



**HAL**  
open science

## La métallurgie du bronze en pays éduen

Françoise Beck, Jean-Paul Guillaumet

► **To cite this version:**

Françoise Beck, Jean-Paul Guillaumet. La métallurgie du bronze en pays éduen. BONNAMOUR Louis, DUVAL Alain, GUILLAUMET Jean-Paul (éd.). Les âges du Fer dans la vallée de la Saône (VIIe-Ier siècles avant notre ère): paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. VIIe colloque de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer, Rully, 1983, CNRS, p. 237-245, 7 fig., 1985, Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est. Supplément ; 6. hal-03366885

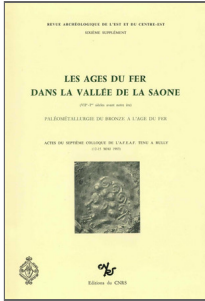
**HAL Id: hal-03366885**

**<https://hal.science/hal-03366885v1>**

Submitted on 20 Feb 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Louis Bonnamour, Alain Duval et Jean-Paul Guillaumet (dir.)

## Les âges du fer dans la vallée de la Saône (VII<sup>e</sup> - I<sup>er</sup> siècles avant notre ère) Paléométaballurgie du bronze à l'âge du fer

ARTEHIS Éditions

---

# La métallurgie du bronze en pays éduen

F. Beck et J.-P. Guillaumet

---

DOI : 10.4000/books.artehis.21028

Éditeur : ARTEHIS Éditions

Lieu d'édition : Dijon

Année d'édition : 1985

Date de mise en ligne : 16 septembre 2020

Collection : Suppléments à la Revue archéologique de l'Est

EAN électronique : 9782915544497



<http://books.openedition.org>

### Référence électronique

BECK, F. ; GUILLAUMET, J.-P. *La métallurgie du bronze en pays éduen* In : *Les âges du fer dans la vallée de la Saône (VII<sup>e</sup> - I<sup>er</sup> siècles avant notre ère) : Paléométaballurgie du bronze à l'âge du fer* [en ligne]. Dijon : ARTEHIS Éditions, 1985 (généré le 31 janvier 2023). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/artehis/21028>>. ISBN : 9782915544497. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.artehis.21028>.

---

Ce document a été généré automatiquement le 31 janvier 2023. Il est issu d'une numérisation par reconnaissance optique de caractères.

---

# La métallurgie du bronze en pays éduen

F. Beck et J.-P. Guillaumet

---

- 1 Malgré le nombre restreint des sites fouillés, malgré l'ancienneté de ces fouilles et, donc, le travail d'interprétation que leur résultat nécessite, il a paru utile d'amorcer l'étude de la métallurgie du bronze en pays éduen. Deux sites en effet sont la source d'une documentation solide. Le Mont Beuvray, en premier lieu, a été exploré sur une vaste surface et a fourni une importante quantité de traces et d'objets touchant à la métallurgie.
- 2 J.-G. Bulliot, le premier fouilleur de Bibracte, dans son ouvrage *Fouilles du Mont Beuvray (ancienne Bibracte) de 1867 à 1899*, Autun, 1899, attire l'attention de ses lecteurs sur la métallurgie. Il a reconnu sur le Mont Beuvray les restes de nombre d'ateliers où l'on a travaillé le fer, le bronze, et d'ateliers plus spécialisés d'émaillage, ou de dorure, où l'on décorait certaines des productions des bronziers. Mais, s'il a trouvé des preuves de la fonte du bronze, du forgeage du fer, nulle part il n'aborde le problème de la chaudronnerie, bien que la présence de fragments de tôles, et même de tôles dont des parties avaient été prélevées à l'emporte-pièce, auraient pu lui servir d'indices pour reconnaître la présence de chaudronniers. Mais ces fragments sont loin d'être aussi nombreux et aussi spectaculaires que les crasses de bronze qui marquaient les ateliers des fondeurs. D'autre part, dans son étude, Bulliot part de ses observations de fouilles. Il aurait fallu qu'il examinât les objets d'un point de vue technologique pour remarquer que certaines fibules, parmi celles qu'il avait trouvées dans les zones d'ateliers, avaient été fabriquées au marteau – autre indice de la présence de chaudronniers sur le Mont Beuvray. Toutefois la preuve indiscutable que cette activité a bien été exercée par les Eduens est apportée par les nombreux exemplaires de vaisselle chaudronnée du musée de Chalon, découverts dans la Saône.
- 3 Le fondeur, aussi bien que le chaudronnier, part d'un lingot, ou fragment de lingot, auquel il ajoute éventuellement des fragments d'objets qu'il refond. Utilise-t-il parfois uniquement des objets détériorés ou ratés qu'il refond pour fabriquer un nouvel objet ? La question n'est pas tranchée.

