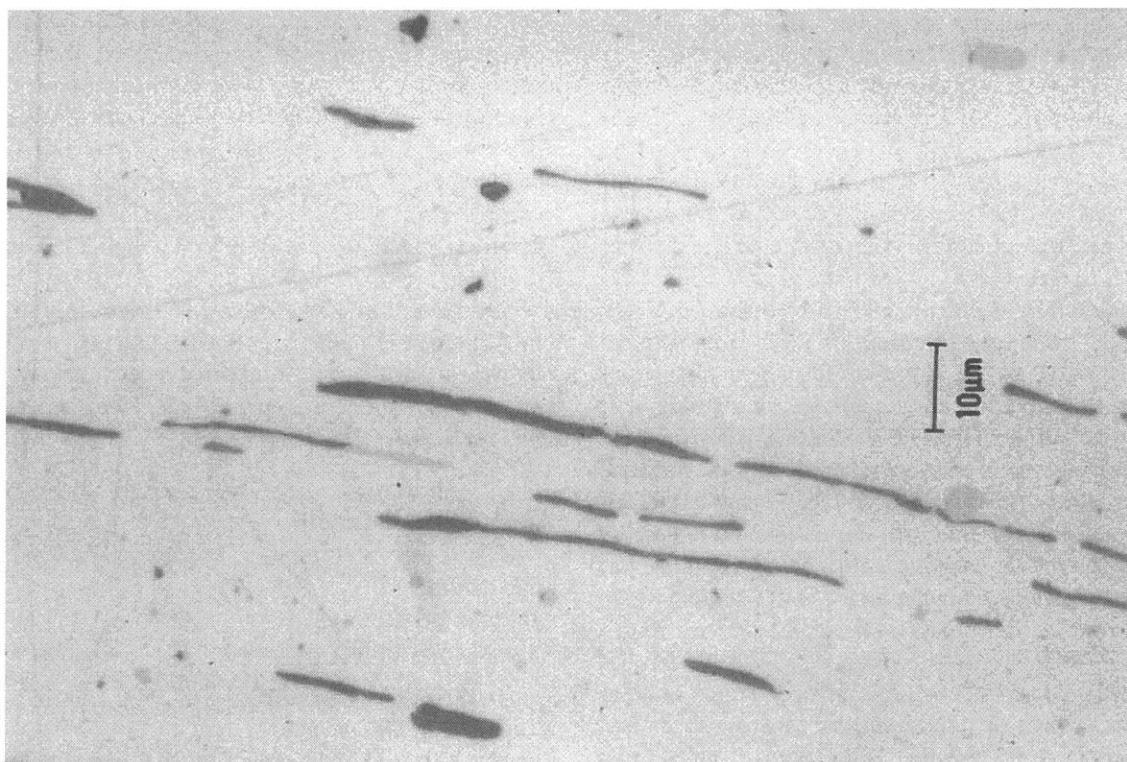


Figure 4 : Métallographie du fourreau de l'Ashmolean Museum (échantillons P1-275 et P2-275). Cette photographie avant attaque chimique met en évidence des sulfures très allongés qui suivent les courbures de la déformation plastique de la tôle à cet endroit. (photographie A. Lehoerff)

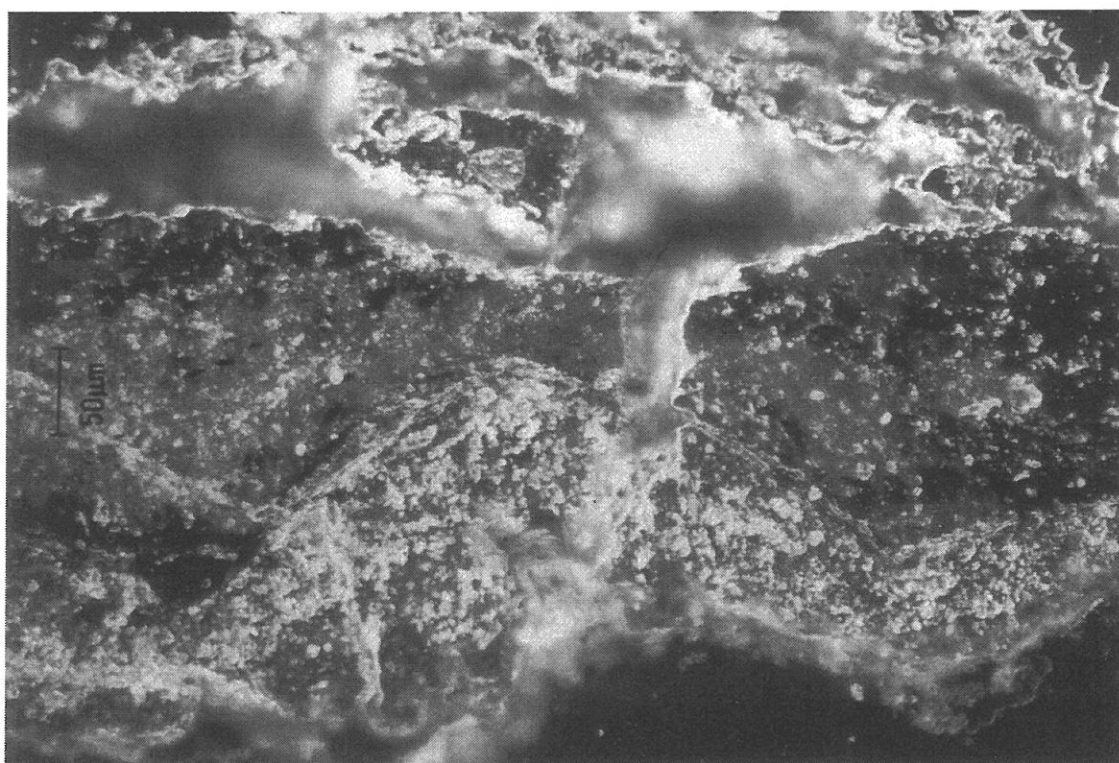


Figure 5 : Métallographie d'une ceinture ventrale de Tarquinia (échantillon P19-250). La prise de vue a été effectuée dans une coupe transversale d'une rainure du décor. Malgré l'abondante corrosion à cet endroit qui a interdit toute analyse de composition dans cet échantillon, on distingue le changement de direction des sulfures de forme peu allongée. (photographie A. Lehoerff)

l'excellence de cet artisanat villanovien en matière de tôlerie, en particulier à Tarquinia où de telles déformations plastiques sont inattendues dans des matériaux contenant plus de 11-12% d'étain.

Dans cet ensemble de pièces martelées, un groupe se distingue à nouveau, celui des larges ceintures féminines décorées. Avec des teneurs en étain inégales, et qui correspondent à une logique différente de celle qui a été relevée pour les autres

1965, p. 49-263

VEIO...1967, Veio (Isola Farnese). Scavi in una necropoli villanoviana in località Quattro Fontanili, dans *Notizie degli Scavi* 1967, p. 87-280.

VEIO...1970, Veio (Isola Farnese). Scavi in una necropoli villanoviana in località Quattro Fontanili, dans *Notizie degli Scavi* 1970, p. 178-329.

VEIO...1972, Veio (Isola Farnese). Scavi in una necropoli villanoviana in località Quattro Fontanili, dans *Notizie degli Scavi* 1972, p. 195-384.

