



**HAL**  
open science

## **Les activités artisanales de la fin du VIe et du Ve s. av. J.-C. attestées sur le site de Bourges (Cher)**

Laurence Augier, Anne Baron, Anne Filippini, Pierre-Yves Milcent, Benoît Pescher,  
Marilyne Salin

### ► **To cite this version:**

Laurence Augier, Anne Baron, Anne Filippini, Pierre-Yves Milcent, Benoît Pescher, et al.. Les activités artisanales de la fin du VIe et du Ve s. av. J.-C. attestées sur le site de Bourges (Cher). Olivier Buchsenschutz; Marie-Bernadette Chardenoux; Sophie Krausz; Michel Vaginay. L'âge du Fer dans la boucle de la Loire. Les Gaulois sont dans la ville. Actes du XXXIIIe colloque de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer (Bourges, 1er-4 mai 2008), Supplément à la Revue archéologique du Centre de la France (35), FERACF, pp.39-66, 2009, 978-2-913272-20-0. <halshs-03976995>

**HAL Id: halshs-03976995**

**<https://shs.hal.science/halshs-03976995v1>**

Submitted on 8 Feb 2023

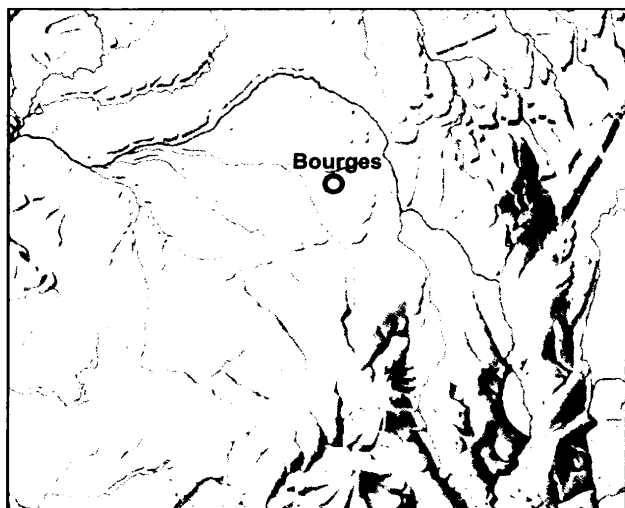
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No  
Derivative Works - International License

Laurence Augier\*,  
Anne Baron\*\*,  
Anne Filippini\*\*\*,  
Pierre-Yves Milcent\*\*\*\*,  
Benoît Pescher\*\*\*\*\*,  
et Marilyne Salin\*\*\*\*\*



## Les activités artisanales de la fin du VI<sup>e</sup> et du V<sup>e</sup> s. av. J.-C. attestées sur le site de Bourges (Cher)

CRAFT INDUSTRIES AT BOURGES (CHER) IN THE LATE SIXTH AND FIFTH CENTURIES BC

**Mots-clés :** Artisanat, Âge du Fer, Bourges, Lignite, Fer, Alliage cuivreux, Céramique.

**Keywords :** *Craftsmanship, Iron Age, Bourges, Lignite, Iron, Copper alloys, Pottery.*

**Résumé :** Les fouilles archéologiques de ces vingt-cinq dernières années réalisées sur le site de Bourges ont permis de mettre au jour de nombreux vestiges d'activités artisanales sous la forme de structures, de mobilier et de déchets. Ces données ont été recueillies dans une zone de 4 km en périphérie est et sud/sud-est du centre « princier », et des indices témoignent également d'une production sur l'éperon central. Les structures interprétées comme des ateliers sont des fosses à fond plat. À Port Sec Sud la répartition des structures révèle une faible densité. À Saint-Martin des Champs les fosses apparaissent peut-être plus denses et organisées selon une trame régulière. L'identification des activités artisanales repose principalement à ce jour sur l'analyse du mobilier et des déchets de production découverts dans le remblai détritique qui comble les fosses après leur désaffectation. Aucun niveau d'occupation n'a été conservé. Nous présentons un catalogue des indices matériels des activités artisanales spécialisées les mieux attestées, témoignant d'une activité potière, du travail des matières dures animales, du « lignite », de la métallurgie du fer et des alliages cuivreux. La répartition des vestiges ne permet pas d'identifier des « quartiers » spécialisés, mais nous pouvons relever des variations importantes selon les gisements. L'analyse de la production et de la diffusion des produits manufacturés et des matières premières s'inscrit dans une période où d'autres sites majeurs (Bragny-sur-Saône, Vaise en périphérie de Lyon) témoignent également de l'émergence d'activités spécialisées et d'un réseau commercial à courte et longue distance, et nous permet d'appréhender le statut des artisans de la fin du VI<sup>e</sup> et du V<sup>e</sup> siècles av. J.-C. dans le contexte des centres « princiers ».

\* Service d'archéologie préventive de la Communauté d'agglomération de Bourges Plus ; UMR 8546 (AOROC).

\*\* Doctorante, Université de Strasbourg ; UMR 6566 (CreAAH), Campus de Beaulieu, Bât. 24-25, 35042 Rennes cedex.

\*\*\* Doctorante, Université Toulouse II Le Mirail – UMR 5608 (TRACES).

\*\*\*\* Université Toulouse II Le Mirail – UMR 5608 (TRACES).

\*\*\*\*\* Service d'archéologie préventive de la Communauté d'agglomération de Bourges Plus ; doctorant, UMR 6173 (UMR 6173 CITERES – LAT).

\*\*\*\*\* Service d'archéologie préventive de la Communauté d'agglomération de Bourges Plus ; UMR 6173 CITERES-LAT ; chercheuse associée à l'UMR 5197 (Archéozoologie, Archéobotanique).