- 4 Un autre problème reste également à examiner : le fondeur et le chaudronnier utilisent-ils des métaux de même composition ? C'est peu vraisemblable. Existe-t-il alors des lingots de compositions différentes, destinés à l'un ou à l'autre de ces corps de métiers ? Ou bien les intéressés modifiaient-ils eux-mêmes la composition du métal qu'ils allaient utiliser pour lui procurer les qualités nécessaires de ductilité ou de fluidité ? Ou recevaient-ils des lingots de cuivre et fabriquaient-ils eux-mêmes leur alliage ?

## La fonderie

- 5 Au Mont Beuvray, Bulliot a prouvé que les ateliers de diverses activités artisanales étaient regroupés (BULLIOT J.-G., 1899, p. 263) « L'exploration de la vallée de la Come-Chaudron a donné le plan complet de toutes les habitations du quartier industriel situé à gauche de la grande voie du *Rebours* ou *Rebout*, en remontant le ruisseau de cette vallée jusqu'à sa naissance. Le Champlain occupe parallèlement le côté droit de la même voie. Il ne serait, à vrai dire, pas distinct de la Come-Chaudron, si on faisait abstraction de la ligne de démarcation tracée par la voie, et formerait avec elle un oppidum indépendant... Les boutiques et les ateliers, dans l'une et l'autre région, étaient condensés de chaque côté de la voie, le plus près possible des passants. Des deux côtés aussi, la population, les mœurs, les industries étaient les mêmes ; ces dernières tenaient du moins à la métallurgie... »
- 6 Cette tradition de « quartiers d'artisans » s'est transmise à la période suivante et, sur place même, les descendants des artisans de Bibracte se sont également regroupés dans la nouvelle ville, Autun, le long des grands axes, près des remparts. De la même façon, Alésia a révélé des groupements d'artisans, ainsi que le centre d'*Augusta Rauricum* où un certain nombre de fonderies (deux dans l'insula XVII, une dans l'insula XXV, une dans l'insula XXX, une dans l'insula XXXI) se sont installées parmi des ateliers pratiquant d'autres activités (MARTIN M., 1978, p. 119).

## Le matériel du fondeur

- 7 Lui sont nécessaires pour réaliser le cycle de fabrication :
- des moules à cire pour couler ses modèles : ils peuvent être en bronze, pierre ou terre cuite et être monovalves, bivalves ou même à pièces ;
  - des céramiques pour mettre la cire ;
  - de la terre pour fabriquer ses moules à cire perdue ;
  - des lingots de bronze ;
  - des creusets pour liquéfier le métal ;
  - un four à réchauffer ;
  - des pinces pour manipuler les creusets et les moules ;
  - des pelles à feu ;
  - quelques outils (marteau, ciseau, lime...) pour assurer la finition : séparer les objets des jets de coulée, après avoir cassé le moule, ébarber, polir etc. (fig. 1).
- 8 C'est exactement le matériel qu'on trouve dans les ateliers du Mont Beuvray (exception faite des moules à cire dont on n'a, semble-t-il, pas trouvé un seul exemplaire).

