

**centre de recherches sur les
techniques gréco - romaines**

n° 15

*UMR archéologie, cultures et sociétés
université de bourgogne – 6 bd gabriel
21000 dijon*

**techniques antiques du bronze 2
méthodes d'étude - procédés de fabrication**

éditeurs : m. pernot et cl. rolley

1999

LA FABRICATION DE FIBULES EN ITALIE CENTRALE ENTRE LE XII^e ET LE VIII^e SIÈCLE AVANT NOTRE ÈRE *Questions méthodologiques et première étude d'un corpus*

Anne LEHÖERFF *

* École Française de Rome, Piazza Farnese 67, I 00186 Roma

Depuis la fin du XIX^e siècle, les protohistoriens ont pour usage de fonder la périodisation des deux millénaires avant notre ère sur les métaux successivement employés, bronze (alliages à base de cuivre plus précisément) et fer. Si cette terminologie « Âge du Bronze - Âge du Fer » est largement utilisée par commodité de langage, elle implique également l'existence de changements fondamentaux dans les sociétés concernées : diversification des savoir-faire techniques, transformations des artisans existants, nouvelle organisation des productions (de l'approvisionnement en matière première à la diffusion du produit fini), mais aussi, existence de nouveaux besoins moteurs d'un véritable essor. Cependant, si le développement de la métallurgie du fer est un phénomène qui touche l'ensemble de l'Europe occidentale au cours de la protohistoire, la chronologie et les modalités de l'introduction de ce nouveau matériau varient d'une région à l'autre.

Au centre de la péninsule italienne, à la fin du second millénaire avant notre ère, les activités métallurgiques sont marquées par un double phénomène, attestant du développement de l'artisanat selon des modalités complexes : d'une part l'introduction du fer, en quantité de plus en plus importante et, d'autre part, un épanouissement remarquable des ateliers de bronziers. Parallèlement à l'introduction d'un nouveau matériau, se poursuit et se perfectionne une métallurgie dont les principes techniques sont en place depuis des siècles.

Dans le même temps, vers 1200 avant notre ère, la culture dite appenninienne disparaît. C'est le début du « Bronze récent ». C'est aussi la fin d'une certaine uniformité, dans le domaine de la culture matérielle, pour une partie importante de la pénin-

sule et le début d'un processus de nette différenciation des espaces territoriaux¹. Aux habitats dispersés de la culture appenninienne se substituent des habitats groupés² auprès desquels se développent les grands cimetières protovillanoviens, puis villanoviens. Dans ces derniers, les tombes s'enrichissent d'un abondant mobilier métallique, dans des quantités jusqu'alors inconnues. Cette richesse matérielle de certains membres de la communauté semble indiquer la naissance d'une aristocratie³ qui occupe une position dominante dans la société ainsi que, peut-être, l'émergence d'une nouvelle idéologie du pouvoir.

Grâce à des observations sur le mobilier métallique, il semble possible d'émettre certaines hypothèses de travail concernant la production métallique. Stimulée par des besoins nouveaux, elle serait touchée à la fois par une augmentation quantitative, qui serait accompagnée de riches dépôts de mobilier, et par des innovations techniques qui assureraient une meilleure corrélation entre la demande et l'offre. En relation directe avec des transformations sociales et économiques, s'ouvrirait alors, pour le monde de l'artisanat du bronze, un nouveau « marché économique ». En conséquence, la métallurgie des alliages à base de cuivre se transformerait profondément entre le XII^e et le VIII^e siècle avant notre ère.

1. Pacciarelli 1982, p. 79.

2. Di Gennaro et Peroni 1986 ; Peroni 1989, p. 140. Voir aussi la synthèse récente de Barker et Stoddart 1994.

3. Bartoloni 1984.

La problématique ainsi posée, les modalités de ces transformations restent encore à éclaircir. Bien loin de prétendre répondre à l'ensemble des questions qui peuvent être soulevées par un tel sujet, le présent travail offre une première réflexion et quelques résultats ⁴. En d'autres termes, à partir de propositions de formalisation des critères indispensables à l'étude technique, une première étude d'un corpus de fibules a été menée, à titre d'essai.

1 – Quelques données techniques

Dans ce préambule nécessaire, il s'agissait de trouver des réponses à cette interrogation : face au corpus d'objets à étudier, quelles questions peut-on se poser, et avec quelle terminologie, pour comprendre les modes de fabrication qui ont été utilisés ? En d'autres termes, quels critères pertinents peut-on proposer dans le cadre d'une étude de la métallurgie des alliages à base de cuivre en Italie entre le XII^e et le VIII^e siècle avant notre ère ? A priori simple, cette interrogation est finalement moins élémentaire qu'il ne pourrait paraître. En effet, elle conduit à reprendre des concepts utilisés dans le cadre des travaux sur les techniques et à poser, de façon un peu scolaire parfois, un certain nombre de définitions indispensables à l'étude des techniques artisanales d'une société donnée. Elle impose en fait de mener une réflexion assez précise pour être adaptée au corpus mais suffisamment large pour, d'une part n'oublier aucun critère et, d'autre part être en mesure de prévoir des comparaisons avec d'autres ensembles d'objets du même groupe culturel.

Parmi les concepts désormais courants dans l'histoire des techniques, il faut rappeler l'importance de la « chaîne opératoire » à laquelle André Leroi-Gourhan en son temps donna ses lettres de noblesse pour d'autres périodes et matériaux ⁵. Véritable outil de réflexion, la « chaîne opératoire » permet de visualiser les étapes successives du travail, les gestes que l'on a pu reconstituer, pour la fabrication d'un artefact. Utilisés d'abord en préhistoire, les mêmes principes de raisonnement peuvent être appliqués également à la protohistoire et à l'ensemble des questions techniques, y compris celles de la métallurgie ⁶.

C'est avec ce même esprit que nous avons essayé de comprendre les sources matérielles à notre disposition, relatives à la métallurgie de transformation (de l'alliage à l'objet fini), la métallurgie d'élaboration (des minerais à l'alliage) ayant volontairement été écartée. Ainsi, à l'issue d'une réflexion sur l'objet fini, les opérations de fonderie, de mise en forme par martelage, celles de réalisation du décor ou d'assemblage ont été successivement isolées. Enfin, les différentes données ont été rassemblées et organisées afin de constituer une fiche d'observation et d'analyse.

1.1 – L'objet ou le produit fini

Un nombre variable de pièces

Un objet se compose d'une ou de plusieurs pièces réalisées individuellement et assemblées entre elles. La réalisation de chaque pièce nécessite la mise en œuvre d'un ensemble de techniques de fabrication qui peuvent être différentes d'une pièce à l'autre. L'objet fini peut donc se présenter comme un « assemblage composite » dans lequel on isolera d'abord chaque pièce avant d'étudier l'objet dans son ensemble.

Les caractéristiques d'une pièce (tabl. 1)

Les caractéristiques d'une pièce, ou de l'objet si celui-ci n'est composé que d'une pièce, dans sa forme achevée, peuvent être ainsi isolées : une forme générale « A », une forme particulière étroitement liée à une fonction « B » et parfois un décor « C » qui est relatif à des critères esthétiques et culturels ⁷. Ce sont les caractéristiques « B » et « C » qui fournissent les critères de détermination d'une typologie fine. Par ailleurs, d'un point de vue technique, ces trois caractéristiques correspondent souvent à différents niveaux de finition des pièces et apparaissent donc à des stades successifs de la chaîne opératoire. Par conséquent, si seul « A » est présent à l'issue de la fonderie, il s'agit d'une ébauche qui subit ensuite d'importantes transformations au cours des étapes de mise de forme par déformation plastique tant pour « B » que pour « C ». À l'inverse, si toutes les caractéristiques sont présentes dès la fonderie, et qu'aucun décor par déformation plastique ne complète celui obtenu en fonderie (c'est toujours le « C » de l'objet fini), seul un travail de finition est ensuite nécessaire.

4. Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un DEA de l'Université de Paris I (1993).

5. Leroi-Gourhan 1943 et 1945.

6. Leroi-Gourhan 1964.

7. Ces critères, en apparence uniquement esthétiques, peuvent également avoir valeur fonctionnelle pour les utilisateurs, liée à d'éventuelles croyances.

type de combinaison	1	2	3	4
caractéristiques en place dès la fonderie	A + B + C	A + B	A + C	A
"chemin" restant à parcourir		C	B	B + C
objet fini	A + B + C			

Tableau I. Les quatre possibilités d'aboutissement d'une pièce à l'issue de la fonderie et les « chemins » de l'ébauche à l'objet fini. Dans le premier cas, toutes les caractéristiques (« A » : forme générale, « B » : forme particulière, « C » : décor) sont mises en place dès l'étape de fonderie ; ensuite, n'interviennent que les opérations de finitions de la pièce (ébarbage, polissage) et éventuellement d'assemblage. Dans le second cas, à l'issue de l'étape de fonderie la pièce est identifiable (« A » et « B »), mais il manque le décor. Une troisième combinaison est proposée ici ; comme dans le cas précédent, deux des trois caractéristiques (« A » et « C ») sont présentes sur la pièce brute de coulée. Ce cas est extrêmement rare dans le corpus observé ; généralement, lorsqu'une partie du décor est présente sur la pièce brute de coulée, la mise en forme est pratiquement achevée. Dans le quatrième cas, seule la composante « A » est en place à l'étape de fonderie ; il s'agit d'une ébauche. Cela signifie donc qu'il faut achever la mise en forme par martelage et réaliser le décor.

C'est grâce à l'identification de ces différentes caractéristiques d'une pièce que l'on peut retrouver les techniques utilisées et recomposer la chaîne opératoire de fabrication.

Les combinaisons de fabrication (tabl. I)

La pièce finie qui comporte l'ensemble des caractéristiques « A », « B » et « C » a connu dans le processus de sa réalisation un ensemble d'étapes sur lesquelles nous reviendrons en détail ultérieurement. Cependant, il faut d'ores et déjà noter que d'une pièce à l'autre les techniques utilisées peuvent varier ainsi que leur importance quantitative ou leur degré de difficulté. En d'autres termes, une pièce peut avoir été fabriquée majoritairement en fonderie ou au contraire plus spécifiquement par les techniques de martelage. La gamme des possibilités entre ces deux extrêmes est bien sûr étendue. C'est le degré de finition de la pièce à l'état brut de coulée qui implique la mise en forme, ou non, par d'autres techniques. En fait, une pièce brute de coulée peut donc se présenter, théoriquement, suivant quatre niveaux différents de finitions (tabl. I) qui déterminent le « chemin » (ou « trajectoire ») qu'il reste à parcourir jusqu'à l'achèvement de la pièce.

La caractéristique « A » est toujours présente dès l'étape de fonderie⁸, puisque c'est elle qui définit le volume global de la pièce et donc la quantité de métal à prévoir. En revanche, les caractéristiques

« B » et « C » peuvent s'organiser en trois combinaisons théoriques. Il est à noter que, si aucune des caractéristiques « B » et « C » n'est présente, il est alors impossible de classer les pièces (ou les empreintes des moules) dans des catégories et de les dater. Par exemple, une étude des moules de l'Âge du Bronze de la plaine orientale du Pô a montré que les empreintes correspondent, dans la moitié des cas, à cette situation⁹ : les formes sont « neutres » (plus ou moins parallélépipédiques), ou bien de géométries particulières, pouvant parfois même sembler extraordinaires, selon l'ébauche considérée.

1.2 – Les étapes et les techniques de la fabrication : quelques rappels

Les étapes de fonderie

Les étapes de fonderie comportent l'ensemble des procédés qui mettent en œuvre la fusion (passage réversible de l'état solide à l'état liquide) du matériau à former. Les diverses opérations effectuées ont pour but d'obtenir des pièces métalliques à partir d'un moule à l'intérieur duquel est introduit un alliage en fusion. Les moules et les creusets constituent, s'ils subsistent, les restes de l'outillage employé pour l'étape de mise en forme par coulée. Ils représentent donc un témoignage essentiel des choix techniques adoptés. La technique de mise en œuvre est choisie en fonction de la pièce à couler : géométrie et dimensions de la pièce, nombre de pièces à réaliser, état de surface recherché. Les étapes de fonderie nécessitent dans l'ordre des opérations : la conception de la pièce, le choix de l'alliage et de la méthode de fonderie, la réalisation de l'outillage, la mise en œuvre, puis les travaux de finition et de contrôle des pièces.

On peut rappeler ici qu'il existe pour la coulée, d'une part, les techniques de fonte en moule permanent, dans lesquelles l'alliage est coulé dans un moule, appelé coquille, réalisé en plusieurs pièces et, d'autre part, celles de fonte en moule non permanent détruit à l'issue de la coulée pour en extraire l'objet¹⁰. Le remplissage de l'empreinte est

9. Le Fèvre-Lehœrff 1992 ; la présente contribution reprend d'ailleurs et complète certains aspects généraux qui avaient alors été abordés. Pour le site de Frattesina, voir aussi Bellintani et Peretto 1972.

10. Il s'agit ici d'un inventaire assez général, qui nous semble cependant valable pour la fin de la protohistoire européenne. Cependant, si les techniques utilisées par les Étrusques à partir du VII^e s. sont relativement bien répertoriées, elles restent en revanche méconnues pour les périodes précédentes. Ainsi, la fonte en coquille est attestée mais peu étudiée et on ignore encore précisément la date d'apparition de la fonte à la cire perdue. Par ailleurs, en l'absence d'étude précise de structures d'ateliers datées de la fin du second millénaire et du début du premier avant notre ère en Italie, il semble difficile d'obtenir de quelconques résultats sur la fonte au sable.

8. Il s'agit ici d'une réflexion portant sur le mobilier mis au jour en Italie centrale et daté du XI^e au VIII^e siècle avant notre ère. Ce n'est en aucun cas un modèle utilisable quels que soient la période et le mobilier considérés ; il ne s'applique pas, en particulier, à la grande statuaire sur noyau.

assuré pour les deux techniques par la seule action du poids de l'alliage liquide. La fonte en coquille permet l'utilisation de matériaux tels que des roches de différentes natures, du métal ou encore des terres cuites. Dans le cas des moules non permanents, des terres cuites peuvent être employées (fonte à la cire perdue) mais également des sables (fonte au sable). Ces techniques ne présentent ni les mêmes contraintes pour l'artisan, ni les mêmes possibilités pour les pièces obtenues. Il faut noter en particulier que la géométrie de la pièce brute de coulée est soumise à la technique de fonderie utilisée. En effet, la fonte en coquille ne permet a priori, à moins de multiplier le nombre de pièces du moule, aucune partie en contre-dépouille, imposant de ce fait une géométrie simple, alors que la fonte à la cire perdue offre un éventail plus large.

L'identification des techniques de fonderie devrait donc être effectuée à partir des vestiges qui subsistent des opérations successives de fabrication (moules, déchets de fabrication, ratés de coulée) et des restes des structures dans lesquelles la fonderie a eu lieu (atelier de fabrication). Au cours de l'enquête archéologique, ces données matérielles peuvent être recueillies en contexte d'ateliers parmi des objets qui ont été abandonnés. Résidus d'aspect et de nature différents de ceux que l'on trouve ordinairement dans les habitats ou les ensembles funéraires, ils posent généralement des problèmes d'identification. De plus, ils peuvent être très altérés (par exemple dans le cas des vestiges de moules correspondant à la technique de fonte à la cire perdue), car ils n'ont pas nécessairement pour vocation de s'inscrire, pour eux-mêmes, dans une temporalité longue.