**Abstract :** *Excavations at Bourges over the last 25 years have revealed numerous traces of craft activities in the form of structures, artefacts and waste products. Discoveries have been made in a sector which extends over some 4 km on the east, south-east and south of the princely centre, as well as on the central promontory itself.*

*The structures interpreted as workshops are flat-bottomed negative features. These are known from Port Sec Sud, where they occur at a very low density ; contrastingly, at Saint-Martin des Champs they seem to be more tightly-packed and apparently occur on a fairly-regular grid.*

*The presence of a range of crafts is recognized primarily from the artefacts and the production waste recovered from the back-fills of features. In situ occupation horizons have yet to be found. A catalogue of the best-attested specialized activities is presented : these include ceramic production, the working of animal bone and horn and of « lignite », and metallurgy (both copper alloys and iron).*

*Distributional evidence does not allow the identification of specialised quarters for particular industries, although significant variations are noted between different sites around Bourges. Analyses of production and exchange of both manufactured goods and primary materials set the Bourges evidence into a time frame during which other important sites (e.g. Bragny-sur-Saône and Vaise at Lyon) also show evidence for the emergence of specialist activities and the development of both local and long-distance trade networks. This allows us to consider the status of craftworkers in the late sixth and fifth centuries BC in the context of the princely centres.*

Les activités de production représentent une part importante des vestiges matériels de la fin du VI<sup>e</sup> et du V<sup>e</sup> s. av. J.-C. mis au jour sur la commune de Bourges depuis presque 25 ans. Le propos de cet article est d'en établir un premier bilan.

Les gisements de la fin du premier âge du Fer à Bourges sont documentés de façon très inégale et présentent des faciès taphonomiques distincts. Ceux qui sont situés à l'emplacement du centre historique, sur un promontoire au confluent de l'Yèvre et de l'Auron, sont les plus mal connus en raison de l'exiguïté des fouilles (quelques centaines de m<sup>2</sup>) et des nombreuses perturbations ultérieures<sup>1</sup> (Fig. 1). En revanche, le contexte urbain de sédimentation a permis la conservation des sols de circulation et des niveaux de destruction. Les couches d'occupation apparaissent centrées sur une période calée par des importations grecques entre 535 et 450 av. J.-C. approximativement. Le mobilier régional ou de facture nord-alpine est attribuable au Hallstatt D2 et au Hallstatt D3, mais une chronologie plus ample est envisageable compte tenu de la présence de rares éléments, parfois découverts hors contexte, dont la datation oscille entre le Hallstatt D1 et La Tène A1 (Milcent 2007 : 258-261).

En périphérie, les gisements sont explorés sur de plus vastes surfaces, pouvant atteindre dans le cas de Port-Sec plusieurs hectares. À la différence des sites du promontoire, les sols d'occupation ne sont pas conservés et les structures en creux sont tronquées par l'érosion. Ces installations sont en majorité constituées de petites excavations interprétées *a posteriori* comme des

fosses-ateliers. À ce jour, seule la fosse rectangulaire (F14-35) de Saint-Martin des Champs a livré un niveau d'occupation en place qui paraît être lié à une activité métallurgique (Milcent 2007 : 64). En dehors de ce cas exceptionnel, les restes d'activités artisanales proviennent le plus souvent du comblement des fosses-ateliers. La position secondaire de ces rejets ne permet pas de définir la nature précise des activités de chaque structure, mais témoigne plutôt des types de production réalisés à proximité. Les opérations de Saint-Martin des Champs (4200 m<sup>2</sup> fouillés) et de Port Sec Sud (10 000 m<sup>2</sup> fouillés) ont permis d'observer l'organisation de ces structures (Fig. 2). À Saint-Martin des Champs les structures forment trois rangées parallèles d'orientation nord-sud et deux rangées est-ouest moins régulières. Néanmoins cette organisation est délicate à percevoir, car les niveaux protohistoriques ont été fortement perturbés par l'édification de cinq hypogées antiques. La distribution des fosses-ateliers à Port Sec Sud est moins nette, alors que les vestiges n'ont pas été perturbés par une occupation postérieure à l'âge du Fer. En effet, même si des alignements sont visibles dans certains secteurs, la majorité des structures apparaissent regroupées en grappes espacées de plusieurs dizaines de mètres. Il est également intéressant de noter que la densité des fosses n'est pas importante. Hormis quelques indices d'occupation attribuables aux Hallstatt D2 et D3, la plupart de ces aménagements appartiennent à La Tène A1. À Saint-Martin des Champs, le matériel grec d'importation date du troisième quart du V<sup>e</sup> s. av. J.-C.

1. Cf. Buchsenschutz *et al.* : « Réflexions sur quarante ans de fouilles à Bourges (Cher) et à Levroux (Indre) », ce volume.

La réflexion que nous avons choisi de mener repose principalement sur les traces tangibles de production