- 9 En dehors des outils, les ateliers sont marqués par la présence de résidus divers, parmi lesquels Bulliot a récolté un certain nombre d'objets plus ou moins refondus, preuve de la réutilisation d'objets hors d'usage ou ratés.
- 10 Il faut également signaler, parmi ces débris, divers fragments de barres de bronze, découpées au ciseau, peut-être des fragments de lingots préparés pour la fonte ou la chaudronnerie ?
- 11 Lorsque l'on examine la production des ateliers de Bibracte, en s'appuyant sur les objets trouvés dans les ateliers et surtout sur les pièces inachevées ou ratées, la liste n'en est pas très longue (fig. 2 et 7) :
- quelques types de fibules,
  - ferrets,
  - agrafes de ceinture en forme de palmette,
  - agrafes de ceinture en forme de palmette,
  - ornements de fourreaux d'épée,
  - manches de passoires (le bouton terminal en sera émaillé),
  - anses-pouciens,
  - clous à grosse tête destinés à être émaillés également,
  - quelques autres pièces décoratives.

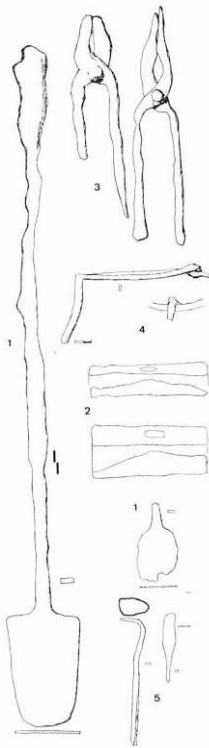


FIG. 1. – Quelques outils de fondeur. 1 : pelles à feu ; 2 : marteau ; 3 : pinces ; 4 : trépied ; 5 : pelle, et pelle à extrémité recourbée.

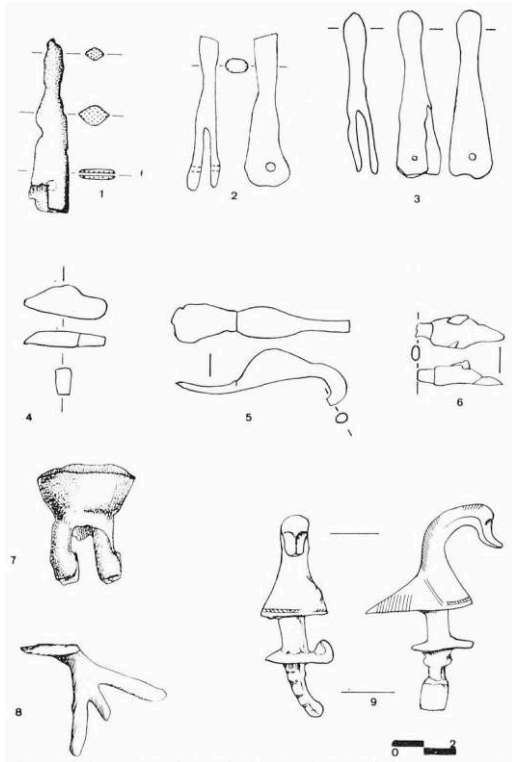


FIG. 2. – Le travail du bronze à Bibracte. 1, 2, 3 : ferrets bruts de fonte ; 4, 5, 6 : extrémités de louches en forme de tête d'animal ; 7, 8 : étoiles de fonte ; 9 : palmipède stylisé avec goutte de bronze à la base.

