



*La spécialisation des productions et les spécialistes /
Specialised productions and specialists*

Actes de la séance de la Société préhistorique française de Paris (juin 2018)
Proceedings of the session n° XXXIV-2 of the XVIII^e UISPP World Congress

Textes publiés sous la direction de

Rebecca PEAKE, Sylvain BAUVAIS, Caroline HAMON et Claude MORDANT
Paris, Société préhistorique française, 2020

(Séances de la Société préhistorique française, 16), p. 109-122

www.prehistoire.org

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-84-9

L'atelier de bronzier de la Rue Saint-Denis à Aubervilliers (Seine-Saint-Denis)

Un artisanat spécialisé de l'étape moyenne du Bronze final

Muriel MÉLIN, Adrien ARLES, Arnaud COUTELAS, Julien FLAMENT, Guillaume ROGUET

Résumé : Le site de la Rue Saint-Denis, à Aubervilliers, a livré les vestiges d'un important lieu de production d'objets en alliage cuivreux de l'étape moyenne du Bronze final (BF IIb-IIIa/ BFa 2), révélé avant tout grâce aux très nombreux moules en terre cuite. Son ampleur est sans précédent en termes de quantité de pièces fabriquées, laquelle dépasse de loin les besoins locaux (plus de 120 objets produits). On peut véritablement parler de spécialisation dans la mesure où, d'après les identifications qui ont pu être faites, cette production était tournée vers deux types d'objets en particulier : les épingles (80 au minimum ont été coulées) et les bouterolles (16 au minimum). La coulée de bouterolles implique par ailleurs un niveau de technicité certain de la part du (ou des) artisan(s), puisqu'il s'agit d'un objet long et creux constitué d'une paroi coulée d'une épaisseur très faible. Quant aux épingles, la maîtrise technique de l'artisan s'illustre par la mise en œuvre de coulées en grappe et donc d'épingles fabriquées en série. L'organisation de la chaîne opératoire sera abordée, notamment en amont de la fonte à proprement parler, et le site, à l'interface entre les influences culturelles atlantiques et continentales, sera replacé dans les réseaux de distribution de l'époque.

Mots-clés : âge du Bronze final, métallurgie, alliage cuivreux, artisanat du bronze, moules en terre cuite.

Abstract: Terracotta moulds found on the site of the Rue Saint-Denis in Aubervilliers have revealed the remains of an important site that produced copper alloy objects during the middle phase of the Late Bronze Age (BF IIb-IIIa/ BFa 2). With more than 120 objects produced, the unprecedented quantity far exceeds local needs. We can truly speak of specialization insofar as this production was turned towards two types of objects in particular: pins (a minimum of 80 were cast) and at least 16 chapes. The casting of chapes, a long and hollow object consisting of a thin cast wall, implies a certain level of technicity on the part of the craftspeople. The production of the pins, cast in bunches, also shows real technical mastery. In this paper, we will discuss the operational chain, with particular emphasis on the phase before the actual cast. The site, located between Atlantic and Continental cultural influences, will be put into the context of the distribution networks of the Late Bronze Age.

Keywords: Late Bronze Age, metalworking, copper alloy, bronze workshop, clay moulds.

La question de l'organisation des productions métalliques à l'âge du Bronze est limitée très souvent à l'étude des objets métalliques. Les vestiges liés à la fonte, et donc à la fabrication même de ces objets, ne sont pas rares, mais souvent très ponctuels sur les sites et loin d'être représentatifs des masses métalliques, connues notamment à travers les dépôts. Les découvertes faites sur le site d'Aubervilliers, Rue Saint-Denis, permettent d'enrichir la discussion autour de la figure de l'artisan et de son atelier, des chaînes opératoires de production et de la diffusion des produits : en effet, les vestiges d'un important atelier de bronzier daté de l'étape moyenne du Bronze final (BF I Ib-IIIa/ BFa 2) ont été mis au jour, pour lequel un certain degré de spécialisation, qui s'exprime de différentes manières, peut être démontré.

PRÉSENTATION DU SITE

Sur la commune d'Aubervilliers, Seine-Saint-Denis (fig. 1), le site de la Rue Saint-Denis a été fouillé en 2014 par la société Arkemine. Des vestiges datés principalement de la Protohistoire ancienne ont été mis au

jour (Mélin, 2016 ; Mélin *et al.*, 2017) : il s'agit plus précisément de deux locus appartenant à deux phases chronologiques. L'un est attribué à l'étape moyenne du Bronze final (BF I Ib-IIIa/ BFa 2), soit entre 1 140/1 125 et 950 av. n. è. environ (d'après la chronologie de P.-Y. Milcent, 2012), et l'autre à la toute fin de l'âge du Bronze/début du Premier âge du Fer (fig. 2). Les deux occupations ont révélé des traces d'activités de métallurgie des alliages cuivreux. Nous nous concentrons ici sur les découvertes, plus nombreuses et mieux conservées, de la première occupation.

Le site se trouve au sein de la plaine alluviale du ruisseau de Montfort, affluent asséché de la Seine, dans la Plaine Saint-Denis. Il est caractérisé par une occupation domestique, comme en témoignent les ensembles céramiques et de terre cuite (pesons), le mobilier lithique et les restes fauniques. D'après le corpus céramique et par la présence de jattes à gradins n'apparaissant qu'à cette phase (com. pers. R. Peake), cette occupation est plus précisément attribuable au BF IIIa. Deux, voire trois bâtiments, sur poteaux plantés sont situés à proximité (fig. 2), mais leur contemporanéité n'est malheureusement pas établie⁽¹⁾. L'activité principale du site est signalée par de nombreux rejets d'éléments issus de la fonte d'objets en



Fig. 1 – Cartes de localisation du site de la rue Saint-Denis à Aubervilliers (Seine-Saint-Denis) (© IGN)

Fig. 1 – Location of the site of Aubervilliers, Rue Saint-Denis (Seine-Saint-Denis) (© IGN)