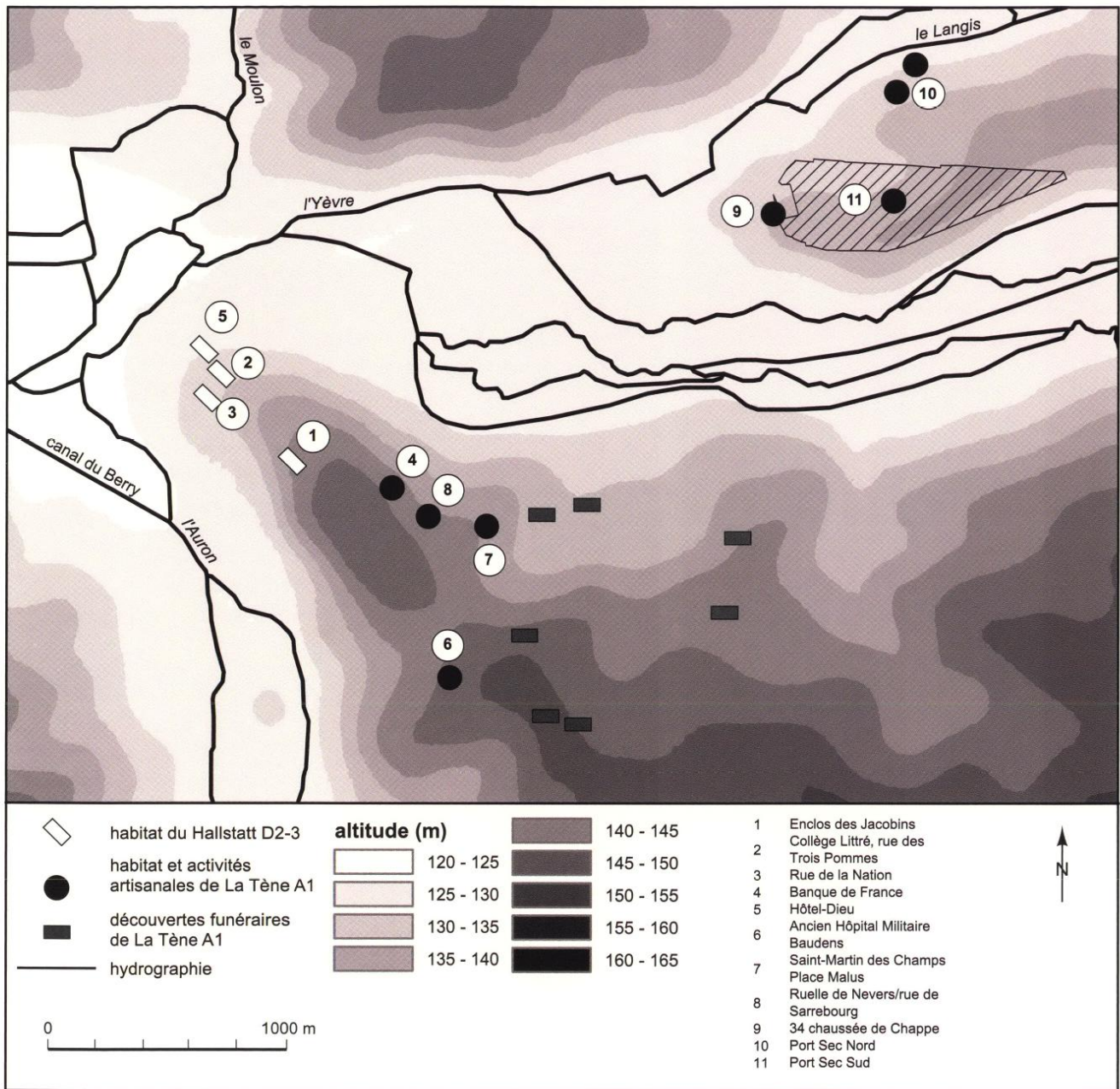


Fig. 1 : Occupations du Hallstatt D2, D3 et/ou La Tène A1 à Bourges.

telles que les déchets, les ébauches, les moules, les creusets, les outils spécialisés, et certains objets finis qui constituent le dernier maillon d'une chaîne opératoire. Toutes les activités de production ne peuvent pas prétendre au statut d'activité artisanale. Ainsi, sous réserve d'une analyse plus poussée, le filage, le tissage et la couture paraissent par exemple relever essentiellement d'un travail domestique peu spécialisé. Nous avons donc choisi de nous limiter aux activités nécessitant une spécialisation des tâches ou impliquant des matières premières importées. Le travail du plomb, de l'ambre et du corail ne sera pas non plus traité dans la mesure où les témoins matériels qui le concernent restent trop peu nombreux ou ne sont pas encore exploités.

## 1. LA CÉRAMIQUE (L. AUGIER)

### 1.1. Identification de structures de combustion.

Quelques éléments ayant appartenu à un four ont été mis au jour à Saint-Martin des Champs. Parmi ces derniers nous avons répertorié quatre petits objets en terre cuite, grossièrement modelés, interprétés comme des boudins d'assemblage (Fig. 3, A). Ils ont pu servir à colmater la paroi d'un four de métallurgie ou à isoler les récipients en cours de cuisson (Milcent 2007 : 219). Des éléments similaires ont été mis au jour sur le site de Sous Moussières à Bragny-sur-Saône (Flouest