- 12 Pour la fonte, les bronziers utilisant le procédé de la « cire perdue » fabriquaient des moules multiples comme le prouvent les « fibules en grappe » (GUILLAUMET J.-P., 1978), les « étoiles de coulées » découvertes dans les déchets des divers ateliers, ou encore le moule à fibules qui comporte en réalité une dizaine de moules semblables, assemblés par une chape d'argile autour d'un entonnoir central.
- 13 Après la coulée et le refroidissement des pièces commence la finition de l'objet en une série d'opérations minutieuses. Il faut :
- supprimer les jets de coulée d'un coup de ciseau (traces sur les jets de coulée),
  - ébarber les coutures (à la lime ?),
  - polir l'emplacement des coutures et la surface de l'objet si nécessaire,
  - reprendre au marteau certaines parties de l'objet (replier le porte-ardillon des fibules par exemple),
  - assembler les diverses parties s'il y a lieu (ajouter l'ardillon des fibules par exemple) ; les brasures étaient assurées à l'étain.
- 14 L'objet lui-même est alors terminé. Il lui reste encore à subir éventuellement une manipulation ou une série de manipulations s'il doit porter un décor. Ces opérations sont-elles le fait du fondeur de bronze, comme suite logique de la finition, ou au contraire le décor est-il appliqué dans un atelier particulier ? Bulliot conclut plutôt en faveur de la première solution, en tout cas en ce qui concerne l'émaillage : déchets de fonte et déchets d'émaillage se retrouvent dans les mêmes ateliers. Mais le problème de l'émaillage est sans doute un peu particulier comme nous le verrons un peu plus loin.

## Le décor

- 15 Il peut être gravé, ciselé ou estampé ; il peut être appliqué : étamage, émaillage, dorure.
- 16 Les ouvriers qui s'occupaient de graver un décor dans les objets de bronze (essentiellement des fibules) devaient disposer de tout un petit outillage de fer : ciseaux, gouges, poinçons..., dont nous n'avons que quelques rares exemplaires, leur finesse ne leur ayant sans doute pas permis de subsister en assez bon état pour être identifiés avec certitude (les tiges de fer cassées ne manquent pas...).
- 17 Les opérations de décoration pouvaient aller jusqu'à affecter la forme de l'objet : creusement de gorges ou de moulurations dans l'arc de certaines fibules, ce qui permet, à partir de la même fibule de départ, d'obtenir des modèles différents.
- 18 Autre type de travail : la préparation des objets qui allaient être émaillés, les têtes de clous en particulier ; pour le décor appliqué, les trois matières utilisées (étain, or, émail), nécessitaient des techniques différentes.
- 19 Les incrustations d'étain (sur certaines fibules) se faisaient à froid : deux fils torsadés étaient enfoncés au marteau dans une rainure. Ce type de décor, en bandes, concerne essentiellement des fibules.
- 20 La dorure était très rare puisqu'un seul objet doré a été trouvé au Beuvray : une fibule. La feuille d'or avait été appliquée au mercure. Cette pièce unique a été découverte dans un atelier par Bulliot qui a aussitôt décidé qu'il se trouvait dans « la case du doreur ». On voit que c'est un indice un peu mince pour affirmer que la dorure était pratiquée à Bibracte (BULLIOT J.-G., 1899, p. 226).

## L'émaillage

- 21 L'émaillage rehausse, d'une seule couleur, le rouge, les pièces de bronze d'un jaune souvent d'une couleur dorée due à la composition du mélange cuivre-étain et autres éléments, et non à un traitement particulier de la surface. Grâce aux pièces soigneusement recueillies par J.-G. Bulliot (BULLIOT J.-G., 1899, p. 129 et t. II p. 3 à 44), on peut suivre toutes les étapes de la fabrication de ces beaux objets de parure. Après sa sortie du moule à la cire perdue, la pièce en bronze est striée profondément, à coups de burin, de gorges aux emplacements où l'émail est prévu. La pièce est ensuite, sauf dans la partie à émailler, entourée de terre et réchauffée. Une fois obtenue la température voulue, on verse l'émail fluide qui forme une couche uniforme. Le moule détruit, l'émail, une fois refroidi, est poli à l'aide de pierres de grès jusqu'à l'apparition des stries de bronze.
- 22 L'émail de la fin de l'époque celtique, en Europe non insulaire, est une matière d'aspect vitreux, rouge profond, que l'on qualifie maintenant d'émail opaque par opposition au transparent. De nombreux creusets sont appelés « creusets à émailler » dans les publications. Cette désignation est due aux coulures rougeâtres et brillantes qui subsistent sur les parois extérieures. Ces traces sont des vitrifications de crasses très chargées en oxyde de cuivre, qui forment une peau sur le métal et coulent et se figent sur le bord et les flancs du creuset. Ces déchets, s'ils sont récupérés et épurés, donnent l'émail rouge ; mais ces coulures sur les creusets sont seulement caractéristiques de la fonte du bronze. L'activité de l'émailleur est tributaire, pour la matière première, du