Traces d'activités métallurgiques anciennes à Aubervilliers, rue Saint-Denis

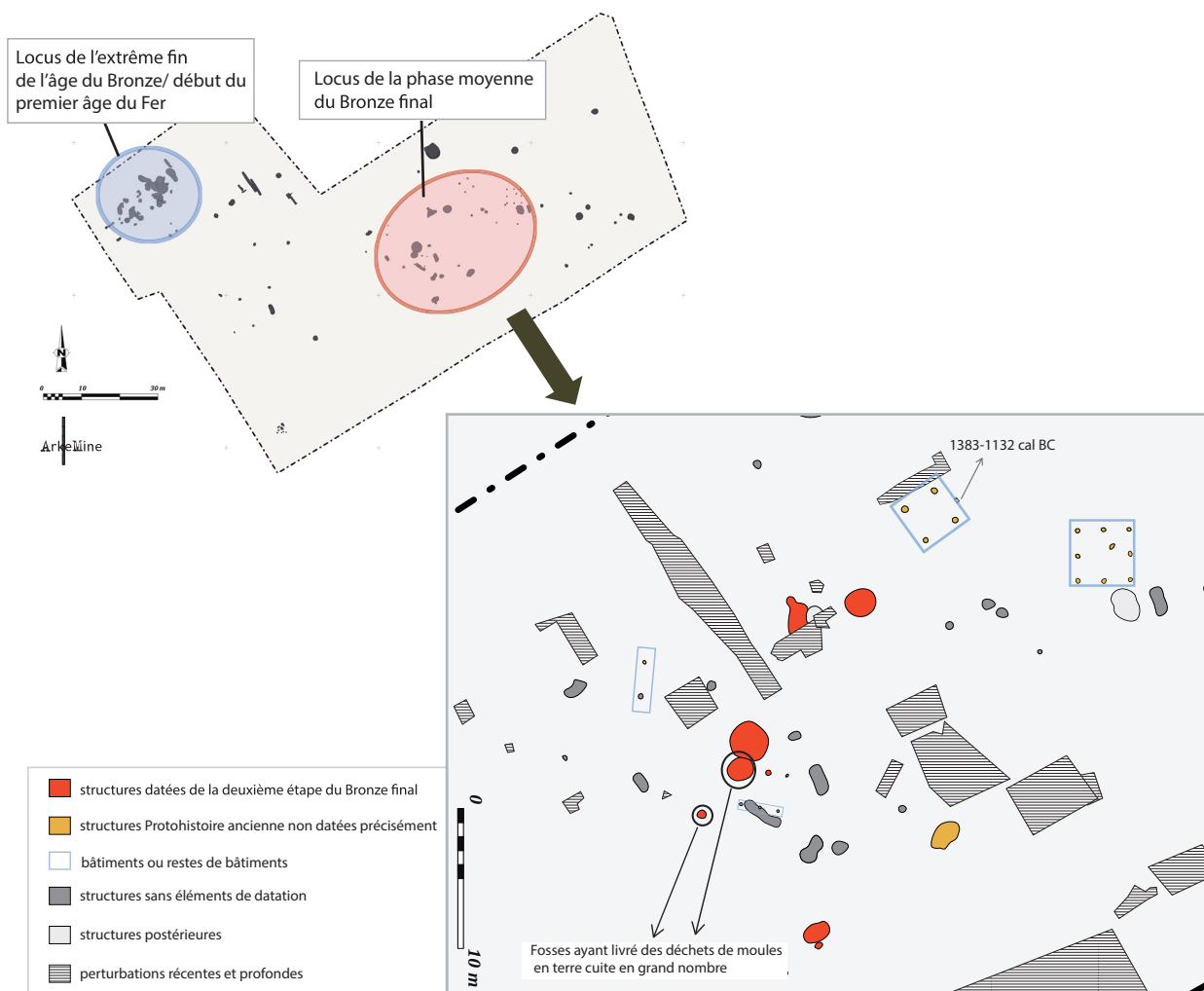


Fig. 2 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Plan général des vestiges et zoom sur le locus de l'étape moyenne du Bronze final ayant livré les restes d'un atelier de bronzier. De nombreuses zones de perturbations modernes sont à signaler sur toute l'emprise de fouille. (DAO M. Spicher et M. Mélin)

Fig. 2 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. General map of the structures and zoom on the locus dated to the second part of the Late Bronze Age, where remains of bronze casting were found. The presence of several modern excavations must be noted. (DAO M. Spicher et M. Mélin)

alliage cuivreux : fragments de moules en argile, creusets, tuyère et petits déchets métalliques. Ces déchets ont tous été retrouvés en position de rejet dans deux fosses principalement (F2001 et surtout F2007 ; ici : fig. 2 et 3). Aucun four ni sol de travail n'ont pu être retrouvés⁽²⁾. Malgré cette lacune, il est permis de considérer que l'atelier se situait non loin.

Les moules trouvés lors du diagnostic avaient permis de révéler l'aspect exceptionnel du site et leur étude de livrer les premières observations sur un artisanat très mal connu (Caparros *et al.*, 2009). Suite à la fouille, ces résultats ont été complétés et affinés sur certains points typologiques et techniques.

Le décompte du nombre de restes liés à la métallurgie du bronze donne des chiffres sans commune mesure pour cette période, en regard de ce que l'on connaît sur

d'autres sites ayant livré ce type de mobilier : plus de 10 kg de restes de moules en argile ont été mis au jour, soit presque 3000 fragments, provenant essentiellement de deux fosses, en position de rejet dans plusieurs couches distinctes. Des restes de creusets sont à mentionner, mais ceux-ci sont peu nombreux et très fragmentaires, ainsi que les fragments d'une tuyère (fig. 4). Enfin, quelques résidus métalliques de très petite taille complètent cet ensemble : ceux-ci ne pèsent pas plus de 9 grammes, auxquels on peut ajouter les quelques fragments métalliques d'objets ratés et encore enchâssés dans des morceaux de moules. C'est donc à travers les déchets, rejetés dans des fosses vraisemblablement proches du lieu de fonte, que l'on peut attester la présence d'un atelier de bronzier, lequel était d'importance si l'on en juge par le nombre estimé d'objets produits sur le site.



Fig. 3 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. En haut : vue en coupe de la volumineuse fosse 2007 (en partie effondrée dans la fosse jointive) qui a livré un grand nombre de fragments de moules en terre cuite, parfois sous forme d'amas (couches orangées). Au centre : vue sur un amas de moules dans le quart ouest de la fosse 2007. En bas : exemples de moules. On voit sur la photo de gauche quelques fragments de moules pour bouterolles et des fragments de moules pour épingles sur celle de droite (DAO A. Arles ; photos M. Mélin).

Fig. 3 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Top : cross-section of the large pit in which many clay mould fragments were found, often grouped in layers (orange layers). Centre: zoom on a pile of fragments of mould in situ. Bottom: examples of moulds. On the left some fragments of moulds for chapes can be observed, and on the right are fragments of moulds for pins. (DAO A. Arles ; photos M. Mélin)



Fig. 4 – Vestiges liés à la fonte de bronze sur le site d'Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Les fragments de moules sont les vestiges les plus fréquents, alors que les restes de creusets sont peu nombreux et très lacunaires. Une seule tuyère a été rencontrée. Les éléments métalliques consistent soit en déchets de très petite taille, soit en restes encore enchâssés dans quelques fragments de moules (photo M. Mélin).

Fig. 4 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Remains linked to the bronze casting activity: fragments of clay moulds, fragments of crucibles, fragments of one tuyère, and little metal pieces; some are still embedded in the mould matrix. (photo M. Mélin)

LA PRODUCTION À AUBERVILLIERS ET SON CARACTÈRE SPÉCIALISÉ

Détermination et quantification des objets produits

La position des moules en terre cuite en rejet dans de grandes fosses, apparus pour la majeure partie amassés en couches (en particulier dans la fosse-silo 2007), a eu pour conséquence une relativement bonne conservation de ceux-ci, ce qui nous a permis de déterminer une part importante des objets produits (un peu plus d'un tiers) et de proposer une estimation intéressante du nombre minimal d'objets fabriqués sur site. Cette production était composée :

- d'un très grand nombre d'épingles: plus de 80 ont été coulées sur le site. Elles semblent toutes appar-

tenir à une forme très simple, du type à tête en clou (fig. 5) ;

- d'un grand nombre de bouterolles de fourreau à section losangique, fabriquées en 16 exemplaires au minimum (fig. 6) ;
- de pointes de lance : un minimum de deux a été comptabilisé, l'une d'elles appartenant au type parisien ;
- d'une épée au minimum, de type à lame pistilliforme ;
- de petits clous ⁽³⁾ à tête hémisphérique et pleine, probablement 18 au minimum, réalisés en une seule coulée ;
- d'une possible plaque circulaire décorée ;
- d'une possible faucille ;
- quelques autres objets mal déterminés.