L'objet fini ne constitue pas, a priori, le meilleur support d'étude. Cependant, les recherches sur les ateliers sont pour l'instant très limitées et la pièce métallique reste encore la principale source documentaire disponible ¹¹.

Le martelage

Cette étape succède à la fonderie. Elle est liée à une propriété particulière du métal : sa capacité de déformation plastique. La géométrie d'une pièce peut donc être modifiée par une série d'opérations de martelage au cours desquelles le matériau est battu. On peut rappeler brièvement que cette capacité de déformation plastique connaît des limites au-delà desquelles il y a rupture, et donc fissuration de l'objet en cours de fabrication. Cet accident est irrémédiable : normalement la pièce doit alors être abandonnée et recyclée. Si cet accident intervient à la fin du travail de mise en forme par martelage, une réparation par pièce rapportée, qui masque la fissure, peut parfois être envisagée. Cependant, des recuits en cours de travail, bien conduits avant le stade critique, permettent au matériau de récupérer cette capacité de déformation, et donc de poursuivre le martelage. On peut ainsi obtenir de grandes déformations et modifier une ébauche brute de coulée dans des proportions importantes. Ce type de travail permet principalement d'obtenir des produits longs (fils ou tiges) ou plats (tôles minces).

Le martelage vise deux objectifs qui peuvent être recherchés séparément ou conjointement. On peut, d'une part, fabriquer des objets dont la géométrie serait difficile ou impossible à obtenir par le biais de la fonderie. Des parties en contre-dépouille, irréalisables par le procédé de coulée en coquille, peuvent ainsi être formées ultérieurement par martelage. C'est également grâce à ce procédé de déformation plastique que l'artisan peut obtenir des tôles de très faible épaisseur (et donc de moindre poids) destinées à la fabrication de la vaisselle métallique. On peut, d'autre part, souhaiter pour ces objets des propriétés que seul le martelage est en mesure d'apporter en modifiant l'état métallurgique du matériau, ce qui s'avère nécessaire pour certaines catégories d'objets. En effet, les propriétés mécaniques d'un alliage ne dépendent pas seulement de sa composition, mais également de son état métallurgique (les trois cas extrêmes sont : état brut de coulée, état déformé, état recuit). Un métal brut de coulée offre moins de résistance mécanique que le même matériau martelé. Cette déformation a pour conséquences d'homogénéiser le métal, mais aussi de le durcir si aucun recuit n'est effectué après la dernière passe de martelage. Aussi, est-il tout à fait logique, pour un outil ou pour une arme par exemple, de marteler le métal. Le cas des haches à ailerons est à ce titre exemplaire. En effet, les ailerons qui se referment ne peuvent être obtenus à la coulée (les moules connus en Italie sont de type permanent) et sont formés par martelage. Simul-

11. Il faut rappeler en particulier dans ce domaine les travaux qui ont porté récemment en France sur un atelier au Mont Beuvray (Duval *et al.* 1991 ; Pernot 1993), et sur les vestiges de la fouille de sauvetage du site du « Lycée Militaire » à Autun (Chardron-Picault et Pernot 1999), datés respectivement de la fin du premier millénaire et de l'occupation romaine de la Gaule. En Italie centrale, en revanche, pour le début du premier millénaire, aucun atelier ne semble identifié avec certitude. Il faut sans doute attribuer cette situation à la continuité d'occupation des sites, mais également à l'absence d'une recherche systématique de ce type de structures. En Italie padane, la reprise des fouilles du site de Frattesina permettrait probablement de fournir de précieuses informations sur des structures d'ateliers de la fin du second millénaire et du début du premier avant notre ère.

tanément, cette technique de mise en forme confère une meilleure résistance à ces parties très sollicitées mécaniquement. Il faut noter également que ce procédé de mise en forme nécessite un haut degré de savoir-faire, car il cumule les difficultés de deux techniques. En effet, il est non seulement indispensable de maîtriser l'alternance des passes de martelage et des recuits pour mener à bien la déformation, mais il faut encore, lors de l'étape précédente, assurer une « bonne fonderie » (c'est-à-dire un matériau de bonne qualité dans un alliage compatible avec les déformations envisagées) afin de garantir la réussite globale des opérations.

La pièce métallique garde généralement des témoins de cette éventuelle mise en forme par martelage (fig. 1). Les observations à l'œil permettent alors d'établir les premières constatations sur le sens et la quantité de déformation subie par la pièce. Des examens métallographiques peuvent compléter et préciser les premières études.

Les techniques de décoration

Quatre grands ensembles de techniques décoratives semblent pouvoir être isolés, auxquels il faut ajouter le problème délicat des « incisions » sur lequel nous reviendrons. Ces techniques, intervenant à des moments différents de la chaîne opératoire de fabrication (tabl. II), permettent de produire des résultats décoratifs variés sur des pièces mas-

type technique	moulage	déformation plastique		enlèvement de matière		ajout de matière
	Mo	cas général	incision		cas général	
		PI	Ci (ciselure)	Gr (gravure)	En	
fonderie						
martelage						
finitions						

Tableau II. Les types techniques de décor et leur position dans les étapes de la fabrication d'une pièce. Un décor de type « Mo », réalisé par moulage est mis en place lors de la coulée ; un décor « PI » est obtenu, par estampage ou au repoussé sur des objets déjà retravaillés, au cours ou après la mise en forme définitive. Les autres types de décor ne sont exécutés qu'au cours des phases de finition.

sives ou des tôles, induisant également l'existence d'une gamme assez étendue d'outillage.

La première catégorie de technique décorative « Mo » est réalisée par moulage lors des étapes de fonderie. La pièce est coulée avec une partie ou la totalité de son décor. Il s'agit ici du cas de figure où la caractéristique « C » de l'objet fini (tabl. I), complète ou partielle quand la pièce porte également un deuxième type de décor, existe dès la fonderie.

Cette seconde catégorie de décor, nommée « PI », correspond à un travail de déformation plastique. Dans ce type de décor, un ensemble, regroupé



Fig. 1. Vue arrière du pied d'une fibule de type « à pied à disque ». On aperçoit distinctement les traces de martelage ; le décor, visible de l'autre côté, a été réalisé ultérieurement (fibule de la nécropole de Vulci : musée Villa Giulia, Rome, n° inv. 64526 ; photo A. Lehöerff).

pant des techniques comportant une déformation plastique relativement importante d'un point de vue quantitatif, peut être distingué. Le motif peut alors être constitué de bossettes, de cercles concentriques, de côtes, etc. Il est réalisé après la mise en forme de la tôle, probablement en percussion indirecte, avant ou après les étapes d'assemblage. D'une manière plus précise, ce second type de décor correspond à deux techniques de travail : « au repoussé » ou par « poinçonnage ». Dans le cas du repoussé, le décor est nécessairement réalisé sur une tôle préalablement mise en forme qui est, soit bloquée entre les parties « mâle » et « femelle » d'un outil en deux pièces qui portent chacune une partie du décor, soit appuyée sur un matériau « mou » comme du plomb (fig. 2 et 3) et frappée de l'autre côté en percussion indirecte. Dans le cas de l'emploi d'un outil qui porte un motif complet (motif figuratif, ensemble de cercles, etc.), on utilise généralement le terme plus spécifique d'« estampage » pour désigner ce repoussé particulier (fig. 3). Enfin, quel que soit l'outillage précis employé, la réalisation du motif entraîne une déformation complète de la tôle au droit comme au revers. Le poinçonnage est une technique de décoration qui implique également une déformation plastique du matériau. Elle peut être réalisée sur une partie mince ou épaisse. L'outil qui porte le motif est frappé au droit de la pièce, celle-ci étant appuyée sur un support « dur ». Une tôle ainsi décorée n'est donc déformée que du côté où le motif a été réalisé (fig. 4).

Il existe également d'autres subdivisions du type « Pl » qui correspondent à un travail plus fin que celui décrit précédemment. C'est le cas par exemple du décor « au pointillé » qui est réalisé selon le même principe que « Pl », mais pour lequel l'outil principal actif est une pointe. C'est également le cas d'une autre variante, que nous distinguerons en la nommant « Ci ». Il s'agit de la « ciselure » rendue possible grâce à la capacité de déformation des alliages à base de cuivre. Ce travail d'incision, sans enlèvement de matière, a pour résultat un motif graphique constitué de traits plus ou moins fins (fig. 4).

Le troisième ensemble de techniques décoratives, « En », correspond à un travail d'enlèvement de matière pour lequel une subdivision quantitative est proposée. Le cas général du décor de type « En » est le résultat d'enlèvements de matière quantitativement importants, telle l'ajouration d'une tôle qui permet un jeu visuel entre des pleins et des vides. Dans ce troisième ensemble une autre possibilité existe, nommée « Gr », car par ailleurs elle est connue sous le terme de « gravure ». Il s'agit également d'un travail d'enlèvement de matière, mais beaucoup plus fin que celui correspondant au cas général précédemment décrit « En », et réalisé à l'aide d'un outil à pointe fine. Le résultat obtenu est un motif graphique composé de traits plus ou moins larges qui peut être parfois confondu avec celui obtenu par la ciselure, en raison d'un rendu visuel similaire. Pour cette raison, lors des premières observations, la ciselure et la

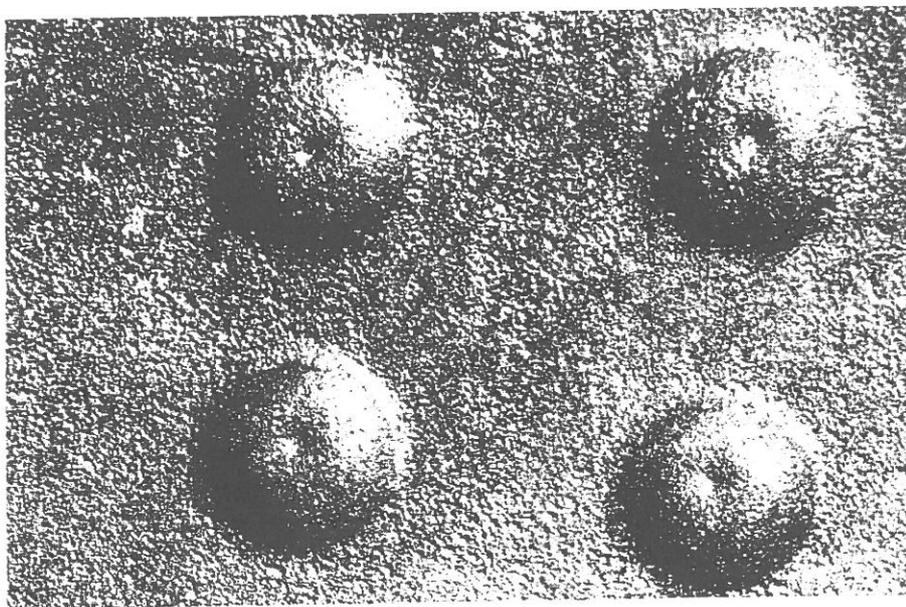


Fig. 2. Vue arrière d'un décor réalisé « au repoussé ». Deux outils ont été utilisés puisque le point « central » n'est pas toujours centré (ceinture de la nécropole de Vulci : musée Villa Giulia, Rome, n° inv. 64494 ; photo A. Lehöerff).



Fig. 3. Vue extérieure d'un motif décoratif réalisé en partie par estampage. Le motif du cheval correspond à un outil car il se retrouve à l'identique sur l'ensemble du vase (situle de la nécropole de Vulci : musée Villa Giulia, Rome, n° inv. 62986 ; photo A. Lehöerff).

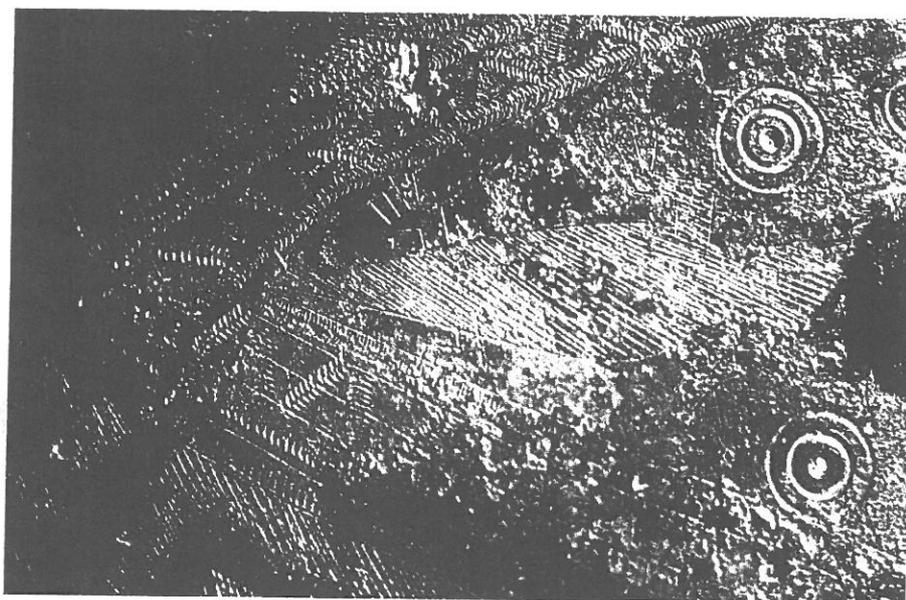


Fig. 4. Vue extérieure d'une pièce décorée à l'aide de plusieurs techniques. Les cercles concentriques sont sans doute réalisés par poinçonnage ; le motif animalier (salamandre) peut avoir été effectué par gravure ou ciselure ; le décor « au trémolo » est probablement obtenu par ciselure (ceinture, probablement de la tombe M6, de la nécropole de Tarquinia, Monterozzi ; musée de Tarquinia, n° inv. RC 4204 ; photo A. Lehöerff).

gravure sont réunies sous le terme général d'incision « In » qui se réfère au résultat visuel et non à la technique employée (tabl. II). La distinction entre les deux (« Ci » ou « Gr ») est faite ultérieurement lorsque l'identification peut être effectuée de manière précise¹².

12. L'identification ne peut généralement être effectuée avec certitude que grâce à l'examen métallographique d'une coupe perpendiculaire au trait du décor.

Enfin, le dernier type « Aj » est obtenu par un ajout de matériau (perles de verre, d'ambre, métal, etc.). Ce matériau rapporté est fixé sur la pièce par rivetage, incrustation, collage ou enfilage.

La mise en place de ce décor (caractéristique « C » de la pièce finie), lorsqu'il existe, peut intervenir à trois grands moments de la chaîne de fabrication : soit lors des étapes de mise en forme par fonderie, soit au cours de celles de martelage, soit lors des opérations ultimes de fabrication (tabl. I).

Ces décors sont effectués grâce un outillage spécifique à chaque technique. Dans le premier cas, c'est le moule qui remplit ce rôle. Pour le type « Aj », les techniques de réalisation varient suivant le matériau rapporté. Par exemple, pour certaines perles, un simple enfilage est effectué. Enfin, les décors des autres types sont obtenus à l'aide d'une panoplie d'outils : éventuellement des pointes à tracer pour des tracés préparatoires, puis des poinçons, des ciseaux, des burins ou des matrices.