travail du bronzier et en est peut-être indifférenciée à La Tène Finale. Le seul lieu en Gaule où nous avons des témoins indiscutables de cette activité est Bibracte, où nous avons retrouvé des « coques d'émail » avec la marque des stries de la tête des clous et des pièces en bronze en cours de fabrication (fig. 3 et 4). Cette production se diffusait alors dans toute la région et dans les provinces limitrophes où les quelques pièces connues sont de même facture que celles recueillies à Bibracte.

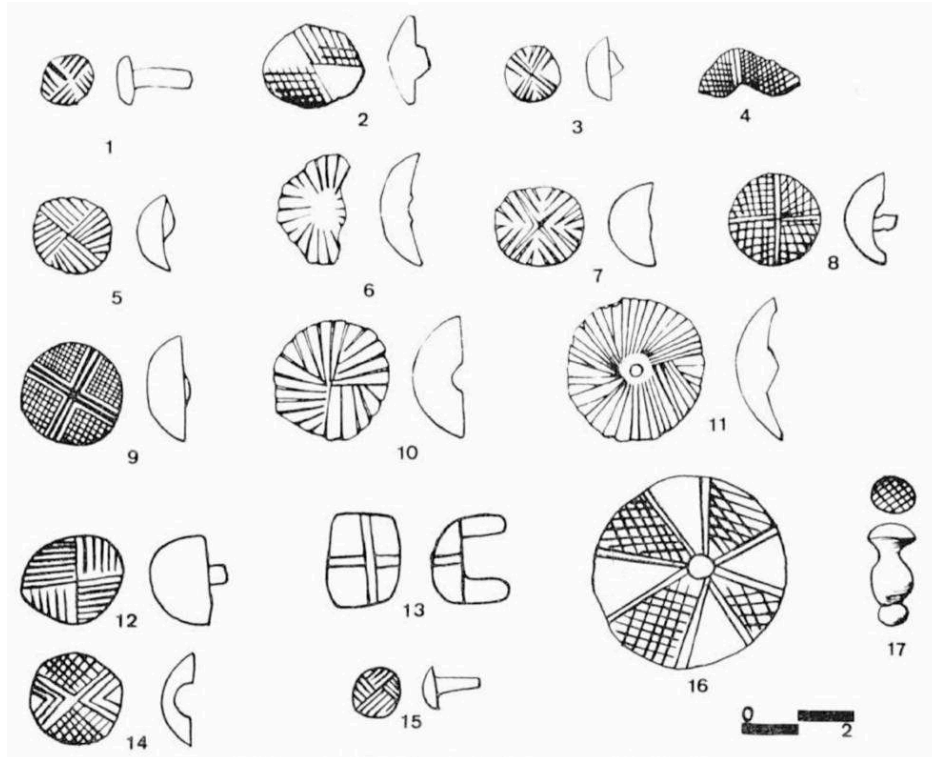


FIG. 3. – Clous à émailler ou émaillés provenant de Bibracte.