Au total, ce sont 120 objets, selon une estimation minimale bien entendu, qui ont été coulés dans l'atelier

Objets coulés sur le site de la Rue du Port à Aubervilliers		
épingles	NR	422
	NMI	80
bouterolles	NR	299
	NMI	16
pointes de lance	NR	30
	NMI	2
épée	NR	9?
	NMI	2?
clous à tête en calotte	NR	3
	NMI	18
objet à décor de cercles concentriques	NMI	1
faucille? et objets non identifiés	NMI	1
Total minimum des objets coulés		120

Tabl. 1 – Production d'Aubervilliers en nombre de restes et nombre minimum d'individus (M. Mélin)

Tabl. 1 – Production at Aubervilliers : number of remains and minimal number of individuals (M. Mélin)

de la Rue Saint-Denis. L'ampleur de cet atelier est sans précédent en termes de quantité de pièces fabriquées, la production dépassant de loin les besoins locaux (tabl. 1).

Cette production est typiquement atlantique : les bouterolles à section losangique sont fabriquées durant toute l'étape moyenne du Bronze final 2 (Milcent, 2012,

p. 66). Celles fabriquées à Aubervilliers présentent une certaine variabilité (ouverture rectiligne ou en V, avec ou sans nervures centrales et latérales, avec ou sans pied en partie distale). Les deux pointes de lance sont toutes deux à douille courte ; l'une d'elles est à flamme allongée, correspondant bien avec le type parisien (Mohen et Briard, 1983). Les restes de la partie proximale du moule pour épée, qui auraient été nécessaires pour préciser le type d'épée coulée, n'ont malheureusement pas été retrouvés ; la lame est à tendance pistilliforme, ce qui correspond aux types alors en usage.

Si l'on en croit la céramique associée, la fabrication de ces objets remonterait donc à une phase tardive du BF IIb-IIIa.

En quoi s'agit-il d'une production spécialisée ?

Une certaine spécialisation s'observe, tout d'abord par le fait que deux types d'objets sont produits de manière récurrente : la fabrication d'épingles à tête en clou et de bouterolles à section losangique semble ainsi avoir été la spécialité de l'atelier d'Aubervilliers au vu des quantités fabriquées.

La concomitance de ces deux types d'objets pose pourtant question : pourquoi fondre une quinzaine de bouterolles sans les épées ⁽⁴⁾ qui les accompagneront nécessairement ? D'après les éléments récoltés sur le site et tout en gardant à l'esprit les pertes de données

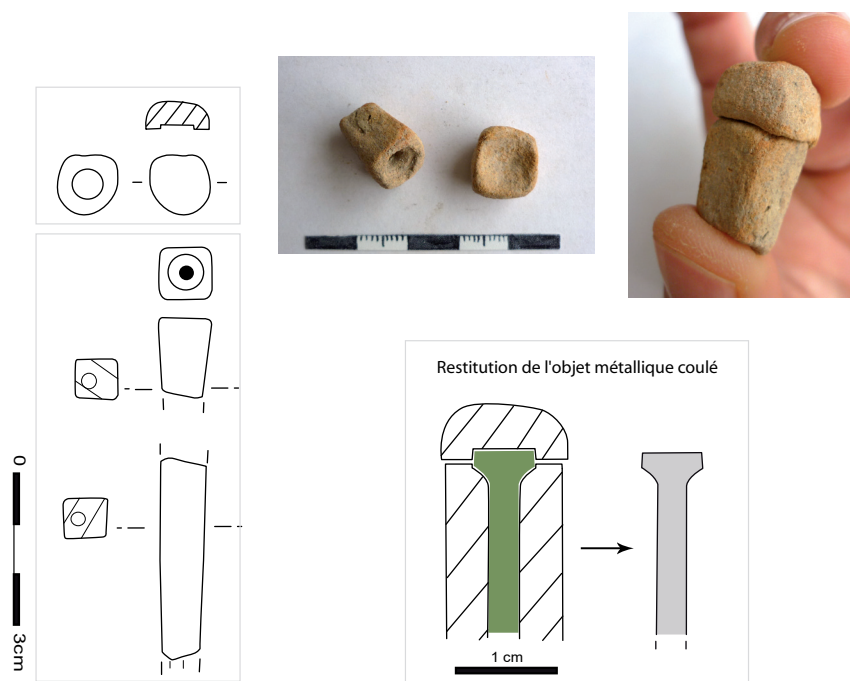


Fig. 5 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Exemples de fragments de moule pour épingle, avec une partie destinée à mouler la tête et une partie pour mouler la tige (ici de section quadrangulaire). Les deux étaient assemblés (photo centrale) par une nouvelle couche de terre. À droite, la restitution montre la forme très simple, à tête en clou, des épingles fabriquées à Aubervilliers (dessins et photos M. Mélin).

Fig. 5 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Fragments of mould for pins. One part is for the moulding of the head, the other for the body of the pin. Those two parts were assembled by an other layer of clay. On the right, the restitution shows the very simple form of pins, nail-shaped, made at Aubervilliers (drawings and photo M. Mélin).

engendrées par la taphonomie du site, il semblerait donc que dans cet atelier il n'ait pas été fabriqué de panoplies complètes de guerriers - fabrication qui aurait pu répondre à un besoin -, mais un lot de bouterolles : en réponse à une commande ? La position des moules en plusieurs couches dans la grande fosse 2007 (fig. 3), séparées par des comblements stériles ou presque, laisse

par ailleurs penser à différentes sessions de fonte, plus ou moins espacées dans le temps. Ceci pourrait aller dans le sens d'une véritable spécialisation d'un atelier produisant de manière récurrente un type d'objet en particulier. Parallèlement à cet élément particulier d'armement, les moules d'épingles montrent par leur très grand nombre que l'atelier était également axé sur la production de ce