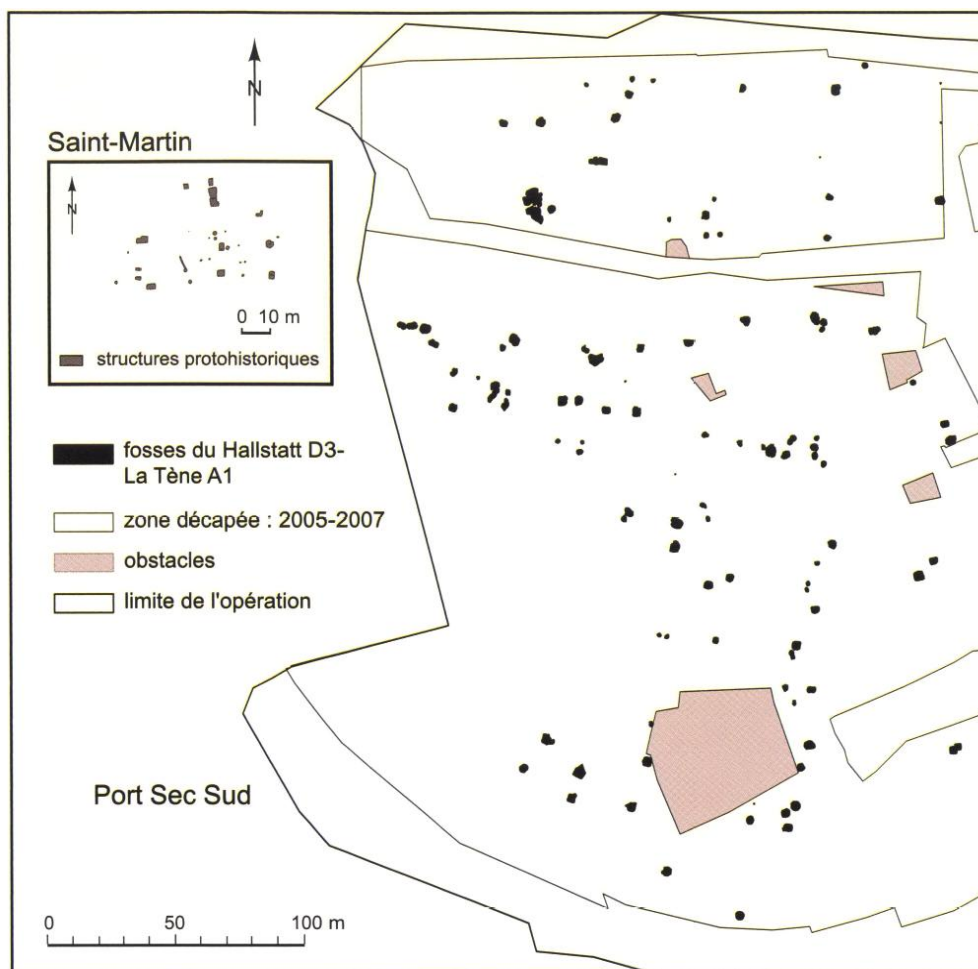


Fig. 2 : Bourges, Saint-Martin-des-Champs, Port Sec Sud : organisation des structures fouillées.

1991 : 28), ainsi qu'au quartier de Vaise à Lyon (Rottier *et al.* 2007 ; Carrara, ce volume). Aucun indice ne nous permet de savoir si ces boudins d'assemblage étaient associés à un four de potier.

Le gisement de Saint-Martin des Champs a également livré un fragment de sole en terre cuite, épais de 2 cm (Milcent 2007 : 101, pl. 87) (Fig. 3, B), qui a sans doute appartenu à un four domestique, car la plaque perforée de faible épaisseur n'aurait pas résisté au poids de plusieurs récipients en argile. Cette hypothèse est renforcée par comparaison avec un four de potier daté du V<sup>e</sup> s. av. J.-C. Place de la Madelaine à Béziers (Ugolini, Olive 1988). Ce dernier est muni d'une sole de forme rectangulaire de 10 cm d'épaisseur, qui est soutenue par un pilier central constitué de briques. Le tout est surmonté par une coupole en argile. L'alandier se présente sous la forme d'une fosse, dont la paroi est recouverte d'argile rubéfiée. Ce type de découverte reste tout à fait exceptionnel, car les structures de combustion sont souvent beaucoup plus rudimentaires. C'est le cas par exemple d'une fosse à paroi rubéfiée (Str. 54) découverte sur le site de Buergelein à

Illfurth en 2005, dont le remplissage comprenait de nombreux fragments de céramique de type *Alb Hegau* et des fragments de paroi de four en terre cuite clayonnée. Cet aménagement est comblé par du mobilier daté du Hallstatt D1 (Roth-Zehner 2007 : 25, fig. 10).

Ainsi il semble actuellement qu'aucun four de potier n'ait laissé de traces à Bourges. Cette carence peut révéler soit une réelle absence d'officine – ce qui, nous le verrons ci-dessous, est peu envisageable – soit un problème de conservation des structures de combustion. Dans cette hypothèse, les observations réalisées lors d'enquêtes ethnographiques sont à prendre en compte, car elles ont recensé et documenté des installations légères, qui ne laissent, après utilisation, aucune trace au sol. C'est le cas par exemple des fours des potières Marka de Tchériba au Burkina Faso qui cuisent leur production en meule, après avoir recouvert le sol de brindilles et de bouses de vache (Laurent 2003, Virot 2005). Une fois la cuisson réalisée, la place est nettoyée, et le sol ne présente alors aucune trace de rubéfaction.



**Fig. 3 :** A-B : Bourges, Saint-Martin des Champs : Boudins d'assemblages en terre cuite (A), Fragment de plaque de sole de structure de combustion, en terre cuite (B).

C : Bourges, Ancien hôpital militaire Baudens : Poinçon en os, dont la tête sculptée est ornée d'une croix de saint André.

D-E : Fragments de céramique estampée, ornés de croix de saint André : Bourges, Saint-Martin des Champs (D), Liniez, Le Grand Jaunet (E).

F : Bourges, Port Sec Sud : Ébauchoir en os.