## La chaudronnerie

- 23 Elle nous est connue chez les Eduens par de multiples produits (fig. 5), dont les plus célèbres sont les vases découverts en Saône, plus particulièrement au voisinage de Lux, emplacement du port antique de Chalon. Cependant, cette série remarquable par son nombre et son homogénéité ne doit pas faire oublier les autres productions réalisées selon la même technique : fourreaux d'épées, casques, plaques décorées au repoussé, destinées à orner des coffres en bois et des pièces de cuir, menus objets dont les plus courants sont les fibules des types Nauheim, Lauterach et coquille.
- 24 Le chaudronnier utilise des techniques proches des méthodes mises en œuvre par le forgeron avec ses martelages entrecoupés de recuits. La fabrication de menus objets, comme les fibules, lui demande un travail minutieux avec burins, poinçons, gouges et marteaux, avec des risques de cassures intempestives qui donnent ces déchets d'ateliers dont nous avons de si nombreux exemplaires au Beuvray. Les tôles, fines, ont une épaisseur qui oscille entre 0,2 et 0,5 mm. Ces feuilles ne peuvent se maintenir qu'avec des cercles de fer pour les vases, et grâce à un support en bois ou en cuir pour les appliques. Cette minceur fait que l'on ne peut fabriquer à l'unité où chaque coup de marteau marquerait et percerait la surface. Aussi proposons-nous un processus de



fabrication inspiré de méthodes encore utilisées actuellement. Le chaudronnier, appelé aussi batteur, chauffe un mélange de cuivre et d'étain et coule, entre deux pierres, une plaque épaisse ou, dans des moules ou des creux réalisés dans le sol, des ébauches hémisphériques approximativement du poids du chaudron. Ces flancs sont alors grossièrement battus en forme de coupelles, qui sont ensuite badigeonnées de glaise humide pour éviter l'adhérence par fusion lors du recuit, réchauffées au feu et martelées. Ces trois opérations se répètent jusqu'à ce que l'ensemble atteigne l'épaisseur désirée. Si la série de coupelles emboîtées devient trop fine à marteler, on en ajoute une seconde afin de pousser ce martelage à l'épaisseur voulue. Le travail de chaudronnage terminé, chaque pièce est décapée, les bords sont finis ou ajoutés, les attaches et anses sont posées et une mise en forme de détail se réalise au maillet. Cette technique permet d'obtenir des vases de même forme mais aux dimensions jamais rigoureusement exactes et le diagramme d'empilement des chaudrons de Chalon-sur-Saône confirme l'usage de cette méthode de fabrication (fig. 6). Dans le cas de chaudrons en deux parties et pour les réparations, des petits rivets formés par enroulement d'une mince feuille de bronze maintiennent les éléments.

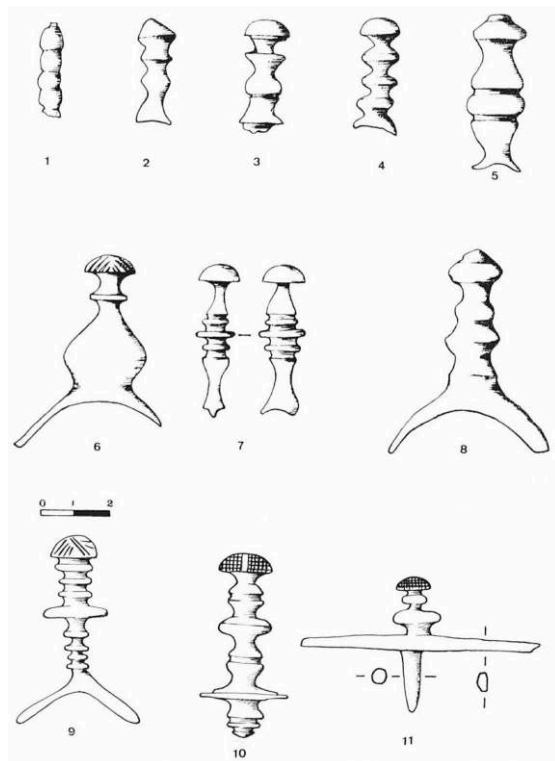


FIG. 4. – 1 à 9 : pièces de harnachement en cours de fabrication, provenant de Bibracte (Musée Rolin à Autun et Musée des Antiquités Nationales) ; 10 : pièce terminée d'Alésia (Musée Rolin à Autun) ; 11 : pièce terminée de Saint-Aubin-en-Charollais, lieu-dit La Colonne (Musée Rolin à Autun).