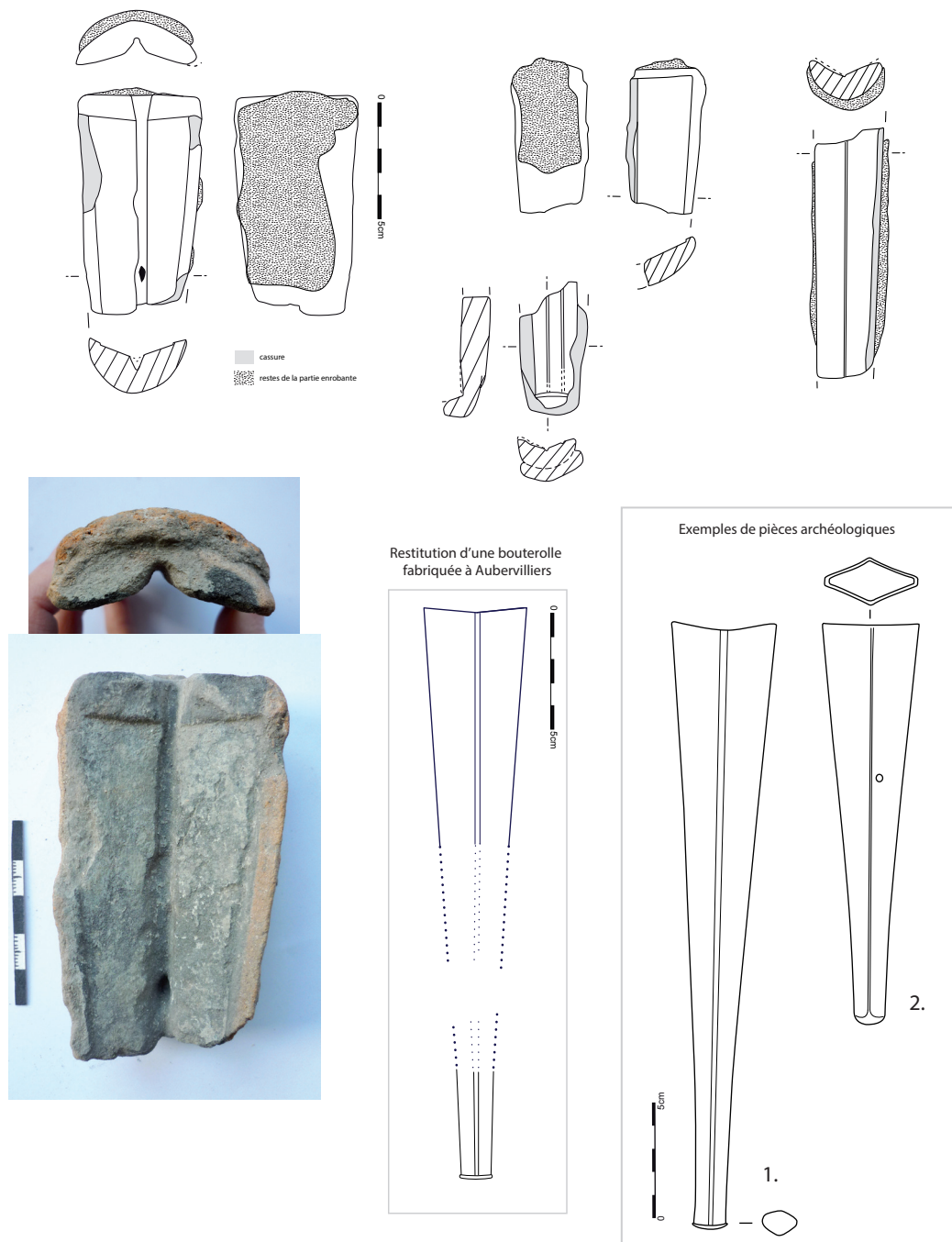


Fig. 6 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. En haut : exemples de fragments de moule pour bouterolle. En bas : photo et restitution de la partie proximale d'une bouterolle (nous n'avons pas de remontage permettant de connaître la longueur totale ; celle-ci devait être variable d'après les restes de moules découverts). En bas à droite, exemples de bouterolles archéologiques trouvées dans la Seine (1. Duclair, Seine-Maritime ; 2. Saintry-sur-Seine (?) Essonne) (dessins et photos M. Mélin sauf 1., dessin archives J. Briard)

Fig. 6 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Top: Fragments of moulds for chape. Bottom right: Restitution of the upper part of a chape cast in Aubervilliers and examples of archaeological pieces from the river Seine (1. Duclair, Seine-Maritime ; 2. Saintry-sur-Seine (?) Essonne) (drawings and photos M. Mélin except 1., drawing from J. Briard's archives)

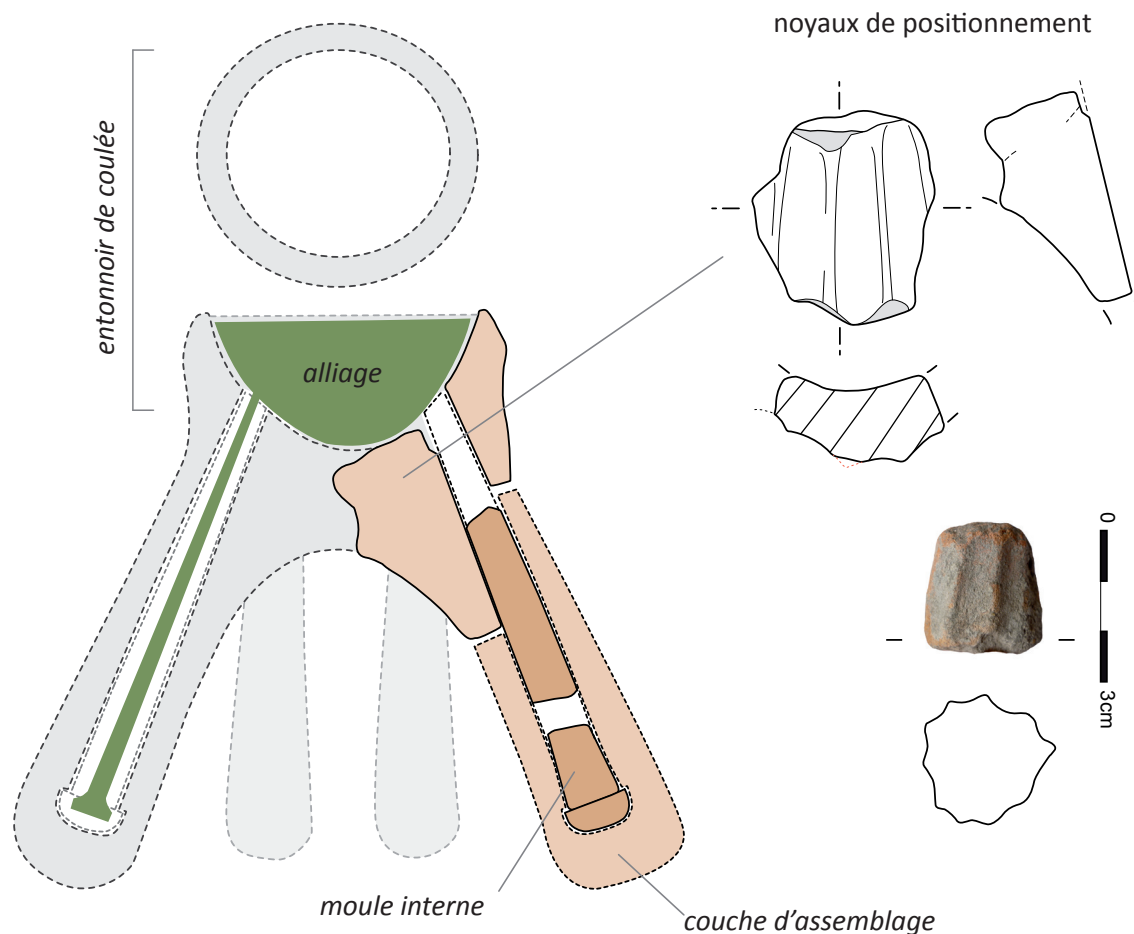


Fig. 7 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Schéma restituant le moule complexe utilisé à Aubervilliers permettant de fabriquer plusieurs épingles en une seule coulée (dessin et photo M. Mélin).