Les techniques d'assemblage

Les étapes d'assemblage interviennent généralement après celles de mise en forme et de décoration. Les différentes pièces de l'objet peuvent être assemblées par rivetage. La fixation est assurée par une pièce comportant généralement une tête, et l'autre extrémité est matée (fig. 5). Sont également utilisés : le sertissage (ajustage de deux pièces de

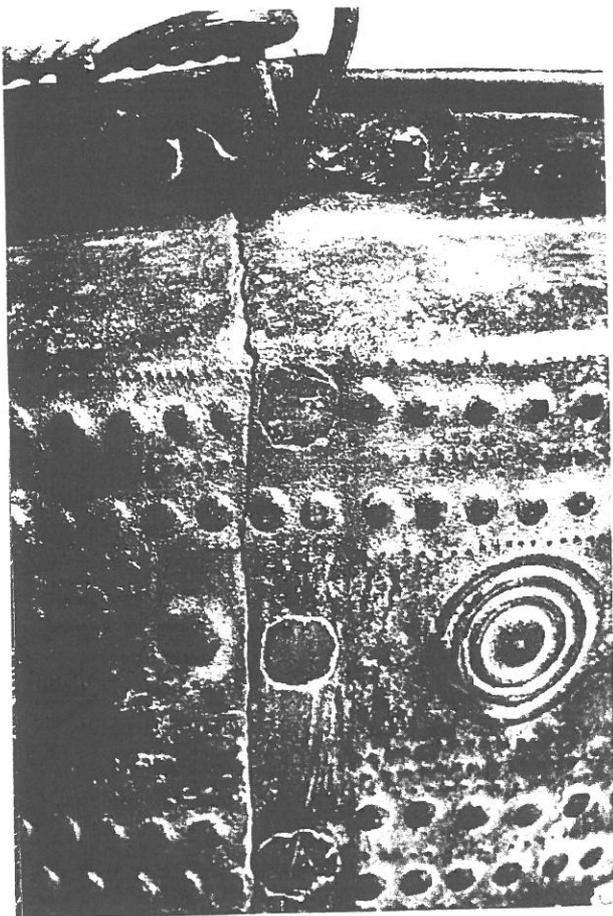


Fig. 5. Vue extérieure des assemblages par rivetage des tôles du vase et de l'attache d'anse (situle de la nécropole de Bisenzio, Bolsena ; musée Villa Giulia, Rome, n° inv. 57028 ; photo A. Lehöerff).

manière à les bloquer l'une par rapport à l'autre), ou bien encore de petites pièces intermédiaires telles que des anneaux. Aucune technique de brasage ou de soudure n'a été, pour l'instant, observée parmi le mobilier d'Italie centrale de la fin du second millénaire et du début du premier millénaire avant notre ère.

Les réparations

Les pièces (ou l'objet) peuvent être réparées soit en cours de fabrication, si l'artisan n'est pas au début de son travail ou si l'accident n'est pas trop important, soit en cours d'utilisation. Les techniques de réparation qui ont été observées consistent en fait à rapporter une pièce supplémentaire sur l'objet, celle-ci est fixée par des moyens similaires à ceux utilisés lors de l'assemblage des pièces d'un même objet (fig. 6).

1.3 – Les impératifs de fabrication

Les différentes techniques de fabrication d'une pièce métallique se combinent suivant des « trajectoires » variables selon les moments choisis pour la réalisation de ce que nous avons nommé les caractéristiques de la pièce. Ces « stratégies », si elles peuvent dépendre de choix volontaires de l'artisan, sont d'abord tributaires de certains impératifs imposés par le matériau, le procédé ou la pièce.

La composition de l'alliage

La nature du métal, sa qualité comme sa composition, sont également très importantes dans la fabrication d'une pièce et ont sans doute joué un rôle essentiel dans les stratégies artisanales. Sans développer de manière très précise les considérations sur les propriétés des alliages à base de cuivre, on peut noter qu'un métal « propre » se martèle mieux qu'un métal contenant des impuretés telles que des sulfures ou du plomb. Par ailleurs, un artisan travaille plus facilement par martelage un bronze à 10 % qu'à 15 % d'étain, car avec cette dernière teneur il rencontrera de grandes difficultés. En effet, plus un bronze contient d'étain et plus, lors du refroidissement, il risque de se former une seconde phase métallique qui rend le matériau à la fois dur et fragile. Les vitesses de refroidissement, à l'issue de la coulée et après chaque recuit, doivent donc être contrôlées. En d'autres termes, un pendentif de combinaison 1 (tabl. I) peut a priori être coulé dans un bronze à 15 % contenant des impuretés, alors qu'une pièce de combinaison 4 est, de préférence, obtenue dans un alliage à moins de 12 %, avec un métal « propre » afin de dimi-



Fig. 6. Vue extérieure d'une réparation effectuée au moyen d'une pièce rapportée et rivetée (situs de la nécropole de Bisenzio, Bolsena ; musée Villa Giulia, Rome, n° inv. 57028 ; photo A. Lehöerff).

nuer les risques de formation de fissures lors du martelage¹³.

La fonction de l'objet

La nature, les propriétés de l'alliage et, par conséquent, les techniques de travail d'un matériau dépendent également d'une autre donnée fondamentale : la fonction de l'objet. Nous avons rappelé que le martelage du métal lui conférait des propriétés (dureté en particulier) qu'il n'obtenait que par cette technique. L'emploi de certains procédés de fabrication se justifie donc aussi à partir de critères fonctionnels. Le choix pertinent du matériau, que nous ne pouvons connaître que grâce à des examens métallographiques et des analyses de composition, selon ces critères est donc également un indicateur précieux sur la maîtrise et les choix artisanaux.

La nature des savoirs

La mise en forme par moulage n'impose pas à l'artisan les mêmes contraintes techniques que le

martelage. Dans ce cadre, on peut d'ailleurs émettre l'hypothèse que les savoirs techniques sont différents suivant les individus, les lieux et les moments. Ainsi, peut-on imaginer qu'un artisan, ou un groupe d'artisans, maîtrisant mieux le martelage que la coulée ait choisi, en conséquence, d'utiliser la combinaison 4 ? Au contraire, d'autres auraient préféré, en raison de leurs compétences dans ce domaine, couler des pièces presque achevées de combinaison 1. À titre d'exemple, nous citerons la mise en forme presque définitive par fonderie de certaines pièces délicates, telles que les épées à l'Âge du Bronze dans la plaine du Pô¹⁴, montrant la haute maîtrise de certains fondeurs et appuyant ainsi cette hypothèse.

1.4 – Les stratégies de fabrication

La notion de difficulté technique

Des difficultés existent pour chaque technique et à chaque étape de la fabrication, mais elles posent des problèmes d'évaluation¹⁵. En effet, à partir des

13. Les analyses de composition de la coupe provenant du tumulus Géraud de Saint-Romain de Jalionas dans l'Isère, réalisées en 1989 (Pernot et Le Fèvre-Lehöerff, à paraître), avaient permis d'identifier un bronze à 15 % d'étain environ. Cet objet en deux pièces a cependant été mis en forme par un important travail de martelage. En raison de la composition du matériau et de la nature du travail, il est ici possible de conclure qu'il s'agit d'un travail techniquement difficile, qui a donc été réalisé par un artisan très qualifié.

14. Voir en particulier les moules d'épée provenant de Castione (« terramare », Bronze moyen - Bronze récent ; Province de Parme ; moule conservé au musée de Parme) et de Coriano (habitat, Bronze moyen - Bronze récent ; Province de Forlì ; moule conservé au musée de Forlì) dans Le Fèvre-Lehöerff 1992, p. 171, 183 et 185. Voir également Campi 1888, pour ce type de mobilier.

15. Il s'agit ici d'estimer le degré de difficulté technique d'une opération pour chacune des étapes de fabrication. Par ce biais, on peut espérer trouver une forme de codification permettant d'établir que telle pièce est plus « difficile » techniquement à réaliser que telle autre.

traités contemporains de métallurgie et de certains ouvrages sur les pratiques artisanales actuelles¹⁶, il est possible de répertorier les différentes techniques et d'y associer des critères qui les caractérisent. Par ce biais, au cours de l'enquête archéologique, l'identification de techniques utilisées par les populations étudiées est facilitée. En revanche, il n'existe pas de « référence » qui fournisse des estimations de la difficulté technique rencontrée par un artisan dont il ne subsiste que le travail. Elles reposent donc sur des appréciations plus subjectives. Ces estimations sont pourtant nécessaires à la compréhension des procédés de fabrication, et en particulier à l'analyse des « stratégies ». Dans certains travaux concernant l'artisanat des alliages à base de cuivre les auteurs tentent de construire des raisonnements qui conjuguent les savoirs empiriques des artisans et les moyens modernes de la science des matériaux¹⁷. Une appréciation, très prudente, de ces difficultés techniques a donc été utilisée dans ce travail. L'indice « 0 » correspond à l'absence du type de travail considéré (exemple : pas de martelage) ; un travail de routine, jugé sans problème (exemple : courber une barre rectiligne), est affecté de l'indice « 1 » ; lorsque le travail comporte une difficulté moyenne, mais certaine (exemple : réaliser une tôle mince de petite surface), l'indice « 2 » est attribué ; enfin, la valeur « 3 » est réservée aux travaux considérés comme particulièrement « difficiles » (exemple : réaliser une tôle mince de grande surface ou de forme complexe pour une vaisselle).

Une anticipation des opérations

L'artisan qui fabrique une pièce doit nécessairement effectuer des choix à différents moments de la chaîne opératoire : choix de la technique de mise en forme, du matériau, du nombre de pièces à produire, etc. Cependant, certains d'entre eux ont une action plus déterminante que d'autres, suivant l'impact qu'ils ont sur les étapes ultérieures et le niveau de risques d'insuccès¹⁸. L'artisan évolue donc constamment entre une gamme de choix qui sont le fruit de sa « culture », mais certains peuvent lui être personnels, et des impératifs techniques. Ces derniers résultent parfois d'une décision antérieure qui

peut avoir comme conséquence de supprimer toute marge de liberté pour les opérations ultérieures. Ainsi, l'artisan qui coule une pièce de combinaison 4 (tabl. I), ne comportant donc que la caractéristique « A », sait qu'il devra la mettre en forme grâce à d'autres techniques. Ce faisant, il anticipe sur les différentes étapes qui se succèdent et ne commence pas un ouvrage sans savoir exactement où il veut aboutir. C'est pourquoi certaines ébauches brutes de coulée peuvent présenter une géométrie très particulière et éloignée de la forme définitive de la pièce. À l'inverse, une pièce réalisée selon la combinaison 1 laisse très peu de liberté après la coulée. L'existence de pièces de combinaisons différentes n'est pas le fruit du hasard. Les artisans optent pour des choix techniques en fonction d'une « stratégie générale de fabrication » préalablement adoptée. L'histoire des techniques comporte, non seulement l'identification des techniques utilisées dans un cadre donné, mais également une recherche plus globale sur l'évolution des stratégies artisanales qui tient compte des motivations de ces transformations.

Stratégies et modalités de production

Outre les données techniques propres à chaque pièce produite mises en relation avec des savoir-faire, les stratégies plus générales de production doivent également être prises en compte dans une étude sur un artisanat donné. Dans ce cadre il s'agit en particulier de la question posée par la distinction, fondamentale pour la fin de l'Âge du Bronze dans la péninsule italienne, entre la fabrication de type « isolé » et « en série ». C'est en effet au cours de la transition « Bronze final - premier Âge du Fer » que le nombre des objets déposés augmente parallèlement à une diversification des procédés de fabrication. C'est aussi dans ce contexte qu'apparaissent, avec une chronologie encore mal connue, des procédés qui permettent de produire plus rapidement du mobilier en abondance¹⁹. Dans le monde des artisans cette mutation profonde implique probablement une organisation nouvelle de l'artisanat dont les modalités restent à déterminer.

2 – Une première étude

À l'issue de cette réflexion, sur les données techniques jugées nécessaires à la compréhension

16. Chaussin et Hilly 1974, 1976 ou Hocheid 1980 ; voir également Rama 1988.

17. L'expérience et les remarques de Jean Dubos, responsable de la fonderie d'art de la Fondation Coubertin, et de Michel Pernot, exprimées tout au long de l'avancement de ces recherches sur la métallurgie italienne entreprises depuis 1989, ont été particulièrement précieuses. Je tiens ici à leur adresser mes plus vifs remerciements.

18. Lemonnier 1983, p. 17.

19. Le Fèvre-Lehöerff 1998.

d'un artisanat donné et de son évolution, une fiche d'observation a été établie afin qu'une première étude puisse être entreprise. Sans entrer dans les détails, on peut noter que les grandes rubriques retenues dans cette fiche correspondent aux principales étapes de fabrication²⁰. Une attention particulière est accordée à l'identification précise du procédé technique choisi, tant pour la mise en forme que pour la réalisation du décor, aux stratégies de production et à la qualité technique. Ainsi, ont été relevées des informations sur l'objet (nombre de pièces, intégralité ou état fragmentaire, type et qualité des réparations éventuelles), sur les techniques de fonderie, de martelage et de décoration, en essayant d'évaluer systématiquement un indice de difficulté technique tel qu'il a été défini précédemment. Enfin, les données, ou parfois seulement les hypothèses, relatives aux techniques d'assemblage, à l'outillage, au type de production, « en série » ou « isolée », ont été jugées fondamentales, sans qu'une proposition puisse cependant toujours être faite.

2.1 – Etude archéologique

Le corpus

Il se compose de mobilier métallique de dix dépôts (Gualdo Tadino²¹, Piano di Tallone²², Rimessone²³, Coste del Marano²⁴, Monte Primo²⁵, Casalecchio²⁶, Poggio Berni²⁷, Limone²⁸, Piediluco-Contigliano²⁹, Goluzzo³⁰) ainsi que de quatre

nécropoles (Pianello³¹, Bismantova³², Terni³³, Benacci-Caprara³⁴). Les sites sont répartis entre le nord de la plaine du Pô et l'actuelle Campanie³⁵ (fig. 7). Ce corpus a été retenu en considérant plusieurs critères.

Les datations de ces dépôts et nécropoles s'échelonnent entre le XII^e et le VIII^e siècle avant notre ère, c'est-à-dire la période marquée par le passage de l'Âge du Bronze à l'Âge du Fer et au cours de laquelle interviennent les changements que nous avons mentionnés précédemment. Ce domaine chronologique de cinq siècles nous a donc semblé propice à une recherche des éventuelles transformations dans les procédés de fabrication. Par ailleurs, en l'absence pour cette période d'étude de synthèse sur les habitats³⁶, le choix s'est porté sur d'autres types d'ensembles. Caractéristiques de la fin du second millénaire et du début du premier, ces dépôts et les tombes de ces nécropoles semblaient, en raison de leur caractère « d'ensembles clos », permettre d'isoler des séries d'objets et de fournir une succession chronologique sûre. Parmi ces types de site, la sélection de ces quatorze ensembles a été effectuée en raison de

20. Il s'agit bien sûr de critères qui semblent pertinents dans le contexte de notre étude. Cette fiche, si elle fournit quelques rubriques de caractère général, ne serait pas nécessairement identique dans les détails pour une étude différente.