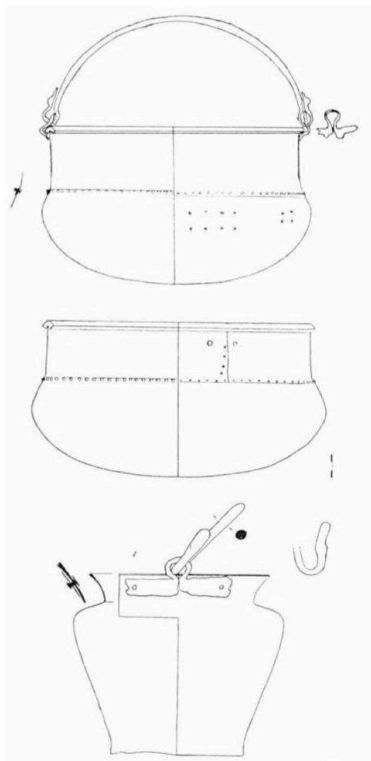


FIG. 5. – Quelques exemples de vases chaudronnés celtiques produits en pays éduen.

- 25 La fabrication des épées à grand fourreau de bronze, dont un grand nombre est connu dans la vallée de la Saône, est aussi éduenne. En effet, la présence de fragments de barrettes dont nous reproduisons deux exemples, dans le mobilier découvert au XIX<sup>e</sup> siècle dans les ateliers de la Come-Chaudron à Bibracte (fig. 7), confirme les conclusions qu'on peut tirer de la carte de répartition des objets finis.
- 26 Le travail du bronze, on le voit, peut être abordé par deux voies totalement différentes, à tel point qu'il s'agit de deux spécialités et même de deux métiers nettement séparés. Le travail du chaudronnier serait même plus proche de celui du forgeron que de celui du fondeur de bronze. De plus, le chaudronnier fabrique ses pièces d'un bout à l'autre, tandis que le fondeur est entouré d'une série d'ouvriers spécialisés dans diverses tâches. Le travail de la fonte suppose de multiples spécialisations :
- spécialisation de l'atelier par objets ou catégorie d'objets : il semble que le même atelier ne produisait pas à la fois des ferrets et des statuettes,
  - spécialisation des ouvriers par tâches : mouleurs, fondeurs, orfèvres... se succédaient dans un même atelier ou peut-être dans des ateliers différents. L'organisation du travail, l'organisation sociale n'est pas très connue. On saisit simplement quelques lueurs sur ces sujets à travers la période suivante ou grâce à quelques indices extérieurs tels que l'importance de Mercure, « l'inventeur de tous les arts » (CESAR, *B.G.*, VI, 17), écho à l'importance accordée par les Gaulois à l'artisanat et donc aux artisans.