Fig. 7 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Restitution of the mould used to melt several pins in one cast (photo and drawing M. Mélin).

type d'objet, mais sans être pour autant un atelier dédié à la parure en général.

D'après les rejets conservés de l'atelier, cette possible spécialisation autour de deux types d'objets très différents est étonnante ; elle s'explique peut-être par le niveau de technicité atteinte par le ou les artisans dans la fabrication de telles pièces. Les épingles comme les bouterolles ne nécessitent pas de grosses quantités de métal, mais des compétences indéniables pour couler des objets très fins. Les bouterolles en particulier peuvent sembler encore aujourd'hui spécialement ardues à couler. Il s'agit en effet de longs objets creux dont les parois ne dépassent pas 2 mm d'épaisseur⁽⁵⁾ et pouvant mesurer jusqu'à 30 cm de longueur. Il est clair qu'une telle coulée devait nécessiter une maîtrise certaine de la part de l'artisan.

Les épingles à tête en clou paraissent moins compliquées à couler, cependant le savoir-faire de l'artisan d'Aubervilliers s'exprime dans ce cas par le mode de coulée mis en œuvre : en effet, on a pu mettre en évidence des coulées en grappe pour les épingles (mais également pour de petits clous). Certains éléments que nous avons attribués à ces moules complexes, lesquels rassemblent plusieurs autres moules, indiquent que 10 épingles pouvaient être fabriquées en une unique fonte (fig. 7). Des

moules uniques ou doubles pour épingles ont également été fabriqués en parallèle (Mélin *et al.*, 2017, fig. 1). La mise en œuvre de tels moules assemblés, rarement mis en évidence, révèle le haut degré de technicité de l'artisan et sa maîtrise de la conception du moule, de son montage et de la coulée proprement dite. Les exemples de comparaison pour ce type de moule sont à chercher du côté des moules pour fibules antiques de Bibracte et Autun (Guillaumet et Labaune, 2011), alors fabriquées en laiton et par la technique de la cire perdue, ce qui n'est pas le cas ici. Le choix de cette technique est le choix de la production en série : c'est le moyen le plus efficace de couler rapidement plusieurs exemplaires, permettant dans le même temps une meilleure stabilité du moule, ce qui facilite le versement du liquide en fusion. Ainsi, il y a un gain de temps et de matière (un seul cône de coulée pour 10 épingles) et donc une véritable optimisation de la fabrication⁽⁶⁾. Les épingles, d'après le négatif que montrent les vestiges de moules, étaient de formes simples et très standardisées. Il n'y a pas de recherche de virtuosité de la part de l'artisan dans cet atelier, vers des formes complexes ou extrêmement décorées, telle que l'on peut l'observer sur certaines épingles contemporaines, mais certainement une volonté de produire en quantité. En revanche, en ce

qui concerne les bouterolles, on n'observe pas de forme standardisée : par l'aspect de l'ouverture (inclinaison du bord variable), la présence ou non de nervures centrales et/ou latérales, il a été constaté une certaine variété sur les fragments de moules recueillis.

En l'absence des objets finis, la qualité effective de la coulée, et donc les compétences réelles du ou des bronziers, ne peuvent cependant pas être contrôlées.

Si la spécialisation peut se jouer à différents niveaux (Brun, 2015), on la constate à Aubervilliers à travers la récurrence de certains objets types et le savoir-faire technique d'un certain niveau du ou des artisans.

Organisation de la chaîne opératoire : étapes précédant la fonte

Si l'on pense généralement uniquement à l'étape de la fonte et aux travaux post-fonderie quand on parle de métallurgie des alliages cuivreux, il convient de resituer dans la chaîne opératoire les étapes qui précèdent la fonte. Certaines de ces étapes préparatoires peuvent être restituées à Aubervilliers. Il semble ainsi que les ressources du sous-sol ont motivé l'installation d'un atelier

à cet endroit. En effet, celui-ci fournit à la fois l'argile et le sable, deux matériaux nécessaires à la fabrication des moules. Différents prélèvements d'argile et de sable ont été soumis à des tests de plasticité et de tenue à la cuisson, d'une part (Peyrat, 2016), et à des analyses de pétrographie, d'autre part (Coutelas, 2016). Il apparaît en premier lieu une variabilité de la qualité des argiles, certaines étant plus exploitables que d'autres. Ces tests ont en tout cas permis d'attester une utilisation possible de certains des prélèvements dans la fabrication de moules. Les études pétrographiques, faites à la fois sur de l'argile brute cuite et du sable local, ainsi que sur des échantillons de moules montés en lames minces, démontrent que les matériaux faisaient l'objet d'un traitement (fig. 8) : un raffinement était mis en œuvre afin d'obtenir une granulométrie fine ; les inclusions présentent des grains qui sont systématiquement moins de 200 μm , la majeure partie tournant autour de quelques dizaines de micromètres à 100 μm . Ce choix de granulométrie pour les moules s'avère adapté à la fabrication des objets très fins et de petite taille produits par l'atelier d'Aubervilliers. Si les processus précis et les installations utilisées ne sont pas connus, ces études mettent en