21. Ancona 1886 ; Annibaldi 1953, p. 175 ; Müller-Karpe 1959, p. 48 ; Peroni 1963 ; Bietti Sestieri 1973, p. 389 ; Fugazzola Delpino 1975 et 1976, p. 288 ; Carancini 1979a et 1979b ; Carancini 1984, p. 110.

22. Minto 1938, p. 29-43 ; Müller-Karpe 1959, p. 263 ; Peroni 1961a ; Bietti Sestieri 1973, p. 390 ; Fugazzola Delpino 1975 et 1976, p. 287 ; Carancini 1979a.

23. Delpino et Fugazzola Delpino 1979, p. 425-452.

24. Klitsche de la Grange 1879, 1880 et 1881a et 1881b ; Montelius 1895-1910, p. 4, tav. IV,II, p. 582-583, tav. 119 ; Colini 1909, p. 104-149 et 1910-11, p. 96-109 ; Aberg 1930, fig. 53-63 ; Sundwall 1943, p. 74-76, 86-87 et 131 ; Müller-Karpe 1959, p. 49, taf. 46 ; Toti 1959, p. 22-28 ; Peroni 1961b ; Bietti Sestieri 1973, p. 392 ; Fugazzola Delpino 1975 et 1976, p. 299.

25. Santoni 1882, p. 104 ; Montelius 1895-1910, p. 586 ; Aberg 1930, p. 30 ; Sundwall 1943, p. 258, fig. 437 ; Müller-Karpe 1959, p. 49, 78 et 204, fig. 56-57 ; Peroni 1963 ; Bietti Sestieri 1973, fig. 18 ; Fugazzola Delpino 1975 et 1976, p. 304.

26. Tonini 1867 ; De Rossi 1872 ; Montelius 1895-1910, vol. I, p. 4, p. 169, tav. IV ; Colini 1909, p. 188, fig. 43 ; Sundwall 1943, p. 85-86 ; Müller-Karpe 1959, p. 3 et 78, tab. 52 ; Bietti Sestieri 1973, p. 394-395 ; Fugazzola Delpino 1976, p. 279.

27. Rellini 1926 ; Tosi 1939 ; Sundwall 1943, p. 70-71 ; Müller-Karpe 1959, p. 78, 79 et 204 ; Bianco Peroni 1970, p. 70 et 75, tab. 24 ; Bietti Sestieri 1973, p. 393, fig. 8 ; Fugazzola Delpino 1976, p. 279 ; Müller-Karpe 1980.

28. Orsi 1887, p. 117-126 ; Mantovani 1884 ; Montelius 1895-1910, p. 598, tav. 121 ; Aberg 1930, fig. 90-93 ; Sundwall 1943, p. 84, 144 et 145 ; Peroni 1961b, p. 143 ; Carancini 1979a et 1979b ; Cateni 1977.

29. Bellucci 187 ; De Rossi 1872, p. 12-17 ; Gozzadini 1873 ; Pigorini 1873, p. 236 et 1875 p. 39-40 ; De Rossi 1886 ; Montelius 1895-1910, p. 592 ; Aberg 1930, p. 42 ; Leopold 1933 et 1939 ; Calzoni 1940 ; Sundwall 1943, p. 89, 102, 111, 114 et 156 ; Müller-Karpe 1959, p. 247, taf. 48-52 ; Bietti Sestieri 1969 ; Ponzi Bonomi 1970 ; von Hase 1969, p. 36 ; Bianco Peroni 1970, p. 76, tav. 27, 28, 56 et 78 ; Vagnetti 1974 ; Fugazzola Delpino 1976, p. 291 ; Carancini *et al.* 1985, p. 37.

30. Orsi 1882-83, p. 99 et 1887, p. 111 ; De Rossi 1886 ; Montelius 1895-1910, p. 584, tab. 120 ; Müller-Karpe 1959, p. 247 ; Fugazzola Delpino 1975 et 1976, p. 283.

31. Colini 1913, 1914 et 1915 ; Aberg 1930, p. 28, tab. 69 ; Müller-Karpe 1959, p. 248-249 ; Peroni 1963, p. 361-403. Pour les nécropoles de cette période, voir également : Aspes 1973 ; AAVV 1979.

32. Catarsi et Dall'Aglio 1978.

33. Pasqui 1886 ; Pasqui et Lanzi 1907 ; Aberg 1930, p. 1 ; Müller-Karpe 1959, p. 243-246 ; De Angelis 1988.

34. Tovoli 1989.

35. Pour les dépôts, voir également Pellegrini 1989. Il est à noter que le dépôt de San Francesco à Bologne (Zannoni 1888) n'a pas été étudié dans ce travail ; pour les études les plus récentes sur ce dépôt, voir Antonacci Sanpaolo *et al.* 1992.

36. Les habitats de la fin de l'Âge du Bronze sont en effet mal connus. Les études principales sont celles portant sur Luni sul Mignone (Etrurie, secteur de Viterbe) et sur Frattesina (plaine du Pô, secteur de Rovigo). D'une manière générale, les habitats de cette période ont livré peu de mobilier métallique.



Fig. 7. Carte de localisation des 10 dépôts et des 4 nécropoles du corpus (travail cartographique P. Dubœuf).

l'importance qui leur est accordée dans les études archéologiques. En effet, ces ensembles ont servi, en particulier depuis les travaux de Müller-Karpe³⁷, à poser les bases de la chronologie de la proto-histoire italienne, leur conférant de ce fait un caractère de référence au cœur de la période controversée du passage de l'Âge du Bronze à l'Âge du Fer. Enfin, le mobilier de ces quatorze ensembles présentait une grande diversité d'objets, de formes et de techniques. Dans le cadre d'une première vérification, de surcroît privée d'une étude directe du matériel, il semblait donc prudent de s'appuyer sur ce type de documentation, a priori fiable.

Tout le mobilier n'a pas été étudié. Parmi les centaines de pièces, seules les fibules ont été ici sélectionnées, d'une part parce qu'elles semblaient présenter le plus de variétés technologiques pour une même classe typologique et, d'autre part, parce que ce sont les objets les plus fréquents au sein des quatorze ensembles³⁸.

Les sources documentaires

Les sources utilisées au cours de ce premier travail de vérification sont essentiellement bibliographiques avec tous les aléas que comporte ce type de documentation. Les travaux déjà parus sur ces quatorze ensembles sont très inégaux. Certaines synthèses récentes existent déjà. C'est le cas pour Limone, Bismantova ou Benacci. À l'opposé, les connaissances sont accumulées dans de nombreux petits articles et notes qui s'échelonnent entre la fin du XIX^e siècle et ces dernières années. Les inventaires ont donc été établis par un recoupement des sources. Le total des pièces enregistrées pour les dépôts est proche du millier et celui des nécropoles est sans doute supérieur. Dans les deux cas, les

chiffres fournis sont incomplets, les auteurs n'ayant pas systématiquement spécifié le nombre des objets des ensembles étudiés. Les représentations figurées proviennent elles aussi de références bibliographiques. Elles sont plus incomplètes encore que les inventaires eux mêmes. C'est sur cette base graphique, parfois difficile à analyser, que ce travail technique a été mené³⁹. De plus, certains problèmes sont apparus au cours de l'étude. Des sites, considérés par tous comme des modèles, présentent parfois des problèmes d'exploitation, relatifs en particulier au contexte archéologique. Les fouilles ont été menées pour la plupart au siècle dernier et les premiers résultats ont paru sous forme d'articles ou de comptes rendus entre les années 1880 et 1920. Ils ont été réutilisés au cours du XX^e siècle et intégrés dans des études plus vastes, de définitions chronologiques par exemple, sans que les problèmes spécifiques relevés par les fouilleurs soient systématiquement pris en compte. Épurés des imperfections de départ, ils se sont imposés à partir des années 1960 comme des références incontournables. La notion « d'ensemble clos » qui avait été retenue comme critère de choix du corpus n'est pas toujours vérifiée⁴⁰. Cependant, si certains contextes archéologiques présentent des faiblesses, le mobilier semble, grâce aux nombreuses études typochronologiques, bien calé dans le temps.

Une démarche résolument technique

Le travail a été réalisé de la manière suivante : les fibules ont été isolées du reste du mobilier pour ne constituer qu'un seul et même corpus d'étude. Dans un premier temps, toute préoccupation chronologique a été écartée, la datation d'un objet ne constituant pas un critère pertinent pour l'identification de caractéristiques techniques. Les procédés de fabrication pour chacune d'elles ont ensuite été analysés et enregistrés. À l'issue des observations, les fibules ont été rassemblées dans des groupes techniques, chacun correspondant à des procédés similaires de fabrication. Nous avons ainsi obtenu, pour un mobilier archéologique donné, un inventaire des techniques de fabrication. Ces pièces ont alors été replacées, grâce aux études existantes⁴¹,

37. Müller-Karpe 1959, 1961 et 1974. Voir aussi les travaux de : Peroni 1959 ; Pallotino 1960 ; Rittatore Vonwiller 1963, 1964, 1965 et 1967 ; Scarani 1964 ; Fasani 1965-66. Les premières mises au point chronologiques ont cependant été réalisées antérieurement : Montelius 1895-1910 ; Colini 1909 ; Randall Mac Iver 1924 et 1927 ; Leopold 1932 ; Laviosa Zambotti 1933, 1938 et 1960 ; Rellini 1938 ; Hawkes 1948 et 1950 ; Holste 1962. La fin des années 1970 et 80 sont marquées également par une abondante production sur le sujet : Zuffa 1976 ; Rittatore Vonwiller 1975 ; Carancini 1979b ; Delpino et Fugazzola Delpino 1979 ; Fugazzola Delpino et Delpino 1979 ; Negroni Catacchio et al. 1979 ; Peroni 1980 et 1989 ; Sorensen et Thomas 1989.

38. Le nombre des fibules n'est pas donné, car il ne s'agit pas d'une étude exhaustive des ensembles. D'un point de vue numérique, le corpus correspond à une fraction de la production. Ainsi certains exemplaires, ici en nombre limité, existent aussi dans d'autres contextes. Il n'était pas ici question de définir une production d'un point de vue quantitatif mais plutôt qualitatif. Pour les aspects typochronologiques, voir : Bianco Peroni 1970, 1974, 1976 et 1979 ; Carancini 1975 ; voir également pour le cas particulier des fibules : von Eles Masi 1986.

39. À l'issue d'un premier essai, comme celui présenté ici, la poursuite d'un travail portant sur des techniques de fabrication doit impérativement être effectuée à partir d'observations directes du mobilier.

40. Le cas de Piediluco-Contigliano (province de Terni) est, à ce titre, révélateur : selon les auteurs et les dates de parution, il s'agit d'un seul ensemble ou de deux dépôts distincts ; voir la bibliographie dans la note 30, et en particulier Ponzi Bonomi 1970, p. 96-97.

41. Pour chaque site, les références bibliographiques sont fournies dans les notes 22 à 35.

dans le contexte chronologique fourni par les associations typologiques. Une évaluation de la gamme des modes de fabrication adoptés pour ce mobilier, entre la fin de l'Âge du Bronze et le début de l'Âge du Fer, a ainsi pu être proposée.

2.2 – Etude technique des fibules

Identification de types techniques

Dans le corpus de fibules, chaque type morphologique a été isolé, quelle que soit son origine. En partant du présupposé que chaque type morphologique correspond à un même ensemble de procédés techniques, chacun d'entre eux a ensuite fait l'objet d'une étude particulière. Le cas échéant, une fiche a été remplie pour chaque pièce d'un même objet. Ce travail conduit à proposer une division de l'ensemble des fibules en 36 types qui sont illustrés par l'objet le plus typique sur la figure 8 ⁴².

Classification technique

Au cours de la dernière étape de l'étude technique, un classement des types de fibules a été dressé (tableau III). La démarche s'apparente à une sériation utilisant uniquement des critères techniques. Il s'agit donc d'une présentation synthétique des différentes observations effectuées individuellement et de leur ordonnancement, du plus simple au plus complexe.

Quelques remarques générales concernant l'interprétation s'imposent. Ainsi, quelles que soient les caractéristiques « A », « B » et « C » présentes en fonderie, les fibules restent toujours inachevées à l'issue de cette étape. En fait, même si des éléments de la typologie fine et du décor sont présents, une mise en forme définitive par déformation est toujours réalisée ultérieurement, tout comme un travail de décoration, si celle-ci ne se limite pas à un décor de type « Mo » obtenu par moulage. La lecture de cette sériation permet d'isoler cinq grands groupes techniques. La coupure entre les pièces peu martelées « B1 », et les pièces principalement travaillées par ce procédé « B2 », est clairement isolée.

Les fibules du premier groupe n'ont aucun décor, à l'inverse de celles du second groupe qui comportent un décor sur l'arc ou le pied, mais pour lesquelles l'indice de difficulté technique, pour la

mise en forme comme pour la réalisation du décor, reste limité à 1. Le troisième groupe est plus hétérogène. En effet, si pour la mise en forme (fonderie et martelage), l'indice reste égal à 1, en revanche la réalisation de certains décors sur l'arc ou le pied a nécessité un travail jugé plus difficile (« Mo2 », « Pl2 »). Le groupe 4 se distingue par l'existence d'un travail de mise en forme limité en fonderie, mais important par martelage. Il est également caractérisé par un décor réalisé grâce à un important travail de martelage (« Pl2 ») sur l'arc (arc folié) et sur le pied (pied à disque). Un nombre élevé de fibules a également été décoré par incision ⁴³ sur l'arc (« In1 » et même « In2 » pour le type 26) et sur le pied (à partir du type 26). Enfin, les fibules du cinquième groupe présentent des caractéristiques similaires à celles du groupe précédent pour le décor, même si l'indice est globalement plus élevé. En revanche, un travail important de mise en forme en fonderie permet d'obtenir des pièces plus complexes (tabl. IV : « ABC2 », « AB2 », « AC2 »).

La complexité technique des objets augmente en fonction du nombre de techniques mises en œuvre pour la réalisation et, en particulier, de l'importance des déformations plastiques subies par la ou les pièces. L'existence d'un décor, tant sur l'arc que sur le pied, ayant nécessité des déformations plastiques importantes, mais aussi des techniques telle que l'incision est également déterminante. En d'autres termes, cette complexité technique peut se définir par une difficulté croissante du travail de fonderie, de celui de martelage et surtout par une accumulation de ces divers procédés sur les différentes parties d'une même pièce. Un objet peut donc être considéré comme « techniquement difficile » lorsque sa réalisation requiert une mise en œuvre délicate et/ou quantitativement importante à chacune des étapes de sa mise en forme (tabl. IV).

2.3 – Les données chronologiques

Afin d'essayer de comprendre l'évolution des procédés techniques relatifs à ce corpus de fibules, nous avons dans un second temps repris les données chronologiques déjà établies par d'autres chercheurs, tant pour les types que pour les ensembles archéologiques.

42. Ces types ont été numérotés de 1 à 36. En effet, en l'absence d'une typo-chronologie exhaustive des fibules de cette période, il s'est avéré impossible d'utiliser une terminologie usuelle.