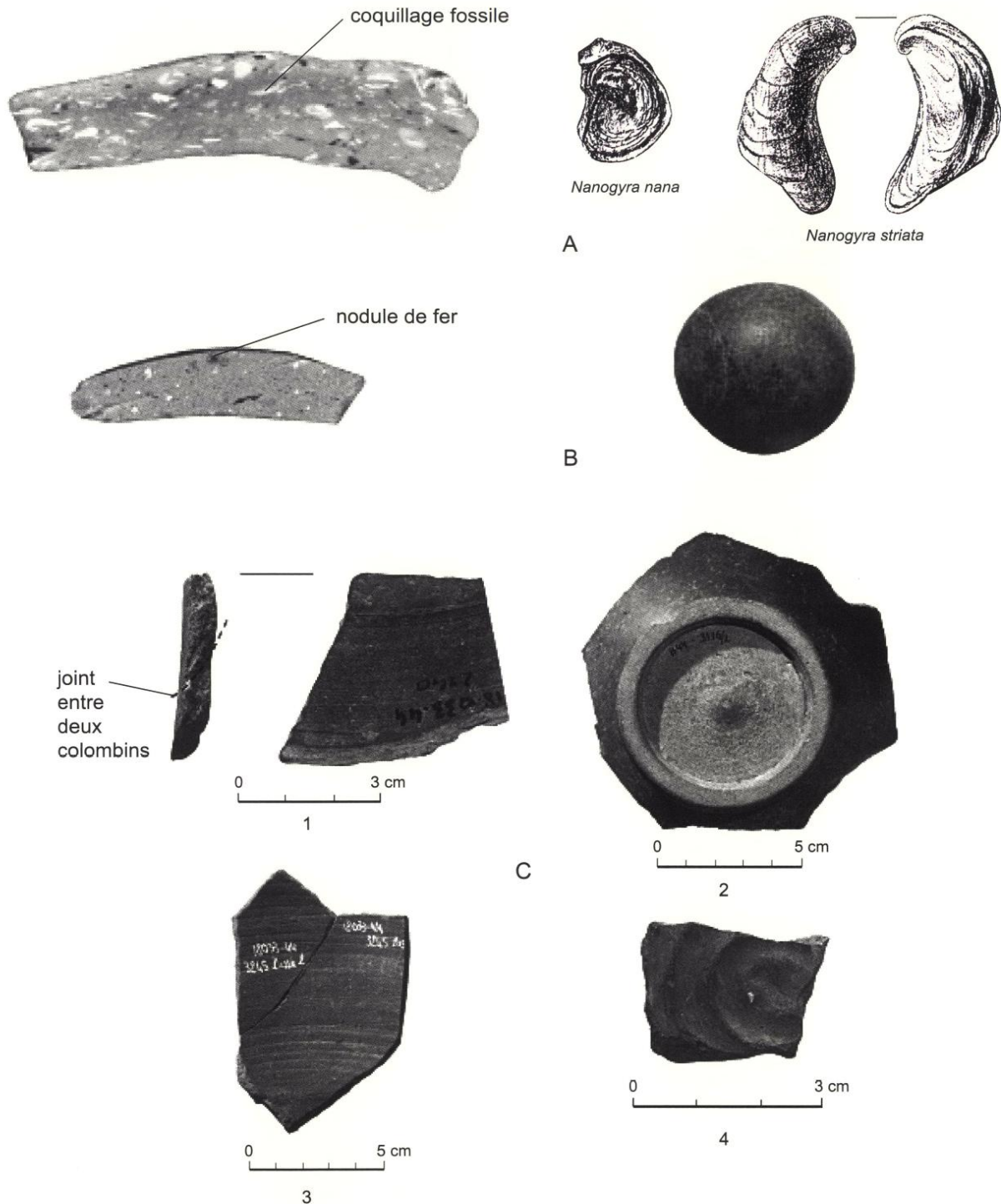
G : Bourges, Saint-Martin des Champs : Poinçon à palette en os.

## 1.2. Une production locale

Même si nous ne disposons d'aucun indice tangible de l'existence d'un atelier de potier sur le site de Bourges, la mise au jour d'un outil de potier témoigne néanmoins d'une production locale de céramiques au V<sup>e</sup> s. av. J.-C. Il s'agit d'un poinçon en os, dont la tête présente une croix de saint André (Fig. 3, C), découvert dans le comblement d'une fosse-atelier au lieu-dit de l'Ancien hôpital militaire Baudens (Luberne 2000). Ce motif est estampé sur un fragment de pans de céramique mis au jour à quelques centaines de mètres plus à l'est, lors de la fouille de Saint-Martin des Champs (Augier 2007 : 56, pl. 43) (Fig. 3, D). Deux

fragments de panse ornés de motifs similaires ont été identifiés parmi le mobilier du site du Grand Jaunet à Liniez dans l'Indre, à une cinquantaine de kilomètres à vol d'oiseau du site de Bourges (Bouvet *et al.* 1992) (Fig. 3, E).

Deux autres outils en os peuvent également avoir appartenu à la panoplie d'un potier, mais contrairement au poinçon précédent, ils sont d'usage polyvalent. En effet, ils ont pu aussi bien servir aux bronziers pour façonner des épreuves en cire, qu'aux potiers pour la réalisation de vaisselle en argile. Le premier est un ébauchoir en os découvert sur le gisement de Port Sec Sud (Fig. 3, F), dont seule une extrémité est conservée. Elle se présente sous la forme d'une spatule



**Fig. 4 :** A : Coupe d'un échantillon de céramique contenant des inclusions de coquillage fossile (photo) et dessins de *Nanogyra nana* ou *Nanogyra striata*.

B : Coupe d'un échantillon de céramique contenant des nodules de fer (photo) et photo d'un nodule.

C : Photos de macrotraces de tournassage observées sur des fragments de céramique issus du site de Saint-Martin des Champs à Bourges : 1. Stries concentriques ; 2. Bouton ; 3. Sillons concentriques ; 4. Sillons en spirale.

arrondie, qui sert généralement aux potiers pour joindre des colombins ou pour tournasser une ébauche sur une tournette. Ordinairement, la seconde extrémité se présente soit comme un biseau, soit comme une pointe. Dans le premier cas, l'utilisation de la zone tronquée permet de couper ou de trancher l'argile et

dans le deuxième cas, la pointe peut être utilisée comme poinçon pour entailler l'argile, ou pour réaliser des décors. Le second outil correspond à une sorte de stylet en os qui a pu aussi servir de poinçon (Fig. 3, G). Il a été découvert à Saint-Martin des Champs (Milcent 2007 : 97, pl.83).

L'observation à l'œil nu des inclusions non plastiques des pâtes des céramiques de Bourges nous a permis de reconnaître deux éléments caractéristiques des argiles locales (Augier 1998 ; 2007).

Le premier est un fossile d'huître plus ou moins pilé : *Nanogyra nana* ou *Nanogyra striata* (Fig. 4, A). Ces éléments sont nativement piégés dans des lumachelles du calcaire crayeux ou lité de Champagne berrichonne. Ils peuvent également se retrouver dans les argiles de décalcification comme les formations que nous avons eu l'occasion d'observer à 4 km et 6 km à l'ouest de Bourges, sur les communes de Saint-Doulchard et de La Chapelle-Saint-Ursin. Une fosse dont le fond contenait un lit de coquilles fossiles a été découverte à Marmagne, commune située à 11 km à l'ouest de Bourges (Delabesse 1989).