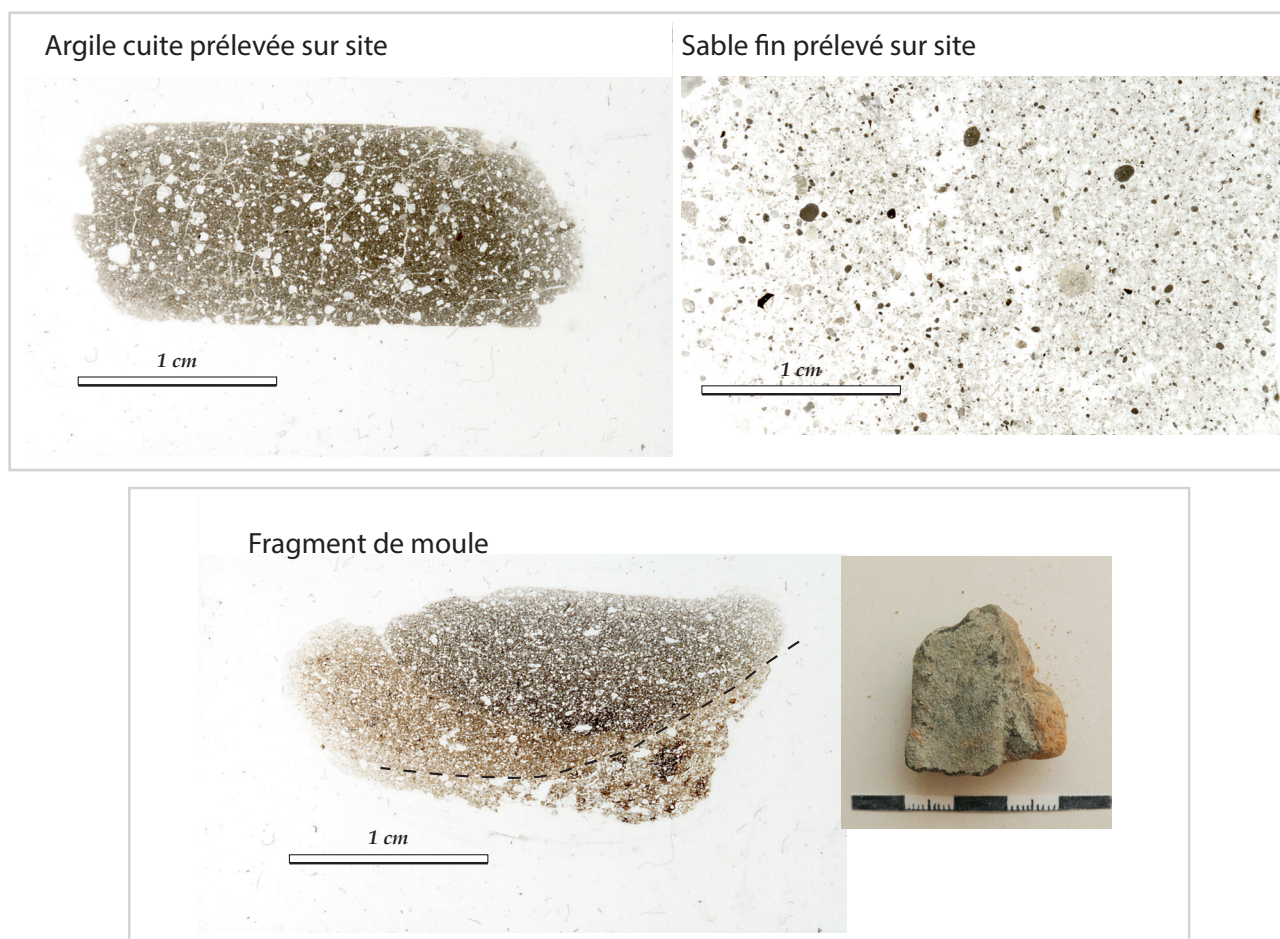


Fig. 8 – Analyses pétrographiques : en haut, lames minces de l'argile brute cuite et de sable fin prélevés sur site ; en bas : lame mince d'un fragment de moule (photo : A. Coutelas et M. Mélin)

Fig. 8 – Petrographic analysis. At the top: Thin section of fired raw clay (??) and fine sand taken on site; at the bottom: Thin section of a fragment of a mould.

lumière des étapes de criblage et de raffinage, phases importantes et certainement contrôlées puisqu'elles devaient jouer sur la qualité finale de coulée des objets. Ces différentes séquences de travail, parallèlement aux quantités de pièces fabriquées, laissent imaginer la collaboration de plusieurs artisans autour de cette activité, et non le bronzier seul. Elles permettent également de restituer une chaîne opératoire de fabrication d'objets en alliage cuivreux plus large, tenant compte des préparations des moules en amont (fig. 9).

Il faut par ailleurs ajouter la gestion de l'approvisionnement en métal, en particulier dans une zone géographique dépourvue de tout minerai. Étaient acheminés jusqu'à Aubervilliers, étain, cuivre et plomb, sous des formes malheureusement non connues : lingots ? Objets recyclés ? Tout au plus pouvons-nous signaler la découverte sur le site d'Aubervilliers d'un petit élément métal-

lique grisâtre dont les analyses ont révélé qu'il s'agissait d'un alliage plomb et étain (respectivement 75/25 % mass environ ; Arles, 2016). Cette découverte indique que ces deux métaux pouvaient potentiellement être distribués sous une forme déjà alliée.

Les analyses de composition montrent que l'alliage employé est ternaire, avec ajout de plomb au cuivre et à l'étain, ce qui correspond à une recette employée à partir de cette étape du Bronze final dans les régions septentrionales du complexe atlantique. L'ajout de plomb est-il associé à une meilleure coulabilité, permettant des objets très fins tels que les bouterolles et les épingles ? La question se pose d'autant plus qu'on rencontre, au sein des productions de cette étape du Bronze final atlantique, de longs objets très fins tels que ces bouterolles, mais aussi les talons de lance ou encore les longues pointes de lance de type parisien.

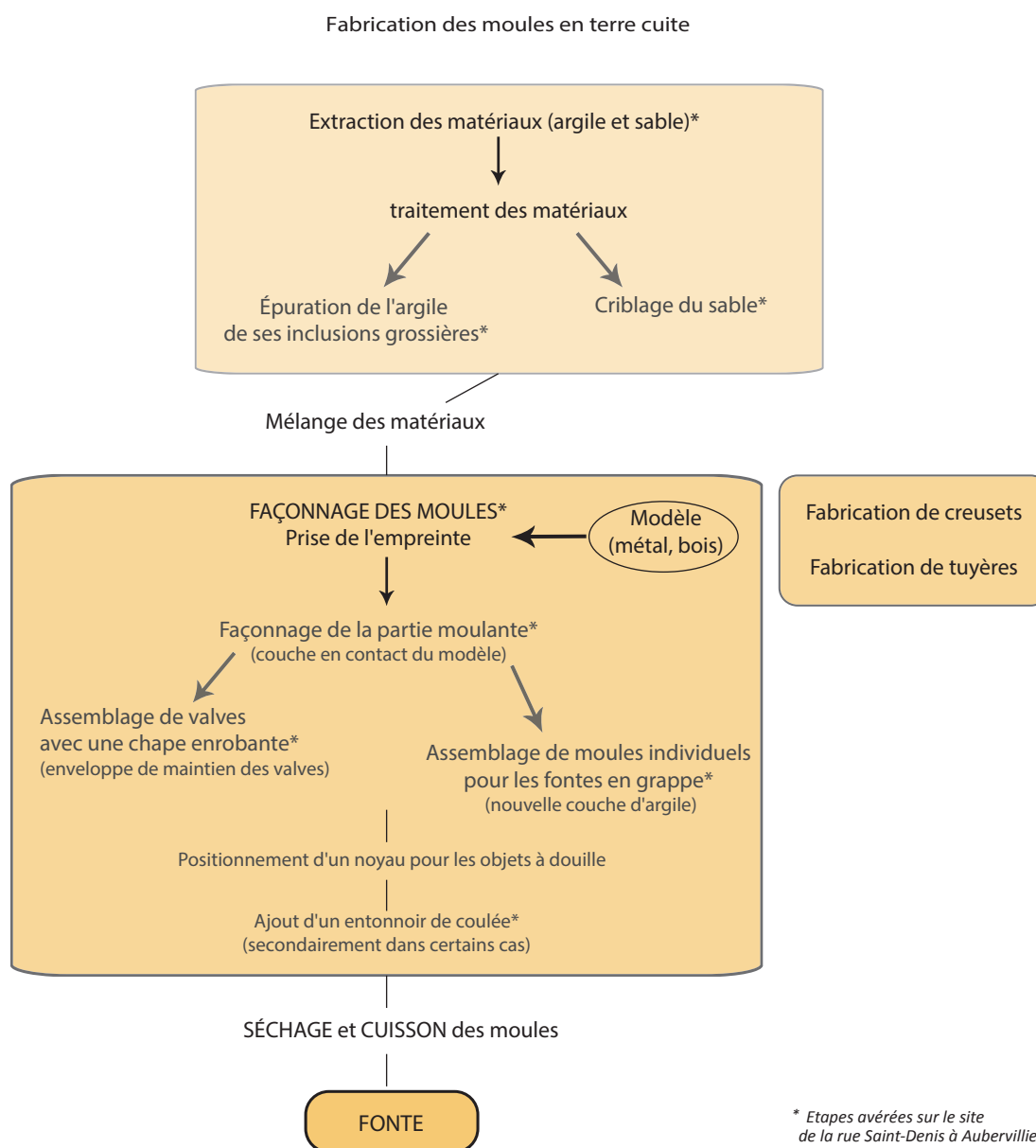


Fig. 9 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Étapes préparatoires en amont de la fonte: fabrication des moules. (M. Mélin)
Fig. 9 – Aubervilliers, Rue Saint-Denis. Preparatory stages of the cast: making of the moulds. (M. Mélin)