43. En l'absence d'observation directe du mobilier ainsi que d'examen métallographique, il semble plus prudent pour l'instant de ne pas procéder à la distinction entre gravure (Gr) et ciselure (Ci).

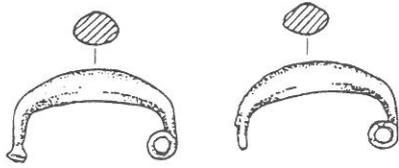
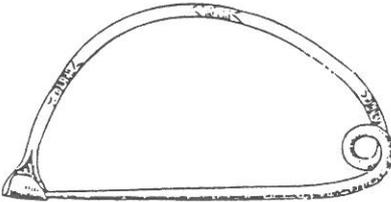
	<p>Type 1 Gualdo Tadino</p>
	<p>Type 2 Terni, tombes 95, 158 et 164 Pianello, n° de tombes inconnus Bismantova, t. VIII, XIX et XXX</p>
	<p>Type 3 Benacci, tombes 15, 37 et 39</p>
	<p>Type 4 Terni, t. 3, 106, 116, 130, 135, 137 et 164 Limone Goluzzo</p>
	<p>Type 5 Pianello (n° des tombes inconnus) Gualdo Tadino</p>
	<p>Type 6 Pianello (n° des tombes inconnus) Rimessone Coste del Marano Benacci, tombes 2 et 39 Terni, tombe 135</p>
	<p>Type 7 Piediluco-Contigliano Goluzzo</p>

Fig. 8a. Les types de fibules.

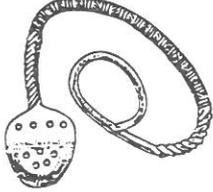
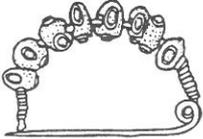
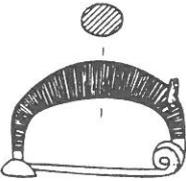
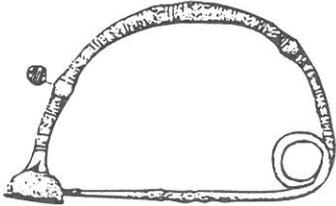
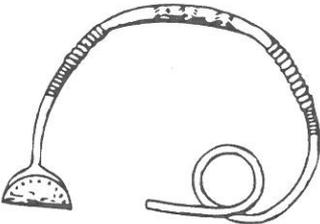
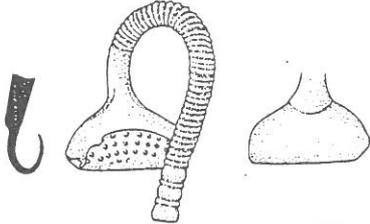
	<p>Type 8 Monte Primo Bismantova, tombe 8</p>
	<p>Type 9 Benacci, tombes 2, 15, 21 et 34</p>
	<p>Type 10 Benacci, tombes 2, 4, 34, 37 et 39</p>
	<p>Type 11 Bismantova, t. XIX, XX et 2 isolées Poggio-Berni Limone Piediluco-Contigliano Rimessone Pianello (n° tombe inconnu) Coste del Marano Gualdo Tadino</p>
	<p>Type 12 Casalecchio Coste del Marano Rimessone Limone ? Piediluco-Contigliano Gualdo Tadino</p>
	<p>Type 13 Rimesone Pianello (n° tombes inconnus) Limone</p>

Fig. 8b. Les types de fibules.

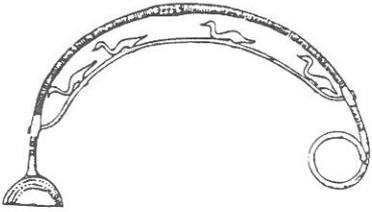
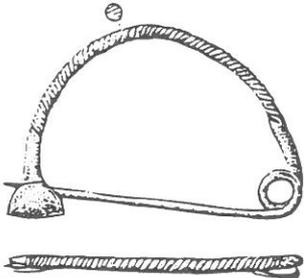
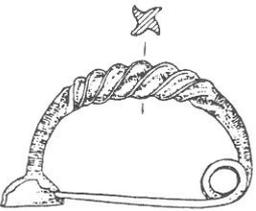
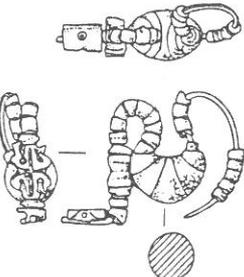
	<p>Type 14 Monte Primo</p>
	<p>Type 15 Bismantova, tombe 1 et trouvaille isolée Pianello (n° tombe inconnu) Terni, tombe 1 Poggio-Berni</p>
	<p>Type 16 Benacci, tombe 39 Piediluco-Contigliano</p>
	<p>Type 17 Piediluco-Contigliano Goluzzo</p>
	<p>Type 18 Piediluco-Contigliano Goluzzo</p>
	<p>Type 19 Benacci, tombe 39</p>

Fig. 8c. Les types de fibules.

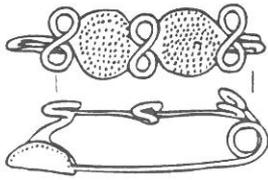
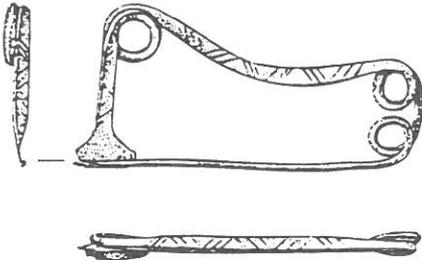
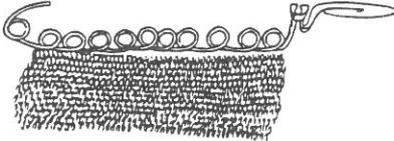
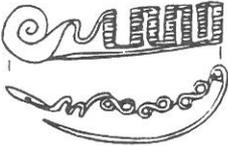
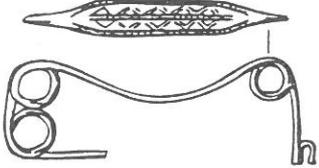
	<p>Type 20 Coste del Marano (pl. X 10)</p>
	<p>Type 21 Bismantova (trouvaille isolée, pl. LVII) Pianello (n° tombe inconnu, pl. LIV 36) Terni, tombe 3 (pl. LXVIII B5)</p>
	<p>Type 22 Terni, tombe 140</p>
	<p>Type 23 Terni, tombe 154 (pl. XLVI G4)</p>
	<p>Type 24 Terni, tombes 1, 3, 7, 16, 72, 75, 106, 112, 116, 138, 147, 149, 151, 157, 160 et 184 Piediluco-Contigliano</p>
	<p>Type 25 Pianello (n° tombe inconnu) Piediluco-Contigliano</p>

Fig. 8d. Les types de fibules.

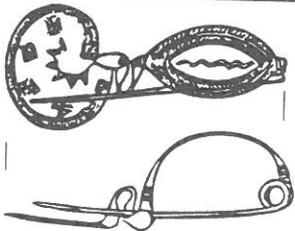
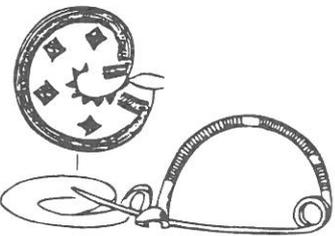
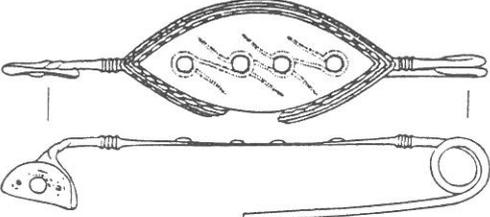
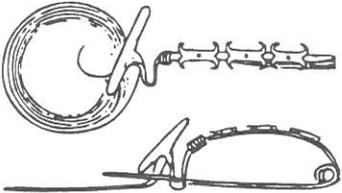
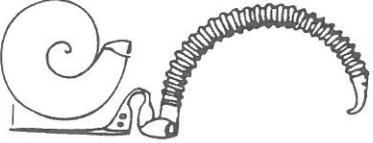
	<p>Type 26 Terni, tombes 1, 9, 75, 130, 140 et 154</p>
	<p>Type 27 Terni, tombes 1, 3, 63, 106, 116, 130, 135, 136, 138, 154 et 162</p>
	<p>Type 28 Terni, tombes 95, 97, 101, 116, 130, 135 et 141</p>
	<p>Type 29 Coste del Marano</p>
	<p>Type 30 Terni, tombe 95</p>
	<p>Type 31 Piediluco-Contigliano Terni, tombes 130 et 149</p>

Fig. 8e. Les types de fibules.

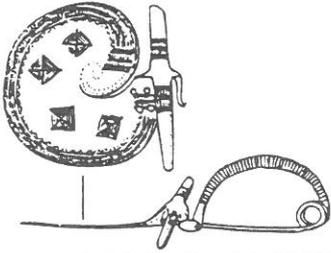
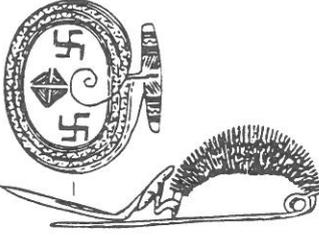
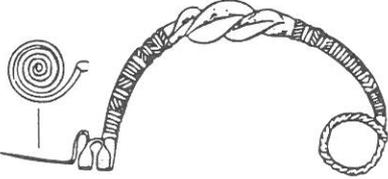
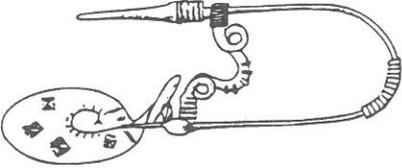
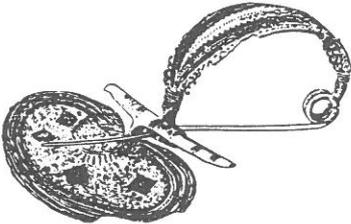
	<p>Type 32 Terni, tombes 3 et 130</p>
	<p>Type 33 Terni, tombe 116</p>
	<p>Type 34 Piediluco-Contigliano</p>
	<p>Type 35 Terni, tombe 167 Piediluco-Contigliano Limone Goluzzo ?</p>
	<p>Type 36 Terni, tombe 135 et tombe non identifiée</p>

Fig. 8f. Les types de fibules.

type	code théorique de fabrication					somme des indices
	groupe 1	groupe 2	groupe 3	groupe 4	groupe 5	
1	A1.B1.C0					2
2	A1.B1.C0					
3	AB1.B1.C0					
4	A1.B1.C1					3
5	A1.B1.C1					
6	A1.B1.C1					
7	A1.B1.C1					
8	A1.B1.C1					
9	A1.B1.C1					
10	AB1.B1.C1					
11	AC1.B1.C1					
12	AC1.B1.C1					
13	AC1.B1.C1					
14	A1.B1.C1					
15	A1.B1.C2					4
16	ABC1.B1.C2					4
17	ABC2.B1.C2					5
18	ABC2.B1.C2					5
19	A1.B2.C2					5
20	A1.B2.C2					
21	A1.B2.C2					
22	A1.B2.C2					
23	A1.B2.C2					
24	A1.B2.C2					
25	A1.B2.C2					
26	A1.B2.C2					
27	A1.B2.C2					
28	A1.B2.C2					
29	A1.B2.C2					
30	AB2.B2.C2					6
31	ABC2.B2.C2					
32	ABC2.B2.C2					
33	AB2.B2.C2					
34	AC2.B2.C2					
35	AC2.B2.C2					
36	AB2.B2.C2					

Tableau IV. Estimation globale de la complexité de fabrication des fibules. Pour chaque type, on a reporté le code de fabrication complété par la valeur de l'indice de difficulté de chacune des caractéristiques. Les colonnes isolent les cinq groupes définis dans le tableau III. La somme des indices de difficulté est indiquée dans la colonne de droite. On peut noter qu'à l'exception du troisième groupe, où l'on trouve une somme des indices égale à 4 ou 5, il existe, pour ce paramètre, une unité à l'intérieur de chaque groupe ; cette correspondance nous semble confirmer l'ordre obtenu par la sériation technique.

Les systèmes chronologiques

Un bilan de différents résultats proposés pour l'aire étudiée a d'abord été dressé⁴⁴. Ainsi, dans le tableau V, nous avons tenté d'établir une correspondance entre les principaux systèmes afin d'obtenir une vision d'ensemble de ces questions chronologiques pour les quatorze sites de l'étude. En effet, les systèmes de divisions chronologiques et la terminologie varient selon les auteurs en fonction des aires de références. Ainsi, en chronologie relative, les phases successives présentent des subdivisions différentes selon que l'on considère le Nord des Alpes ou le monde grec égéen. Par ailleurs, les chercheurs ne s'accordent pas toujours sur les divisions et leurs subdivisions régionales, à l'image de la situation de Tarquinia (tabl. V). Enfin, les périodes ne sont pas calées de manière similaire dans un calendrier conventionnel, imposant de ce fait, d'une part des différences de durée des périodes⁴⁵ et, d'autre part, des difficultés d'établissement de correspondance entre les différents systèmes. Dans ce cadre, la péninsule italienne occupe de surcroît une place particulière entre différents ensembles majeurs, en raison de sa position géographique et de son histoire culturelle. Pour le corpus donné, sont utilisées ici les divisions italiennes générales relatives à l'ensemble de la péninsule (Peroni 1989, p. 72-97, fig. 87), celles de Müller-Karpe (1959, tab. 64), réactualisées par des datations dendrochronologiques⁴⁶, mais également

44. Voir les notes 22 à 35 pour chacun des sites. Pour la chronologie italienne, voir également les références en note 38 ainsi que : Bartoloni *et al.* 1980 ; Bietti Sestieri 1986 ; Peroni 1989. Pour les rapports avec d'autres aires culturelles, voir : Messerschmidt 1935 ; Kossack 1954 ; Müller-Karpe 1959 et 1960 ; Branigan 1966 ; Bietti Sestieri 1969, 1976-77, 1979 et 1988 ; von Merhart 1969 ; Kilian 1970 (tab. 1 et 2, p. 66-667) et 1971 ; Lunz 1974 ; Bocquet 1981 ; Harding 1984.

45. Selon Colucci Pescatori (1971), les phases Tarquinia IIA et IIB ne s'étendraient ensemble que sur un demi siècle, alors que les mêmes subdivisions selon Peroni (1989) occuperaient un laps de temps d'un siècle.

46. Les données introduites par la dendrochronologie ont des répercussions essentielles sur l'ensemble du système, en particulier les débuts du Hallstatt. En effet, le Ha A1 ne subirait ainsi pas de modification, le début du Ha A2 se situerait vers 1150 et la coupure avec le Ha B1, antérieure à 1000, ferait encore l'objet de discussions. Le Ha B2/3 ne constituerait plus désormais qu'une seule période s'achevant avant 800 comme le montrent les datations dendrochronologiques faites pour le site de Châtillon-Chindrieu (lac du Bourget ; Billard *et al.* 1993, p. 301, p. 306, fig. 20) qui ont donné - 814 pour du mobilier caractéristique de la coupure avec le Ha C. Ces études récentes qui concernent directement le cercle alpin dans sa partie septentrionale, et qui ont des conséquences sur les datations d'ensembles en Suisse, en France et en Allemagne, devraient également à moyen terme avoir un impact sur certaines datations italiennes. Ces dernières, même si certaines subdivisions ont été introduites, restent en correspondance stricte avec la division par siècle de Müller-Karpe établie en 1959. La révision de ces datations et les correspondances avec d'autres régions est essentielle, en particulier dans le cadre de l'étude de certaines « importations » italiennes au Nord des Alpes. Tel que le système

celles se référant au monde grec ou encore, pour la fin de la période, au cœur d'une polémique, des divisions propres à chaque auteur.