Les nodules de fer sont également souvent présents dans les argiles tertiaires oolithiques ou pisolithiques à proximité des calcaires lacustres du Berry (Fig. 4, B). Ces billes de fer se retrouvent dans les argiles locales. Elles sont en général constituées de pyrite ou de sidérite. La précipitation du fer s'effectue généralement autour d'un fossile. Ces formations sont localisées au voisinage des calcaires lacustres. Les cartes géologiques du BRGM (n° 519 et 547) mentionnent la présence d'argile de ce type à 15 km à l'ouest de Bourges autour de Marmagne, à 14 km de Bourges au sud-ouest de Mehun-sur-Yèvre et autour de la commune de Dun-sur-Auron à 26 km de Bourges.

### 1.3. Production en série de céramiques façonnées au tour lent

Parmi les groupes technologiques produits localement, nous avons choisi d'insister sur les céramiques façonnées au tour lent. Ce type de production fait son apparition sur le site de Bourges dès le VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. Il représente alors en moyenne 13 % du mobilier céramique, mais ce taux atteint en moyenne 42 % des ensembles céramiques de Bourges attribués au V<sup>e</sup> s. av. J.-C.

Il s'agit exclusivement de vaisselle de table. Les modèles les plus courants sont des jattes et des gobelets, alors que les pots, les bouteilles et les couvercles sont représentés par peu d'exemplaires, tous très fragmentés et dont le profil est lacunaire (Fig. 5). 1 % seulement des récipients présente des macro-traces réalisées lors du tournage de l'ébauche sur une tournette. Ces stigmates, plus ou moins réguliers, peuvent prendre des formes variées comme des stries (Fig. 4, C1) ou des sillons (Fig. 4, C3). Ils sont observés sur la face interne de fragments de col ou de panse, appartenant généralement à des formes fermées. La partie inférieure de fonds annulaires est parfois marquée par un sillon en forme de spirale (Fig. 4, C4) ou par un bouton central (Fig. 4, C2).

Dès le Hallstatt C, la fabrication de certaines céramiques à paroi fine modelées au colombin ou à la plaque et richement décorées de motifs peints au graphite, implique une bonne maîtrise des techniques potières. Mais il est certain que l'introduction du tour lent à la fin du premier âge du Fer révolutionne le mode de production. Les changements opérés concernent d'une part le répertoire des formes avec l'apparition de profils plus sinueux et d'autre part les décors qui tendent à se raréfier et à se simplifier. L'organisation du travail est également bouleversée, car selon les types de tour, un aide est nécessaire pour actionner la girelle (Desbat 2004 : fig. 2, 4 et 5). Par ailleurs, ce nouvel outil modifie fortement les chaînes opératoires en permettant aux potiers de fabriquer des récipients en série. Un programme d'expérimentation, réalisé durant l'été 2003 (Augier, Renault 2004), nous a permis de reconstituer une jatte à bord rentrant, à fond plat, et un petit bol à panse globulaire cannelée, à fond annulaire (Fig. 6). Ces deux formes ont été réalisées en série en montant des ébauches tronconiques à l'aide de colombins formant une succession de bandeaux annulaires. Le profil définitif, le creusement de fonds annulaires et la réalisation de cannelures sont effectués lors d'une deuxième phase, en utilisant la force cinétique rotative. La gestuelle du potier est également modifiée. Désormais, lorsqu'il utilise un dispositif rotatif, ses mains ou ses outils restent immobiles et interviennent de façon continue sur un plan vertical, alors qu'en dehors du tour les mains et les outils du potier sont mobiles et sont utilisés de manière discontinue sur un plan horizontal. La durée d'apprentissage des chaînes opératoires incluant l'utilisation d'un dispositif rotatif est plus longue à acquérir et à transmettre que le façonnage au colombin ou à la plaque. Cet enseignement constitue donc un véritable investissement.

L'ensemble de ces éléments nous permet d'affirmer que l'introduction du tour lent dans les ateliers de potiers de Bourges dès le dernier quart du VI<sup>e</sup> s. av. J.-C., fait entrer le travail des potiers dans un système de production à grande échelle entraînant un façonnage en série de récipients en argile, dont la maîtrise technique ne peut être détenue que par des artisans spécialisés.

## 2. LE TRAVAIL DE L'OS (M. SALIN)

En l'état actuel des recherches, le travail de l'os est uniquement attesté sur quatre gisements périphériques à l'éperon de confluence : l'Ancien hôpital militaire Baudcns, Port Sec Nord, Port Sec Sud et Saint-Martin des Champs.