Au vu des quantités produites par ailleurs (en termes de nombre plus que de masse métallique), une gestion de la redistribution est également à envisager. Ces données permettent de parler véritablement d'atelier dans le cas de ce site, voire de centre de production de par l'ampleur de la production, lequel n'a pas de comparaison pour cette étape du Bronze final à l'heure actuelle.

L'atelier d'Aubervilliers dans les réseaux de redistribution

La localisation du site de la Rue Saint-Denis est intéressante à plus d'un titre. En effet, celui-ci se trouve au sein d'une zone tampon qui borde d'un côté les régions d'affinités culturelles nord-alpines et de l'autre, celles d'affinités culturelles atlantiques (Brun et Mordant, 1988). Si les assemblages céramiques montrent des formes caractéristiques du complexe culturel nord-alpin, les productions métalliques sont, elles, clairement d'obédience atlantique. Ainsi, les bouterolles à section losangique sont bien connues dans les régions du complexe culturel atlantique comme le montre la carte de leur répartition (fig. 10). Elles sont principalement trouvées en contexte de dépôts métalliques non funéraires et proviennent aussi de cours d'eau, notamment de la Seine. On retrouve cette famille de bouterolles typiquement atlantiques principalement en France et dans les îles Britanniques, mais aussi en Belgique, à Gentbrugge, en Flandre-Orientale (Mariën, 1952, in Milcent, 2012) ou en Espagne, à Alhama de Aragón, en Saragosse (Brandherm, 2007). La diffusion d'objets depuis l'atelier d'Aubervilliers est clairement tournée vers l'ouest, ce dernier apparaissant près de la limite orientale de leur distribution principale. La répartition des épingles à petite tête en clou, bien que moins connues car représentées par un faible nombre d'exemplaires⁽⁷⁾, semble suivre la même tendance, comme celle des pointes de lance de type parisien, autre élément de production typiquement atlantique.

L'atelier d'Aubervilliers n'est pas le seul à fabriquer des bouterolles losangiques : quelques fragments ont été découverts également en Île-de-France, sur le site de Saint-Pathus, en Seine-et-Marne (Hurard, 2011) ; ils correspondent à une unique bouterolle coulée. Si la faible distance des sites, environ 30 km à vol d'oiseau, peut apporter des éléments de réflexion concernant la question de l'itinérance des bronziers, il n'est pas possible à l'heure actuelle de dire si les deux sites sont contemporains ou non. Dans le premier cas, il est par ailleurs impossible de préciser si c'est le bronzier qui se déplace ou si la forme a juste été imitée d'après un modèle en dur. En effet, la réalisation du moule peut se faire facilement d'après un modèle métallique reproductible à l'envie.

En ce qui concerne les épingles produites sur le site d'Aubervilliers, à la même période, le même type d'objet sort des ateliers de Fort Harrouard, à Sorel-Moussel (Eure). Sur ce site ont été trouvés de nombreux fragments de moules en terre cuite, dont ceux de moules pour épingles, lesquels présentent les mêmes morphologies et semblent montrer une manière similaire de confection-

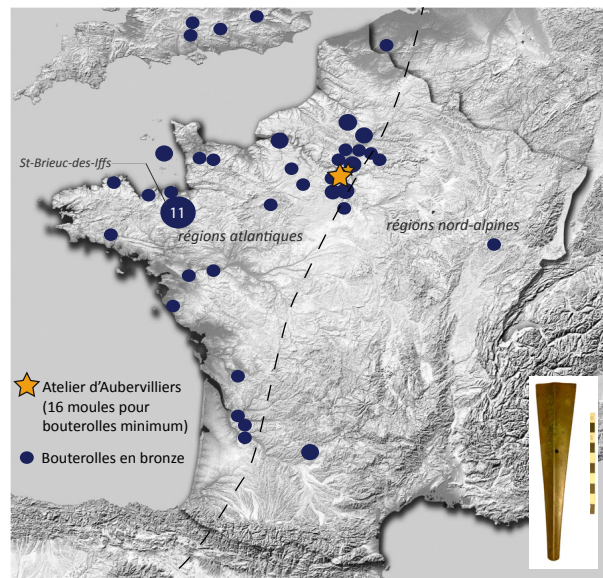


Fig. 10 – Répartition des bouterolles à section losangique. La plupart des exemplaires archéologiques viennent de dépôts métalliques. Le nombre pris en compte dans cette carte ne correspond pas au nombre de restes, mais à l'estimation d'un NMI d'après la partie proximale. Non loin de l'atelier d'Aubervilliers est figuré le site de Saint-Pathus (Seine-et-Marne) où des fragments correspondant à un moule pour bouterolle a été trouvé (DAO M. Mélin).

Fig. 10 – Distribution of chapes with lozenge section. Most of the discoveries come from hoards. The number taken into account is not the number of fragments but the estimation of an minimal number of individuals from the proximal part. Not far from Aubervilliers workshop is the site of Saint-Pathus (Seine-et-Marne) where the fragments of one mould for chape has been found. (M. Mélin)

ner les moules. Cependant, sur cette fouille ancienne, le nombre de restes de moules semble bien moindre par rapport à Aubervilliers, avec une trentaine de fragments comptabilisés pour l'étape chronologique du BFa 2⁽⁸⁾ (Mohen et Bailloud 1987, p. 130). On ne connaît pas le nombre minimum d'objets potentiellement coulés.

CONCLUSION

Malgré l'absence du lieu précis où ont eu lieu les fontes, le mobilier recueilli sur le site de la Rue Saint-Denis permet de discuter de l'organisation de la production en alliage cuivreux au Bronze final et de différents aspects de la spécialisation de cet atelier. Il apporte également de nouveaux éléments pour les études techniques de la fonte de différents objets.