Les datations des ensembles du corpus

La question de la datation des ensembles étudiés apparaît presque aussi confuse que celle des chronologies relatives ainsi que nous l'avons présenté précédemment. En effet, la majorité des ensembles cumule plusieurs datations qui ne sont pas toujours homogènes (tabl. VI). Les nécropoles⁴⁷, logiquement, semblent cependant plus sujettes au débat que les dépôts. La seule exception majeure concerne le dépôt de Piediluco-Contigliano qu'un consensus général tend à situer entre le x^e et ix^e siècle, alors que Vagnetti (1974) donne une datation, des xii^e et xi^e siècles, fondée sur les importations et non sur l'ensemble du dépôt. On constate par ailleurs que les dates, dans les études les plus récentes, ont tendance à être « remontées ». Les cas de Piano di Tallone et de Coste del Marano sont, dans cette optique, tout à fait exemplaires. Dans les années 1960, ils étaient datés du x^e siècle avant notre ère. En 1973, Bietti Sestieri propose une datation antérieure d'un siècle, aujourd'hui généralement adoptée. De la même manière, les dépôts de Monte Primo, Casalecchio et Poggio Berni s'étendaient sur deux siècles et sont désormais recentrés sur le xi^e siècle⁴⁸. Dans le cas de Casalecchio, les

s'organise aujourd'hui, les dates des sites d'importation risquent d'être plus anciennes que celles des sites d'origine des produits... En fait, l'ensemble du système italien s'appuie essentiellement sur les attributions chronologiques (typochronologie) des grandes nécropoles des débuts de l'Âge du Fer avec des variantes régionales (San Vitale, Benacci-Caprara pour la plaine padane ; Terni pour l'Ombrie ; Tarquinia et Veio pour l'Etrurie). Cette chronologie relative dont les détails varient selon les auteurs est insérée dans un calendrier conventionnel essentiellement grâce à des datations obtenues par analogies typologiques pour d'autres aires géographiques. Les chercheurs font également référence au système employé pour le monde grec égéen, essentiellement pour l'Italie centrale et méridionale, et en particulier pour des pièces considérées comme des importations.

47. Si les tombes des grandes nécropoles de la période étudiée, en raison de leur caractère d'ensemble clos, ne subissent parfois que des variations relativement mineures de datation, la succession chronologique des tombes et la durée d'utilisation de la nécropole posent des problèmes plus importants. Ainsi, la sériation de la nécropole de Veio, qui n'est pas dans le corpus ici présenté, est largement discutée (Bartoloni 1984 ; Guidi 1993 ; Toms 1986). Le problème est plus important encore pour des ensembles telle que la nécropole de Terni qui comporte plusieurs centaines de tombes, dont la datation est fondamentale pour la transition Âge du Bronze - Âge du Fer, et qui n'a jamais fait l'objet d'une étude de synthèse.

48. Il est probable que ces datations seront encore modifiées, en particulier si certaines datations dendrochronologiques sont effectuées et si l'on tient compte des développements récents de la recherche au Nord des Alpes (voir tabl. V et note 46).

référence biblio- graphique	Nord des Alpes		Italie	Tarquinia			Bologne		Terni	Grèce
	Müller- Karpe 1959	dendro- chronologie	Peroni 1989	Müller- Karpe 1959	Colucci Pescatori 1971	Peroni 1989	Müller- Karpe 1959	Peroni 1989	Peroni 1989	Müller- Karpe 1959
- 1300										
- 1200	Bronze D	Bronze D	Bronze récent							Mycénien III.B
- 1100	Ha A1	Ha A1	BzF1							Mycénien III.C
- 1000	Ha A2	Ha A2	BzF2							Sub- Mycénien
- 900	Ha B1	Ha B1	BzF3							Proto géomé- trique
- 800	Ha B2	Ha B2/3 814	Premier Age du Fer initial	Tarq. I	Tarq. IA Tarq. IB	Tarq. IA Tarq. IB	Bol. I	Bol.I	Terni IIA Terni IIB	Géomé- trique
- 700	Ha B3	Ha C	Premier Age du Fer récent	Tarq. II	Tarq. II A Tarq. IIB	Tarq. II A Tarq. IIB	Bol.II	Bol.IIA Bol.IIB		Géométr. récent
- 600	Ha C	Ha D1	Premier Age du Fer tardif	Tarq. III			Bol.III	Bol.IIIA Bol.III B1 Bol.III B2		Oriental isant

Tableau V. Correspondance entre les différents systèmes employés pour les attributions chronologiques des sites et position par rapport aux dates absolues. Le système italien général (Peroni 1989) reprend la division par siècle proposée par Müller-Karpe en 1959. La fin de l'Âge du Bronze est divisé en quatre grandes périodes. La plus ancienne, appelée « Bronze récent », qui correspond au Bronze D de Müller-Karpe couvre le XIII^e siècle av. J.-C. Le Bronze final dure ensuite trois siècles, en corrélation avec le Ha A et le Ha B1 de Müller-Karpe. Cette chronologie repose essentiellement sur l'étude de dépôts et de nécropoles telles que Pianello ou Bismantova, situées dans le Nord de l'Italie. L'Âge du Fer débute avec le IX^e siècle au Ha B2 de Müller-Karpe. Les divisions du premier Âge du Fer sont plus sujettes à débats et varient selon les auteurs. Müller-Karpe en 1959 conservait également pour cette période les coupures par siècle. Le système utilisé par Peroni ne tient pas compte des récentes études dendrochronologiques réalisées au Nord des Alpes dont les résultats décalent certaines périodes.

site	référence	siècle av. J.-C.	XIIIe	XIIe	XIe	Xe	IXe	VIIIe
Gualdo Tadino	Peroni 1961a - 1961b - 1989 Bietti Sestieri 1973 Carancini 1979a - 1979b Fugazzola Delpino 1975			■				
Piano di Tallone	Peroni 1961a Bietti Sestieri 1973 Carancini 1979a Peroni 1989 Fugazzola Delpino 1975			■		■		
Coste del Marano	Müller-Karpe 1959 Peroni 1961a - 1961b Bietti Sestieri 1973 Fugazzola Delpino 1975 Carancini 1979a - 1979b Peroni 1989				■	■		
Monte Primo	Müller-Karpe 1959 Bietti Sestieri 1973 Fugazzola Delpino 1975 Carancini 1979a - 1979b				■	■		
Casalecchio	Müller-Karpe 1959 Bietti Sestieri 1973 Fugazzola Delpino 1975 Carancini 1979a - 1979b Peroni 1989				■	■		
Poggio Berni	Müller-Karpe 1959 Bietti Sestieri 1973 Fugazzola Delpino 1975 Carancini 1979a - 1979b Peroni 1989				■	■		
Pianello	Müller-Karpe 1959 Peroni 1961a - 1961b Peroni 1989				■	■		
Bismantova	Müller-Karpe 1959 Catarsi et Dall'Aglio 1978 Peroni 1989				■	■		
Rimessone	Delpino et Fugazzola Delpino 1979					■		
Limone	Müller-Karpe 1959 Peroni 1961b Bietti Sestieri 1973 Fugazzola Delpino 1975 Cateni 1977 Carancini 1979a - 1979b				■	■		
Piediluco-Contigliano	Ponzi Bonomi 1970 Bianco Peroni 1970 Bietti Sestieri 1973 Vagnetti 1974 Fugazzola Delpino 1975 Carancini 1979a - 1979b Peroni 1989				■	■		
Goluzzo	Orsi 1887 Müller-Karpe 1959 Fugazzola Delpino 1975 Carancini 1979a - 1979b Peroni 1989					■	■	
Terni	Müller-Karpe 1959 De Angelis 1988						■	
Benacci-Caprara	Tovoli 1989							■

Tableau VI. Datation des sites, classés dans leur succession chronologique, d'après les différents auteurs (propositions certaines en gris sombre, incertaines en gris clair).

siècle av. J.-C.	XIIIe	XIIe	XIe	Xe	IXe	VIIIe
site						
Gualdo Tadino		■				
Piano di Tallone		■				
Coste del Marano			■			
Monte Primo			■			
Casalecchio			■			
Poggio Berni			■			
Pianello			■			
Bismantova			■			
Rimessone			■			
Lunone			■			
Piediluco-Contigliano				■		
Goluzzo				■		
Terni				■	■	
Benacci-Caprara						■

Tableau VII. Datations retenues pour les sites de provenance des fibules étudiées. Ces datations ont été établies à partir des données bibliographiques utilisées dans le tableau VI.

siècle av. J.-C.	XIIIe	XIIe	XIe	Xe	IXe	VIIIe	groupe
type							
1		■					1
2			■	■	■	■	
3						■	
5	■	■	■				2
6			■	■			
7					■	■	
9						■	
10						■	
11			■	■			
16						■	3
17				■	■		
22					■	■	4
23				■	■		
24				■	■		
26					■	■	
27					■	■	
31					■	■	5
32					■	■	
33					■	■	
34					■	■	
36					■	■	

Tableau VIII. Typo-chronologie de différents types de fibule classés par complexité technique croissante. Ce tableau montre que les types correspondent à des fourchettes de datation plus ou moins longues. En raison de trop grandes incertitudes, certains types ne sont pas pris en considération dans ce tableau.

datations les plus récentes se concentrent de manière homogène sur le XI^e siècle. De même, pour Coste del Marano, dans les années 1960 une datation au X^e siècle semblait s'imposer alors qu'aujourd'hui les chercheurs s'accordent à dater le dépôt du XI^e siècle. En conséquence, le tableau VII

présente, pour chaque site, la datation sur laquelle s'accordent les travaux les plus récents.

Datation et technique

Les datations des objets ou des ensembles n'ont été prises en considération qu'à l'issue de l'étude

type	siècle av. J.-C.	XIIIe	XIIe	XIe	Xe	IXe	VIIIe	groupe	
1								1	
2									
3									
4								2	
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									3
16									
17									
18									
19								4	
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30								5	
31									
32									
33									
34									
35									
36									

Tableau IX. Datation des sites de provenance pour tous les types de fibule. Chaque ligne correspond à un site. Suivant le type, le nombre de sites varie de 1 à 8 : la liste de ceux-ci est portée dans la figure 8.

type	siècle av. J.-C.	XIIIe	XIIe	XIe	Xe	IXe	VIIIe	groupe
1			■					1
2			■	■	■	■	■	
3							■	
5		■	■	■	■			2
6				■	■	■	■	
7					■	■	■	
9							■	
10							■	
11			■	■	■	■	■	
16					■	■	■	3
17					■	■	■	
22					■	■	■	4
23					■	■	■	
24					■	■	■	
26					■	■	■	
27					■	■	■	
31					■	■	■	5
32					■	■	■	
33					■	■	■	
34					■	■	■	
36					■	■	■	

Tableau X. Correspondance entre la datation des fibules (en hachures), lorsque celle-ci est possible, et celle des sites de provenance (en gris sombre). Ce tableau permet de confronter les données des tableaux VIII et IX. En effet, la fourchette chronologique fournie par la typo-chronologie est, logiquement, plus restreinte que celle donnée par la datation des sites, a fortiori lorsqu'il s'agit de nécropoles ayant été utilisées sur plusieurs générations. Le problème est particulièrement mis en relief pour les types les plus complexes (à partir du type 22) qui proviennent en majorité de la nécropole de Terni.

technique des fibules, elle même menée sans préoccupation chronologique, une fois le corpus de départ adopté⁴⁹. Dans ce cadre, deux types de datations ont été retenus : celles qui ont pu être obtenues à partir des études typo-chronologiques des objets (tabl. VIII) et, par défaut, celles des sites de prove-

nance (tabl. IX). En effet, il n'existe pour l'instant aucune typo-chronologie complète du mobilier étudié ici. En l'absence de datation pour un type de fibule, c'est la datation du site, plus précisément la fourchette de datation du site de provenance de l'objet qui a été retenue. Ces datations de natures différentes ont été rassemblées dans le tableau X.

Malgré ces problèmes, certaines caractéristiques relatives à l'évolution des techniques de fabrication des fibules semblent se dégager. Ainsi, certains types existent pendant plusieurs siècles, comme les types 2 et 5, alors que d'autres n'apparaissent que durant un siècle, tels les types 27 à 33, voire un demi-siècle, à l'image des types 9 et 10. Ce sont les

49. Le but n'est pas ici de refaire, ou d'établir, des typo-chronologie mais d'utiliser celles qui existent pour aborder des études techniques, les données disponibles ont donc été exploitées en l'état. Cela n'exclut en aucun cas une révision éventuelle des résultats en fonction de nouveaux travaux de typo-chronologie ou d'études plus précises sur les contextes de découverte et les associations de mobilier.

types techniquement les plus simples qui ont une existence longue. À l'inverse, les types les plus complexes se concentrent sur une période plus courte, de surcroît homogène, autour du IX^e siècle avant notre ère.

3 – Conclusions et perspectives

La corrélation entre la difficulté technique et la chronologie n'est donc pas simple. Cependant, une tendance générale se dessine (tabl. VIII) : plus la complexité estimée est grande, moins la durée globale du groupe technique est longue. Cela signifie en particulier que les types les plus simples d'un point de vue technique constituent de très mauvais marqueurs chronologiques (groupes 1 et 2). Par ailleurs, cette simplicité technique qui existe durant cinq siècles n'est pas homogène en termes de procédés de fabrication. Ainsi, les fibules datées entre le XII^e et le X^e siècle (type 2) sont réalisées à partir d'un fil en alliage à base de cuivre et peuvent être décorées par quelques incisions (type 6). Les fibules du IX^e siècle, qui rentrent dans les mêmes groupes techniques (type 3), sont mises en forme à partir d'une véritable ébauche de géométrie simple qui peut être obtenue par n'importe quel procédé de fonderie. Les pièces du VIII^e siècle fabriquées à l'aide d'un fil sont, quant à elles, décorées par des matériaux rapportés et enfilés sur l'arc (type 9). La pièce métallique de ces fibules retrouve un degré de difficulté technique extrêmement faible. La valeur principale de l'objet n'est probablement plus liée à l'alliage et à sa mise en forme mais aux matériaux ajoutés, perles de verre opaque ou d'ambre. À l'inverse, des procédés techniques de fabrication variés et complexes sont mis en œuvre durant un laps de temps court, essentiellement le IX^e siècle, pour fabriquer cette parure vestimentaire (tabl. VIII). On peut d'ailleurs remarquer, qu'en plus de la richesse des techniques décoratives et de l'introduction du martelage (tabl. III et VIII), il semble possible de percevoir à l'aide d'un tel corpus des innovations ou des transferts de techniques. Ainsi, il semble que la fonte en moule permanent ne soit pas envisageable⁵⁰ pour couler une fibule du type 16 datée du VIII^e siècle (Benacci-Caprara). La même remarque peut sans doute être formulée pour des pièces de Piediluco-Contigliano (type 34)

50. C'est une hypothèse qu'il faut pour l'instant envisager avec prudence dans la mesure où elle est formulée uniquement à partir de l'observations d'objets finis.

datées antérieurement. Grâce à l'étude de ces fibules, il serait donc possible de prouver l'emploi de la fonte en moule non permanent au moins dès le X^e siècle.