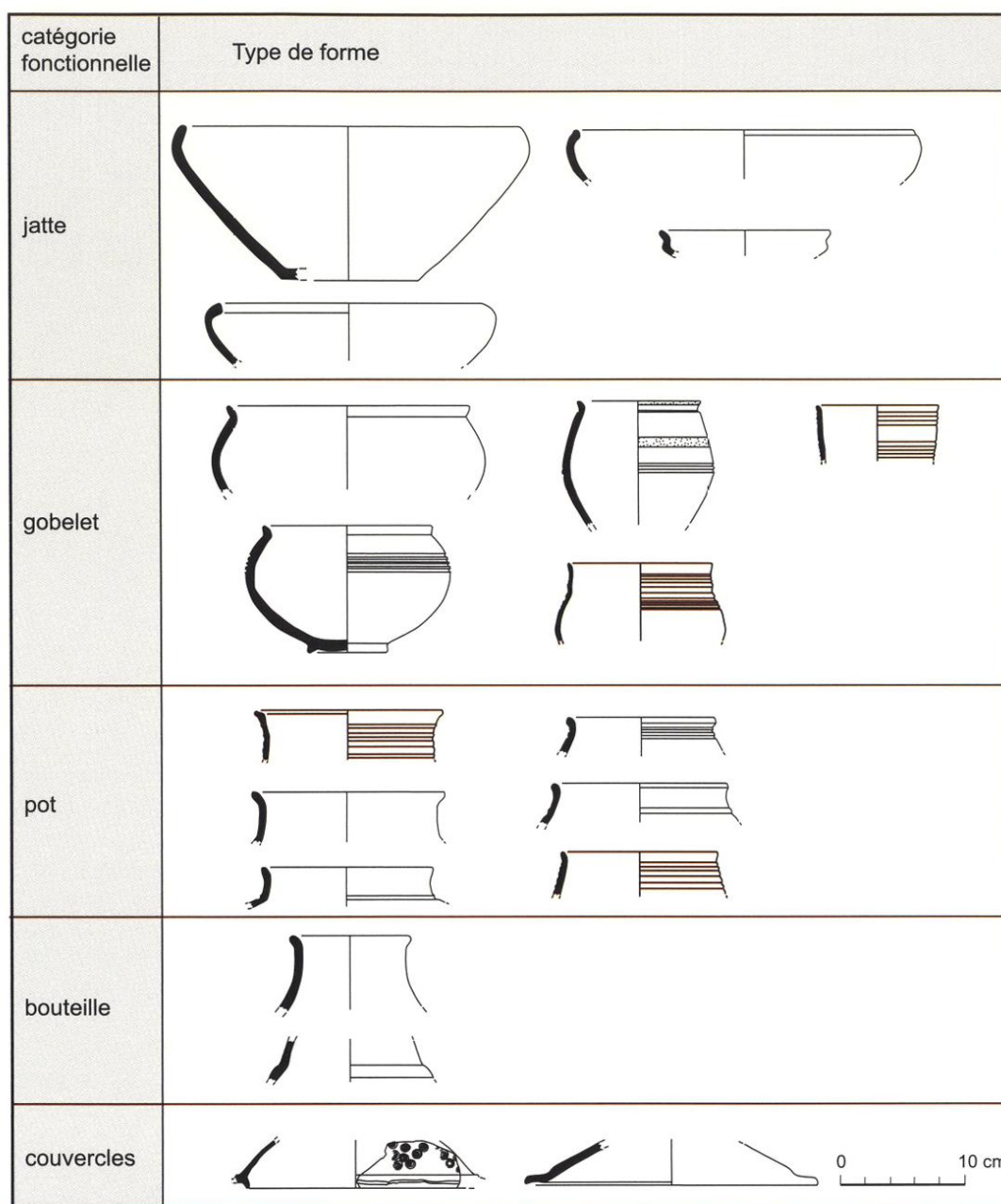


Fig. 5 : Planche d'éléments de formes tournasées attestées sur le site de Bourges (Cher).

## 2.1. Le travail de l'os à l'Ancien hôpital militaire Baudens

L'analyse porte sur la fosse F3-2. Outre des déchets de consommation carnée, la fosse contenait des ossements travaillés qui renvoient à plusieurs phases de la chaîne opératoire. 29 fragments travaillés ont été découverts. Ils se partagent entre des fragments de matière première utilisable, des déchets, des ratés de fabrication et quelques objets finis.

Les fragments de matière utilisable sont minoritaires dans la fosse (deux restes certains et un hypothétique). Pour les deux premiers, il s'agit d'une portion de diaphyse de métacarpe de bœuf et d'un fragment de

bois de cerf (portion de merrain et d'andouiller). Ce dernier présente deux petites perforations transversales qui rentrent dans la partie spongieuse du bois : s'agit-il de perforations destinées à maintenir la pièce sur un support ? Le reste hypothétique se présente sous la forme d'un fragment d'andouiller, scié à ses deux extrémités. Il peut tout à la fois s'agir d'un déchet, chute d'un fragment plus important, ou d'un morceau de matière première utilisable pour une petite pièce.

On distingue les déchets selon l'étape de la chaîne opératoire où ils sont rejetés. La première étape consiste à retirer, sur un os long, les parties inutiles. À l'Ancien hôpital militaire Baudens, il s'agit d'une





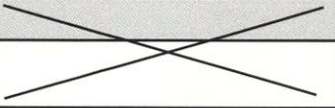

PHASES	JATTE	BOL	OUTIL
① Extraction de l'argile			
② Préparation de la pâte	L'argile est triée puis malaxée. Addition d'un dégraissant (sable fin de quartz).		Les mains.
③ Façonnage de la base	Réalisation d'une galette d'argile façonnée à partir d'une boule.	Réalisation d'une boule d'argile de 300 g, creusée aux doigts pour obtenir une base creuse et épaisse.	Les doigts et la paume de la main.
④ Modelage de l'ébauche	Collage successif sur la base de 10 bandeaux d'argile de 3 cm de H. 	Collage successif sur la base de 3 bandeaux d'argile de 3 cm de H. 	Les doigts et ébauchoir en bois ou en os.
⑤ Séchage de l'ébauche	Pour raffermir la paroi.		
⑥ Tournassage de l'ébauche	1. Affinement de la paroi et déformation de la panse pour obtenir le profil souhaité. 2. Façonnage de la lèvre. 	1. Affinement de la paroi et déformation de la panse pour obtenir le profil souhaité. 2. Façonnage de la lèvre. 3. Réalisation des cannelures. 	Ebauchoir et estèque en bois ou en os; tissus; doigts; tournette.
⑦ Séchage	Pour raffermir la paroi.		
⑧ Tournassage du pied			Façonnage du pied annulaire. 
⑨ Séchage	Jusqu'à l'état de cuir.		
⑩ Polissage	Polissage des faces internes et externes.		Galets de taille variée.
⑪ Séchage	Séchage complet, et définitif.		
⑫ Cuisson	Cuisson entre 500 et 600° C pendant 3 jours.		Four à sciure démontable.