NOTES

- (1) S'il a été trouvé un vestige très roulé de moule en terre cuite dans le trou de poteau d'un des bâtiments, et un tessou de céramique de facture protohistorique non diagnostique dans

- le trou de poteau d'un deuxième (tronqué actuellement), le dernier a livré un unique charbon sur lequel une datation radiocarbone a été réalisée. Le résultat obtenu place la construction de celui-ci à une date antérieure aux activités métallurgiques qui nous intéressent ici (ETH-64248 : 3 013 ± 27 BP ; date calibrée : 1 383-1 132 cal. BC, soit au début du Bronze final). Un effet vieux bois n'est cependant pas à exclure.
- (2) Il faut préciser que le terrain a été particulièrement perturbé par de nombreuses excavations subactuelles réalisées à la pelle mécanique, parfois très profondément, ceci sur toute l'emprise de fouille.
 - (3) Nous les attribuons à des clous plutôt qu'à des rivets étant donné la finesse de leur tige. Il ne peut s'agir de rivets pour épées ou pointes de lance.
 - (4) Les restes d'une seule épée, éventuellement deux, ont été retrouvés.
 - (5) Nous n'avons pas rencontré de moules destinés à fabriquer les longs talons de lance contemporains de ce type de boulerolles. Ceux-ci devaient pourtant faire partie de la même panoplie de guerrier et nécessiter autant de savoir-faire (il s'agit d'un long objet creux et à la paroi fine), à moins que certains fragments n'aient pas été reconnus en tant que tels. Des moules pour talons de lance de ce type sont connus à Dainton, dans le Devon (Angleterre), en association avec des moules pour épées (Needham, 1980).
 - (6) C'est en tout cas l'avis d'un fondeur de bronze actuel, P. Lamouille, qui a reproduit à notre demande ce genre de moules, lors d'expérimentations réalisées aux Journées nationales de l'Archéologie en 2017, à Penmac'h (Finistère), pour une coulée qui s'est révélée tout à fait intéressante. Les mêmes types de fragments de moules que ceux découverts à Aubervilliers ont été récoltés au terme de la fonte, confirmant par là même notre hypothèse d'élaboration de moules assemblés pour épingles.
 - (7) La non-sélection des épingles pour intégrer les dépôts est sans doute en grande partie responsable de cette rareté dans les sources archéologiques, différence notable avec les boulerolles.
 - (8) J.-P. Mohen et G. Bailoud, 1987 renvoient à des fouilles plus récentes, datant de 1983, mais les moules consistaient surtout en moules pour épée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARLES A. (2016) - Analyses des éléments métalliques, in M. Mélin (dir.), *Aubervilliers (Seine-Saint-Denis), « Rue Saint-Denis, Rue du Port, Rue du Chemin Vert »*. Un atelier de bronzier du Bronze final IIB-IIIa, rapport de fouille, Arkemine, service régional de l'Archéologie Île-de-France, vol. 1, p. 204-221.
- BRANDHERM D. (2007) - *Las Espadas del Bronce final en la Península Ibérica y Baleares*, Prähistorische Bronzefunde Band IV, 16, 212 p.
- BRUN P. (2015) - Réflexion sur les degrés de spécialisation artisanale dans les sociétés de l'âge du Bronze, in S. Boulud-Gazo et T. Nicolas (dir.), *Artisanats et productions à l'âge du Bronze*, actes de la séance SPF (Nantes, 8 octobre 2011), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 4), p. 11-22.
- BRUN P., MORDANT C. (1988) - Le Bronze final IIB-IIIa en Ile-de-France, in P. Brun et C. Mordant (dir.), *Le groupe Rhin-Suisse-France orientale et la notion de civilisation des Champs d'Urnes*, actes du Colloque international de Nemours, 1986, Nemours, APRAIF (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France ; 1), p. 295-304.
- CAPARROS T., NALLIER R., FRANEL Y., GLEIZE M.-F. (2010) - Un ensemble exceptionnel de vestiges métallurgiques de l'âge du Bronze final à Aubervilliers (Seine-Saint-Denis), *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 7, p. 38-50.
- COUTELAS A. (2016) - Analyse pétrographique, in M. Mélin (dir.), *Aubervilliers (Seine-Saint-Denis), « Rue Saint-Denis, Rue du Port, Rue du Chemin Vert »*. Un atelier de bronzier du Bronze final IIB-IIIa, rapport de fouille, Arkemine, service régional de l'Archéologie Île-de-France, vol. 2, p. 219-221.
- GUILLAUMET J.-P., LABAUNE Y. (2011) - Les activités artisanales de Bibracte et d'Autun : une pérennité des savoir-faire, in M. Reddé, P. Barral, F. Favory, J.-P. Guillaumet, M. Joly, J.-M. Marc, P. Nouvel, L. Nuninger et C. Petit (dir.), *Aspects de la Romanisation dans l'Est de la Gaule*, Glux-en-Glenne, Bibracte, Centre archéologique européen (Collection Bibracte, 21), p. 895-906.
- HURARD S. (2011) - *Saint-Pathus (Seine-et-Marne), Les Petits Ormes : longue durée d'occupation du Néolithique à l'époque moderne : mutations d'un habitat rural du Bas-Empire à la fin du premier Moyen Âge*, rapport de fouille, INRAP CIF, 4 vols.
- MILCENT P.-Y. (2012) - *Le temps des élites en Gaule atlantique. Chronologie des mobiliers et rythme de constitution des métalliques dans le contexte européen (XIIIe - VIIe s. av. J.-C.)*, Presses Universitaires de Rennes (coll. Archéologie & culture), 253 p.
- MÉLIN M. (2016) - *Aubervilliers (Seine-Saint-Denis), « Rue Saint-Denis, Rue du Port, Rue du Chemin Vert »*. Un atelier de bronzier du Bronze final IIB-IIIa, rapport de fouille, Arkemine, service régional de l'Archéologie Île-de-France, 2 vols.
- MÉLIN M., ARLES A., ROGUET G., FLAMENT J. (2017) - Un important atelier de fonte du Bronze final IIB-IIIa à Aubervilliers, la Rue du Port (Seine-Saint-Denis), *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, p. 43-45.
- MOHEN J.-P., BRIARD J. (1983) - *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France. Fascicule II, poignards, hallebardes, pointes de lance, pointes de flèche, armement défensif*, Paris, Société préhistorique française, Commission du Bronze, 1 portfolio contenant des fiches numérotées, 159 p.
- MOHEN J.-P., BAILLOUD G. (1987) - *La vie quotidienne : les fouilles du Fort-Harrouard*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 4), 241 p.
- NEEDHAM S. (1980) - An Assemblage of Late Bronze Age Metalworking Debris from Dainton, Devon, *Proceedings of the Prehistoric Society*, p. 177-215.

PEYRAT F. (2016) - Étude et essai de six échantillons de terre d'Aubervilliers, in M. Mélin (dir.), *Aubervilliers (Seine-Saint-Denis)*, « Rue Saint-Denis, Rue du Port, Rue du Chemin Vert ». *Un atelier de bronzier du Bronze final IIb-IIIa*, rapport de fouille, Arkemine, service régional de l'Archéologie Île-de-France, vol. 2, p. 111-117.

Muriel MÉLIN
Membre associée UMR 6566 CReAAH
Service départemental archéologique
du Morbihan
muriel.melin@hotmail.fr

Adrien ARLES
ARKEMINE S.A.R.L.
UMR 5060 IRAMAT
Centre Ernest-Babelon
adrien.arles@arkemine.fr

Arnaud COUTELAS
ARKEMINE S.A.R.L.
UMR 8546 AOrOc
arnaud.coutelas@arkemine.fr

Julien FLAMENT
UMR 5060 IRAMAT
Centre Ernest-Babelon
julien.flamen@gmail.com

Guillaume ROGUET
Université de Paris I
guillaume.roguet@hotmail.fr