À l'issue de ces premières interprétations, deux remarques s'imposent. Premièrement, il s'avère qu'il n'y a pas pour ces fibules ce que l'on pourrait baptiser un « progrès technique continu », mais une évolution plus complexe. Deuxièmement, il semble que l'on puisse conclure que, sur une période courte située entre la fin du X^e siècle et le IX^e siècle, les fibules étudiées représentent une catégorie essentielle d'investissement des savoir-faire, jouant de ce fait un rôle de « support » de l'innovation technique.

Cependant, ces résultats ne constituent qu'une première étape d'un travail dans lequel des comparaisons entre les catégories d'objets s'imposent⁵¹. En effet, la recherche de la gamme des procédés utilisés pour la transformation des alliages à base de cuivre n'a de sens que si l'on prend en compte, non pas l'ensemble des pièces inventoriées, mais l'éventail le plus représentatif d'une production dans une fourchette chronologique et géographique cohérente. Cet élargissement du corpus d'étude⁵² se justifie en particulier dans la mesure où d'importantes différences entre les catégories semblent apparaître. En effet, après quelques observations complémentaires sur le reste du mobilier⁵³ de ces quatorze dépôts et nécropoles, une variation selon les catégories d'objets considérées apparaît. Le schéma d'évolution technique qui est décrit pour les fibules ne peut s'appliquer plus largement. Par

51. L'élargissement du sujet en ces termes est l'objet d'un doctorat de l'Université de Paris I - Panthéon-Sorbonne entrepris en 1994-1995.

52. Dans le cadre d'une telle étude, une observation directe du mobilier s'avère nécessaire au-delà d'un simple travail bibliographique. Il est indispensable de poursuivre une étude technique plus approfondie par une observation directe des pièces, et par des examens métallographiques pour certaines. Par ailleurs, les recoupements bibliographiques au cours de ce travail ont montré que les certitudes archéologiques n'étaient parfois qu'une illusion. Les ensembles clos, considérés aujourd'hui comme des ensembles de référence, se sont parfois avérés être des regroupements d'objets dont l'histoire des découvertes, appartenant à un passé trop lointain, ne fournissait qu'un contexte évanescant. La « fiabilité » des données s'est imposée au fil des années par élimination progressive des incertitudes. Cette constatation pose, en particulier, le problème de l'emploi des sources de « seconde main », parfois utilisées de manière trop hâtive.

53. Ces observations ont également été faites à partir de données bibliographiques. Les résultats qui suivent doivent donc être considérés comme des hypothèses qui seront reprises ultérieurement.

exemple, la fabrication d'objets métalliques dits « de prestige », comme les lames d'épées, ne paraît pas, au premier abord, être affecté par la transformation de la métallurgie du bronze : d'un point de vue technique, aucune différence majeure ne semble exister entre cette arme au ^{xiv}^e siècle avant notre ère et une épée villanovienne du type de Tarquinia au ^{viii}^e siècle. La fabrication d'une lame d'épée est proche de celle d'outils agricoles (faucilles, haches) qui, elle aussi, semble ne subir aucune transformation entre l'Âge du Bronze moyen et le début de l'Âge du Fer. Cette apparente absence d'évolution pour certaines pièces ne signifie aucunement que leur fabrication soit simple. La réalisation des épées requiert par exemple une haute maîtrise pour que l'arme soit fonctionnelle. Cependant si des innovations, des changements, des perfectionnements apparaissent dans l'artisanat, ce n'est probablement pas sur ce support qu'ils voient le jour. Cette constatation simple établie, se pose le problème de son interprétation. Pour les armes ou pour l'outillage, le caractère fonctionnel de ces objets peut sans doute être avancé comme hypothèse pour expliquer la permanence des procédés utilisés. À l'inverse, en l'absence de cette nécessité, la parure, ici les fibules, pourrait constituer une catégorie privilégiée pour l'innovation technique. Cet argument nous semble pourtant insuffisant et partiellement inexact. En effet est-ce parce que la forme d'un objet reste similaire, en raison d'impératifs d'utilisation, que la technique employée est strictement identique ? En d'autres termes, ne peut-il pas exister plusieurs solutions techniques pour obtenir un même objet ? Ainsi, les épées de l'Âge du Bronze moyen de la plaine padane, réalisées dans certains cas avec des moules permanents en pierre, peuvent être obtenues par d'autres procédés. De plus, certaines parties de l'armement ou de l'outillage, en particulier les systèmes d'emmanchement, ne pourraient-elles pas présenter certains changements techniques clairement identifiables

sans qu'il y ait préjudice porté à l'utilisation de l'objet ? Si cette permanence technique se vérifie, sans doute est-ce à d'autres valeurs que le seul fonctionnalisme des objets qu'il faudrait faire appel pour trouver des hypothèses sur les modalités d'évolution techniques selon les catégories d'objets appartenant à un ensemble culturel cohérent.

Dans une démarche ainsi élargie à une histoire régionale des techniques de formage des alliages à base de cuivre, il semble alors indispensable de s'arrêter plus longuement sur les stratégies artisanales que nous avons évoquées et, en particulier, le problème des productions « isolées » ou « en série » pour lesquelles nous n'avons ici que quelques indices. La production « en série » signifie que chaque pièce ne fait pas l'objet d'un travail indépendant et que, de ce fait, on peut produire en plus grand nombre. Chaque fibule de type 36 se distingue suffisamment des autres pour être considérée comme un travail « isolé ». À l'inverse, les fibules de type 3 sont probablement produites « en série ». C'est peut-être également le cas des fibules de type 16. L'existence de tels indices signifie probablement, qu'au moins au ^{ix}^e siècle avant notre ère, un changement majeur est introduit dans les modes de production de l'artisanat du bronze. Ces données corrélées avec les premières observations sur un corpus élargi semblent montrer que les modalités de production « isolée » ou « en série » varient également considérablement selon les objets et les périodes. Ainsi, au moment où des fibules de type technique simple pourraient être produites « en série » (type 3), la vaisselle semble demeurer une production « isolée ». Ces variations pourraient signifier que pour une même époque pour laquelle les besoins semblent de plus en plus importants, au moins dans le cadre des dépositions volontaires en dépôts et sépultures, la division entre les deux formes de production est clairement définie, soit au sein d'un même atelier, soit dans des centres différents, selon des modalités qui restent à découvrir.

BIBLIOGRAPHIE

Liste des abréviations :

- AAVV : Autori Varii (ouvrage collectif)
 AIONArchStAnt : Annali Istituto Universitario Orientale. Archeologia e Storia Antica
 AttiAccAgrScLettVerona : Atti dell'Accademia d'Agricoltura, Scienze e Lettere di Verona
 AttiLincci : Atti dell'Accademia dei Lincei
 ACSEI : Atti del Convegno di Studi Etruschi ed Italici
 ARS : Atti della Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria.
 BPI : Bollettino di Paleontologia Italiana
 BSPF : Bulletin de la Société Préhistorique Française
 DA : Dialoghi di Archeologia
 InvArchIt : Inventario Archeologico d'Italia
 JahrbRGZM : Jahrbuch des Römisch Germanisches Zentralmuseum in Mainz
 MA : Monumenti Antichi
 MEFRA : Mélanges de l'École Française de Rome
 NS : Notizie degli Scavi
 PBF : Prähistorische Bronzefunde
 PPS : Proceeding of the Prehistoric Society
 RAE : Revue Archéologique de l'Est
 RömGermForsch : Römisch Germanische Forschungen
 RSP : Rivista di Scienze Preistoriche
 StEtr : Studi Etruschi ed Italici
- AAVV, 1979, *La necropoli villanoviana di Ca'dell'Orbo a Villanova di Castenaso ; Problemi del popolamento dal IX al VI secolo a.C.*, Catalogue d'exposition, Bologne.
- ABERG (N.), 1930, *Bronzezeitliche und früheisenzeitliche Chronologie, Teil I : Italien*, Stockholm.
- ANCONA (A.), 1886, *Le armi, le fibule e qualche altro cimelio della collezione archeologica*, Milano.
- ANNIBALDI (G.), 1953, Reperti preistorici a Gualdo Tadino (Perugia), *BPI*, VIII, p. 175-185.
- ANTONACCI SANPAOLO (E.), CANZIANI RICCI (C.) et FOLLO (L.), 1992, Il deposito di San Francesco (Bologna) ed il contributo delle indagini archeometallurgiche, in : ANTONACCI SANPAOLO (E.), dir., *Archeometallurgia. Ricerche e prospettive*, Atti del Colloquio Internazionale di archeometallurgia, Bologne-Dozza Imolese, 1988, p. 159-206.
- ASPES (A.), 1973, La necropoli dell'età del Bronzo di Franzine Nuove, *ARS*, XV, p. 117-125.
- BARKER (G.) et STODDART (S.), 1994, The Bronze Age of Central Italy : c. 2000-900 BC, in : MATHERS (C.) et STODDART (S.), ed., *Development and Decline in the Mediterranean Bronze Age*, Sheffield Archaeological Monographs, 8, p. 145-165.
- BARTOLONI (G.), 1984, Riti funerari dell'aristocrazia in Etruria e nel Lazio. L'esempio di Veio, *Opus*, 3, p. 13-29.
- BARTOLONI (G.), BIETTI SESTIERI (A.M.), FUGAZZOLA DELPINO (M.A.), MORIGI GOVI (D.) et BADONI (F.), 1980, *Dizionari terminologici. Materiali dell'età del Bronzo finale e della prima età del ferro*, Firenze.
- BELLINTANI (G.) et PERETTO (R.), 1984 (1972), Il ripostiglio di Frattesina ed altri manufatti enei raccolti in superficie, *Padusa*, anno VIII, p. 55-73.
- BELLUCCI (G.), 1871, Avanzi dell'epoca preistorica nell'Umbria, seconda nota, *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*, p. 13-20 et 78-104.
- BIANCO PERONI (V.), 1970, *Le spade nell'Italia continentale*, PBF, IV.1.
- BIANCO PERONI (V.), 1974, *Altre spade dall'Italia continentale*, PBF, XX.1.
- BIANCO PERONI (V.), 1976, *I coltelli nell'Italia continentale*, PBF, VII.2.
- BIANCO PERONI (V.), 1979, *I rasoi nell'Italia continentale*, II, PBF, VIII.2.
- BIETTI SESTIERI (A.M.), 1969, Ripostigli di bronzi dell'Italia meridionale : scambi fra le due sponde dell'Adriatico, *BPI*, XIX, p. 259-275.
- BIETTI SESTIERI (A.M.), 1973, The metal industry of the continental Italy, 13th to 11th century BC, and its connections with the Aegean, *PPS*, 39, p. 383-424.
- BIETTI SESTIERI (A.M.), 1976-77, Contributo allo studio delle forme di scambio della tarda età del Bronzo nell'età Italia continentale, *DA*, p. 201-241.
- BIETTI SESTIERI (A.M.), 1979, Produzione e scambio nell'Italia protostorica. Alcune ipotesi sul ruolo dell'industria metallurgica nell'Etruria mineraria alla fine dell'età del bronzo, *ACSEI*, XII, p. 223-263.
- BIETTI SESTIERI (A.M.), 1986, Italian swords and fibulae of the late Bronze and early Iron Ages, in : SWADDLING (J.), ed, *Italian iron age Artefacts in the British Museum*, Papers of the sixth Museum Classical colloquium, p. 3-23.
- BIETTI SESTIERI (A.M.), 1988, The mycenaean connection and its impact on the central mediterranean societies, *DA*, p. 23-53.
- BILLARD (Y.), MARGUET (A.) et SIMONIN (O.), 1993, Chindieu, Châtillon (Lac du Bourget, Savoie) : ultime occupation des lacs alpins français à l'Age du Bronze ? *116^e Congrès National des Sociétés Savantes, Chambéry 1991*, p. 277-310.
- BOCQUET (A.), 1981, Les rapports entre les Alpes du Nord et l'Italie au Bronze final, *BSPF*, t. 78, n° 5, p. 144-153.