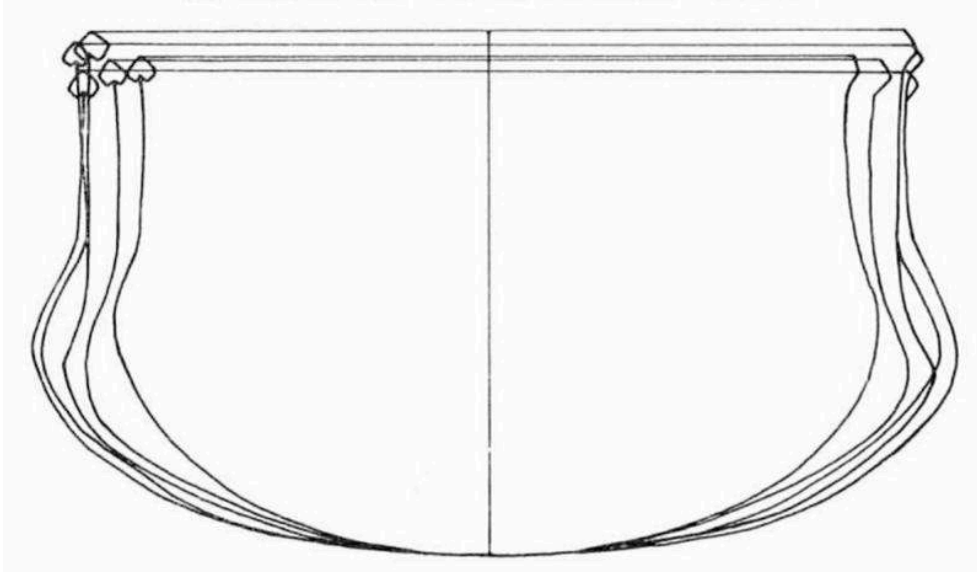


FIG. 6. – Diagramme d'empilement des chaudrons.

- 27 Il ne faut pas oublier que ces métiers du bronze<sup>1</sup> étaient eux-mêmes inclus dans une chaîne de spécialités comprenant un nombre de maillons considérable ; avant : travail de la mine, extraction du métal, fabrication des lingots, fabrication et vente de bois et charbon de bois, préparation de la terre pour les moules, colportages..., après, les opérations commerciales. On rejoint là l'étude de toute la société gauloise.

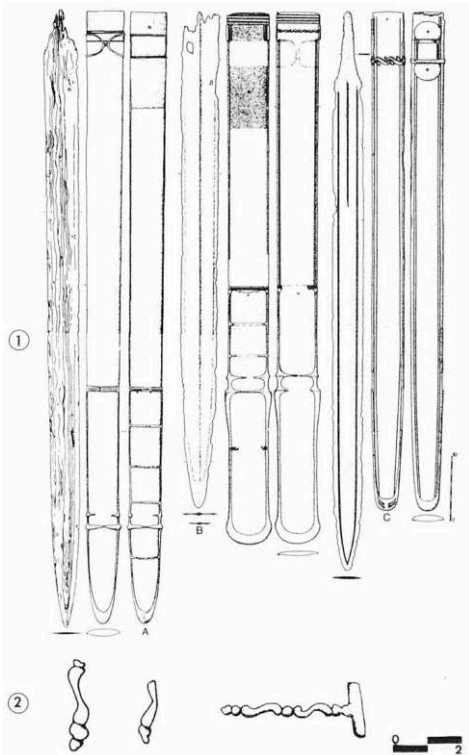


FIG. 7. – 1 : épées gauloises en fer à fourreau de bronze (I<sup>er</sup> s. av. J.-C.), Musée Denon. A : La Saône à Ormes (S.-et-L.), B : La Saône à Pouilly (Côte-d'Or), C : La Saône à Allerey (S.-et-L.). D'après L. BONNAMOUR, 1983. – 2 : fragments de barrettes de fourreau de bronze trouvés à Bibracte.

---

## BIBLIOGRAPHIE

### Bibliographie

BONNAMOUR L., 1983 : « Les découvertes des Ages du Fer dans le lit de la Saône », *La vallée de la Saône aux Ages du Fer (VII<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> s. avant notre ère)*, Catalogue de l'exposition. Château Saint-Michel de Rully, p. 63-78.

BULLIOT J.-G., 1899 : *Fouilles du Mont Beuvray, de 1867 à 1895*, tome I, Autun.

GUILLAUMET J.-P., 1978 : « Note sur l'ensemble des fibules inachevées de Bibracte (Mont Beuvray) », *Ant. Nat.*, 10, p. 43-46.

MARTIN M., 1978 : « Römische Bronzegießer in Augst BL », *Archéologie suisse*, p. 112-120.

## NOTES

1. Nous avons omis les fabricants de monnaies (dont parlent nos collègues numismates) dont les rapports avec les autres artisans ne sont nullement définis.

---

## AUTEURS

**F. BECK**

Conservateur au Musée des Antiquités Nationales, 78103 Saint-Germain-en-Laye.

**J.-P. GUILLAUMET**

CNRS, URA 33 du CRA.