- BRANIGAN (K.), 1966, Prehistoric relations between Italy and the Aegean, *BPI*, XVII, vol. 75, p. 97-109.
- CALZONI, 1940, *Il museo preistorico dell'Italia centrale in Perugia*, Itinerari dei Musi e Monumenti d'Italia, 71, Roma.
- CAMPI (L.), 1888, Di alcune spade di bronzo trovate nel Veneto, nel Trentino e nel Tirolo, *BPI*, p. 20 sg.
- CARANCINI (L.), 1975, *Gli spilloni nell'Italia continentale*, PBF, XIII.2.
- CARANCINI (L.), 1979a, I ripostigli dell'età del Bronzo finale, *ARS*, XXI, p. 631-641.
- CARANCINI (L.), 1979b, Problemi di cronologia relativa dell'età del bronzo nell'Italia continentale, *Nuovi Quaderni del Istituto Archeologico dell'Università di Perugia*, 1, p. 39-48.
- CARANCINI (L.), 1984, *Le asce nell'Italia continentale*, PBF, IX.12.
- CARANCINI (G.L.), MASSETTI (S.) et POSI (F.), 1985, L'area tra Umbria meridionale e Sabina alla fine della protostoria, *DA*, p. 37-41.
- CATARSI (M.) et DALL'AGLIO (P.L.), 1978, *La necropoli protovillanoviana di Campo Pianelli di Bismantova*, Cataloghi dei civici musei, 4, Reggio Emilia.
- CATENI (G.), 1977, Il ripostiglio di Limone (Livorno), *StEtr*, XLV, serie III, p. 3-37.
- CHARDRON-PICAULT (P.) et PERNOT (M.), 1999, (dir.), *Un quartier antique d'artisanat métallurgique à Autun (Saône-et-Loire) - Le site du Lycée militaire*, Documents d'Archéologie Française n° 76, MSH, Paris, 1999.
- CHAUSSIN (C.) et HILLY (G.), 1974, *Métallurgie, t. 2, Elaboration des métaux*, Dunod.
- CHAUSSIN (C.) et HILLY (G.), 1976, *Métallurgie, t. 1, Alliages métalliques*, Dunod.
- COLINI (G.A.), 1909, 1910-11, Le antichità di Tolfa e di Allumiere e il principio del età del Ferro in Italia, *BPI* XXXV, p. 104-149 et p. 177-204 ; *BPI* XXXVI, p. 96-154.
- COLINI (G.A.), 1913, 1914, 1915, Necropoli di Pianello presso Genga (Ancona) e l'origine della civiltà del Ferro in Italia, *BPI* XXXIX, p. 19-68 ; *BPI* XL, p. 121-163 ; *BPI* XLI, p. 48-70.
- COLUCCI PESCATORI (G.), 1971, Cairano (Avellino), tombe dell'età del Ferro, *NS*, XXV, p. 481-537.
- DE ANGELIS (M.C.), 1988, La necropoli delle Acciaierie di Terni. X-VIII sec. a.C, in : AAVV, *Antichità dall'Umbria in Vaticano, Gens antiquissima italiae*, Catalogue d'exposition, Cité du Vatican, p. 44-49.
- DELPINO (F.) et FUGAZZOLA DELPINO (M.A.), 1979, Il ripostiglio del Rimessone, *ARS*, XXI, p. 425-452.
- DE ROSSI (M.S.), 1872, *Le scoperte e gli studi paleontologici dell'Italia centrale al congresso ed all'esposizione di Bologna*, Roma.
- DE ROSSI (M.S.), 1886, *Pezzi di Aes rude di peso definito e la asce di bronzo adoperate come valore monetale*, Roma.
- DI GENNARO (F.) et PERONI (R.), 1986, Aspetti regionali dello sviluppo dell'insediamento protostorico nell'Italia centro-meridionale alla luce dei dati archeologici e ambientali, *DA*, p. 193-200.
- DUVAL (A.), PERNOT (M.), CONCHE (F.) et LACOSTE (D.), 1991, Les fouilles 1988-1989 dans le secteur « extramuros » : l'atelier de bronzier, *RAE*, vol. XLII, p. 274-284.
- VON ELES MASI (P.), 1986, *Le fibule dell'Italia settentrionale*, PBF, XIV.5.
- FASANI (L.), 1965-66, Ossuario fittile da Isola Rizza (Verona) e considerazioni sul periodo di transizione tra l'età del Bronzo e l'età del Ferro nel Veneto, *AttiAccAgrScLetVerona*, s. VI, vol. XVII.
- FUGAZZOLA DELPINO (M.A.), 1975, I ripostigli « protovillanoviani » dell'Italia peninsulare, *Popoli e Civiltà dell'Italia Antica*, 4, p. 43-60.
- FUGAZZOLA DELPINO (M.A.), 1976, Problematica protovillanoviana, *Origini*, X, p. 245-312.
- FUGAZZOLA DELPINO (M.A.) et DELPINO (F.), 1979, Il Bronzo finale nel Lazio settentrionale, *ARS*, XXI, p. 295-317.
- GOZZADINI (G.), 1873, *Intorno ad una scoperta archeologica annuziata dal prof. M.S. De Rossi*, Bologna.
- GUIDI (A.), 1993, *La necropoli veiente di quattro fontanili nel quadro della fase recente della prima età del ferro italiana*, Biblioteca di Studi Etruschi, vol. 26, Olschki, Firenze.
- HARDING (A.F.), 1984, *The Mycenaeans and Europe*, Academic Press, London.
- VON HASE (F.W.), 1969, *Die Tensen der Früheisenzeit in Italien*, PBF, XVI. 1.
- HAWKES (C.F.C.), 1948, From Bronze Age to Iron Age : Middle East, Italy and the North and West, *PPS*, XIV, p. 196-218.
- HAWKES (C.F.C.), 1950, Chronology of the Bronze and Early Iron Ages, Greek, Italian and Transalpine, *Atti I Congresso di Preistoria Mediterranea*, III, p. 256-264.
- HOCHEID (B.), 1980, *La métallurgie*, 2^e édition, coll. Que sais-je ?, Presses Universitaires de France.
- HOLSTE (F.), 1962, *Zur Chronologie der südosteuropäischen Depotfunde der Urnenfelderzeit*, Marburg/Lahn.
- KILIAN (K.), 1970, Zum Beginn der Hallstattzeit in Italien und im Ostalpenraum, *JahrbRGZM*, 17, p. 63-83.
- KILIAN (K.), 1971, Bemerkungen zur Chronologie der Frühen Eisenzeit und zum Beginn der Hallstattzeit in Italien und N/W Jugoslawien, *Atti VIII Congresso Internazionale Scienze Preistoriche e Protostoriche*, p. 219-231.

- KLITSCHÉ DE LA GRANGE (A.), 1879, *Intorno ad alcuni sepolcreti arcaici rinvenuti nei monti della Allumiere*, Roma.
- KLITSCHÉ DE LA GRANGE (A.), 1880, Allumiere, *NS*, p. 349.
- KLITSCHÉ DE LA GRANGE (A.), 1881a, Allumiere, *NS*, p. 81-82.
- KLITSCHÉ DE LA GRANGE (A.), 1881b, *Nuovi ritrovamenti paleontologici nei territori di Tolfa e di Allumiere*, Roma.
- KOSSACK (G.), 1954, *Studien zum Symbolgut der Urnenfelder und Hallstattzeit Mitteleuropas*, RömGermForsch, 20, Berlin.
- LAVIOSA ZAMBOTTI (P.), 1933, L'età del Bronzo e la prima età del Ferro nell'Alto Adige, *StEtr*, VII, p. 393-411.
- LAVIOSA ZAMBOTTI (P.), 1938, Le civiltà preistoriche e protostoriche dell'Alto Adige, *MA*, XXXVII, p. 5-10.
- LAVIOSA ZAMBOTTI (P.), 1960, Le origini della civiltà di Villanova secondo le più recenti interpretazioni, *Civiltà del Ferro*, Bologna, p. 75-98.
- LE FÈVRE-LEHÖERFF (A.), 1992, Les moules de l'Âge du Bronze dans la plaine orientale du Pô : vestiges de mise en forme des alliages base-cuivre, *Padusa*, anno XXVIII, Nuova Serie, p. 131-243.
- LE FÈVRE-LEHÖERFF (A.), 1998, Évolution de la métallurgie du bronze en Italie centrale du XII^e au VIII^e siècle avant notre ère. Premières données, in : *L'atelier du bronzier en Europe du XX^e au VIII^e siècle avant notre ère, t. 2, Du minerai au métal, du métal à l'objet*, MORDANT (C.), PERNOT (M.) et RYCHNER (V.), éd., CTHS, Paris, 1998, p. 145-156.
- LEMONNIER (P.), 1983, L'étude des systèmes techniques, une urgence en technologie culturelle, *Technique et Culture* 1, p. 11-35.
- LEOPOLD (M.), 1932, L'età del bronzo nell'Italia centrale e meridionale, *BPI*, LII, p. 22-39.
- LEOPOLD (M.), 1933, Influenze reciproche delle due civiltà dell'età enea in Italia nella I età del Ferro, *BPI*, LIII, p. 97-109.
- LEOPOLD (M.), 1939, Il ripostiglio di Piediluco, *BPI*, LVIII, ns III, p. 141-164.
- LEROI-GOURHAN (A.), 1943, rééd. 1973, *L'homme et la matière*, Albin Michel, Paris.
- LEROI-GOURHAN (A.), 1945, rééd. 1973, *Milieu et techniques*, Albin Michel, Paris.
- LEROI-GOURHAN (A.), 1964, *Le geste et la parole, t. 1, Technique et langage*, Albin Michel, Paris.
- LUNZ (R.), 1974, *Studien zur End Bronzezeit und älteren Eisenzeit im Südalpenraum*, Sansoni, Firenze.
- MANTOVANI, 1884, Oggetti del periodo archeologico di Villanova trovati a Quarcianella presso Livorno, *BPI*, X, p. 83-95.
- VON MERHART (G.), 1969, *Hallstatt und Italien*, Römisch Germanisches Zentralmuseum, Mainz.
- MESSERSCHMIDT (F.), 1935, *Bronzezeit und frühe Eisenzeit in Italien*, Berlin.
- MINTO (A.), 1938, Trovamenti preistorici nel territorio a sud dell'Amiata, *BPI*, II, p. 29-43.
- MONTELIUS (O.), 1895-1910, *La civilisation primitive en Italie depuis l'introduction des métaux*, Stockholm.
- MÜLLER-KARPE (H.), 1959, *Beiträge zur Chronologie der Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen*, RömGermForsch, 22, Berlin.
- MÜLLER-KARPE (H.), 1960, Sulla cronologia assoluta della tarda età del Bronzo e della prima età del Ferro in Italia nella zona alpina e nella Germania meridionale, *Civiltà del Ferro*, p. 445-460.
- MÜLLER-KARPE (H.), 1961, *Die Vollgriftschwerter der Urnenfelderzeit aus Bayern*, Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte, Munich.
- MÜLLER-KARPE (H.), 1974, (dir.) *Beiträge zu italienischen und griechischen Bronzefunden*, PBF, XX.1.
- MÜLLER-KARPE (H.), 1980, *Handbuch der Vorgeschichte*.
- NEGRONI CATAACCHIO (N.), NAVA (M.L.) et CHIARAVALLE (M.), 1979, Il Bronzo finale nell'Italia nord-occidentale, *ARS*, XXI, p. 47-116.
- ORSI (P.), 1882-83, Il sepolcreto italico di Vadena, *Estratto dal IX annuario della Società Alpinisti Tridentini*.
- ORSI (P.), 1887, I ripostigli di bronzi del Goluzzo presso Chiusi e di Limone (Montenero) presso Livorno, *BPI*, XIII, p. 109-126.
- PACCIARELLI (M.), 1982, Economia e organizzazione del territorio in Etruria meridionale nell'età del bronzo media e recente, *DA*, p. 69-79.
- PALLOTTINO (M.), 1960, Sulla cronologia dell'età del bronzo finale e dell'età del ferro in Italia, *StEtr*, XXVIII, p. 1-47.
- PASQUI (A.), 1886, Terni ; Scoperte nell'antica necropoli presso l'Acciaieria, *NS*, p. 9-10 et 248-268.
- PASQUI (A.) et LANZI (L.), 1907, Terni ; scoperte nell'antica necropoli presso l'Acciaieria, *NS*, p. 595-645.
- PELLEGRINI (E.), 1989, Un ripostiglio del bronzo finale inedito dalle collezioni del museo L. Pigorini, *StEtr*, LV, p. 3-20.
- PERNOT (M.), 1993, Approche de l'artisanat du « bronze » au Mont-Beuvray. La fabrication d'une fibule et l'organisation d'un atelier, *Revue d'Archéométrie*, vol. 17, p. 41-49.
- PERNOT (M.) et LE FÈVRE-LEHÖERFF (A.), à paraître, in : GUILLAUMET (J.-P.) et VERGER (S.), éd., *Les tumulus Roger et Géraud de Saint-Romain-de-Jalionas (Isère)*, Étude du matériel en alliages à base de cuivre ; les compétences artisanales, à paraître dans les suppléments à la Revue Archéologique de l'Est.

- PERONI (R.), 1959, *Per una definizione dell'aspetto culturale subappenninico come fase cronologica a se stante*, AttiLincei, Memorie, Classe di Scienze Morali, ser. VIII, vol. IX.
- PERONI (R.), 1961a, Ripostigli del Massiccio della Tolfa, *InvArchIt*, vol. 1.I.
- PERONI (R.), 1961b, Ripostigli del Grossetano, *InvArchIt*, vol. 2.I.
- PERONI (R.), 1963, Ripostigli dell'Appenninino Umbro-Marchigiano, *InvArchIt*, vol. 3.I.
- PERONI (R.), 1980, (dir.), *Il bronzo finale in Italia*, De Donato, Bari.
- PERONI (R.), 1989, (dir.), *Protohistoria dell'Italia continentale. La penisola italiana nelle età del Bronzo e del Ferro*, Popoli e Civiltà, 9, Biblioteca di Storia Patria, Roma.
- PIGORINI (L.), 1873, Paleoethnologia, *Annuario scientifico ed industriale*, p. 236.
- PIGORINI (L.), 1875, Ripostiglio d'arnesi di bronzo dell'età primitiva, *BPI*, I, p. 37-42.
- PONZI BONOMI (L.), 1970, Il ripostiglio di Contigliano, *BPI*, XXI, p. 95-156.
- RANDALL MAC IVER (D.), 1924, *Villanovans and early Etruscans. A study of the early Iron Age in Italy as it seen near Bologna, in Etruria and in Latium*, Oxford.
- RANDALL MAC IVER (D.), 1927, *The Iron Age in Italy. A study of those aspects of the early civilization which are neither Villanovans nor Etruscans*, Oxford.
- RAMA (J.-P.), 1988, *Le bronze d'art et ses techniques*, Vial.
- RELLINI (U.), 1926, Per lo studio delle spade di bronzo scoperte in Italia, *BPI*, XLVI, p. 64-100.
- RELLINI (U.), 1938, Sull'origine della civiltà del ferro in Italia, *StEtr*, XII, p. 9-16.
- RITTATORE VONWILLER (F.), 1963, Il periodo di transizione tra l'età del bronzo e quella del ferro in Transpadana, *Rendiconti della società di Cultura Preistorica Tridentina*, vol. I.
- RITTATORE VONWILLER (F.), 1964, Sul termine di Protovillanoviano, *Emilia Preromana*, V, p. 465-469.
- RITTATORE VONWILLER (F.), 1965, La cultura dei campi di Urne in Italia, *Atti VI Congresso Internazionale Scienze Preistoriche e Protostoriche*, vol. II, Roma, p. 450-453.
- RITTATORE VONWILLER (F.), 1967, Osservazioni sul periodo di transizione Eneolitico-Età del bronzo e sull'età del bronzo tardo-finale, *ARS*, XI-XII, p. 145-150.
- RITTATORE VONWILLER (F.), 1975, La cultura protovillanoviana, *Popoli e Civiltà*, 4, Biblioteca di Storia Patria, Roma, p. 11-41.
- SANTONI (M.), 1882, Pioraco, *NS*, p. 104-105.
- SCARANI (R.), 1964, Appunti per uno studio del « protovillanoviano » in Emilia Romagna, *Emilia Preromana*, V, p. 317-368.
- SORENSEN (M.L.) et THOMAS (R.), 1989, (ed.), *The Bronze Age - Iron Age Transition in Europe ; aspects of continuity and change in European societies c. 1200 to 500 B.C.*, BAR, International Series, 483.
- SUNDWALL (J.), 1943, *Die älteren italischen Fibeln*, Berlin.
- TOMS (J.), 1986, The relative chronology of the villanovan cemetery of quattro Fontanili at Veii, *AIONArchStAnt*, VIII, p. 41-97.
- TONINI (L.), 1867, Di alquanti oggetti Umbri od Etruschi in bronzo trovati di recente in una villa del riminese, *Atti della Deputazione di Storia patria*, Bologna.
- TOSI (A.), 1939, Scoperte di un « ripostiglio » umbro nel comune di Poggio Berni (Forlì), *BPI*, III, p. 51-60.
- TOTI (O.), 1959, *I monti ceriti nell'età del Ferro*, Civitavecchia.
- TOVOLI (S.), 1989, *Il sepolcreto villanovano Benacci Caprara di Bologna*, Comune di Bologna.
- VAGNETTI (L.), 1974, Appunti sui bronzi egei e ciprioti del ripostiglio di Contigliano (Rieti), *MEFRA*, vol. 86, p. 657-671.
- ZANNONI (A.), 1888, *La fonderia di Bologna*, Bologna.
- ZUFFA (M.), 1976, La cronologia, in : chap. « La civiltà villanoviana », *Popoli e Civiltà*, 5, Biblioteca di Storia Patria, Roma, p. 331-358.