Fig. 6 : Tableau présentant le programme d'expérimentation de tournassage d'une jatte à bord rentrant et d'un gobelet à panse cannelée.

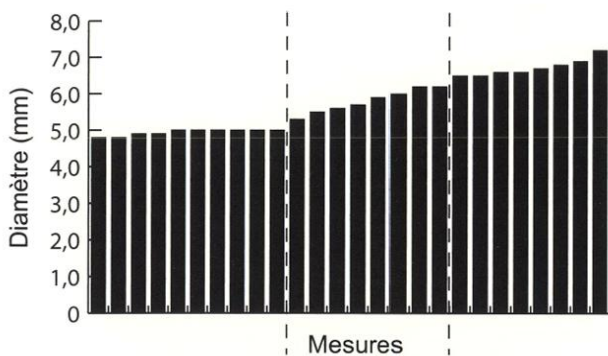


Fig. 7 : Bourges, Ancien hôpital militaire Baudens : histogramme croissant des mesures du diamètre des négatifs de perles ou de jetons (les lignes pointillées symbolisent des seuils).

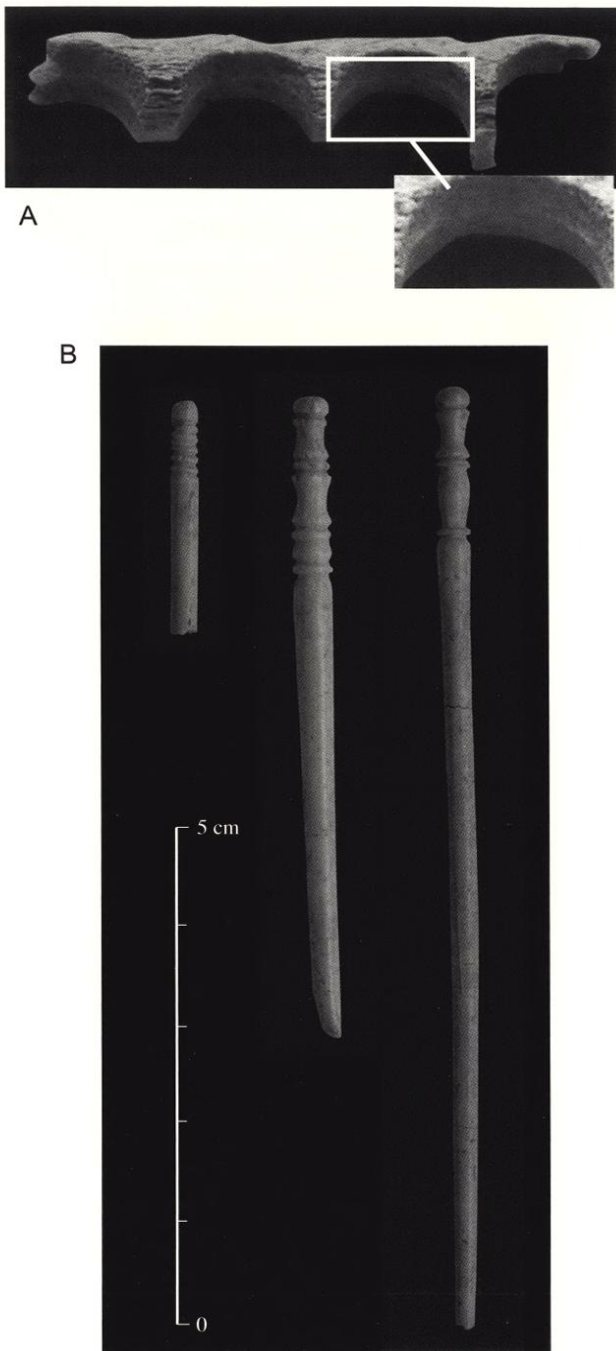
métaphyse distale de métapode de bœuf qui a été sciée pour la séparer de la diaphyse, qui représente, elle, la matière première utilisable. Les autres déchets attribuables à cette première étape correspondent à des fragments de bois de cerf (deux restes, merrain et andouiller). Tous ces fragments portent des traces de scie.

Les principaux déchets de travail découverts à l'Ancien hôpital militaire Baudens concernent une étape postérieure dans la chaîne de travail de l'os, destinée à produire des perles ou des jetons circulaires. Ils se présentent sous la forme de plaquettes perforées (17 restes). Leur surface osseuse est généralement encore présente, et souvent l'os spongieux interne n'a

pas été raclé avant la perforation. Aucune n'est entière, ce qui ne permet pas d'estimer leur format de débitage. En revanche, leur épaisseur a pu être relevée et se situe entre 3,3 mm et 5,3 mm pour une moyenne de 4,2 mm. Les perforations ont été pratiquées de façon à utiliser au mieux ces plaquettes ; certaines sont tangentes. Le calibre des pièces présente une variation de 4,8 mm à 7,2 mm avec une moyenne de 5,7 mm et une médiane de 5,8 mm. En classant les mesures par ordre croissant et en les disposant sous forme d'histogramme, on remarque deux ruptures, l'une se situant à 5 mm et l'autre à 6,3 mm (Fig. 7). Cela permet de distinguer trois calibres : autour de 5 mm, entre 5,5 mm et 6 mm environ et autour de 7 mm.

La découpe des plaquettes se fait depuis les deux faces : une trace au milieu de l'épaisseur de la perforation montre que l'outil a d'abord été utilisé depuis une face jusqu'au milieu de l'épaisseur, puis la plaquette a été retournée et l'outil a servi à finir la perforation jusqu'à l'endroit où l'artisan s'est arrêté auparavant (Fig. 8, A). Il est fort probable que l'outil en question soit un trépan à archet muni d'une mèche ou d'un emporte-pièce circulaire. Le fait de perforent depuis les deux faces permettrait alors de réduire le risque de casse, car lorsque la découpe est terminée, la pièce est toujours dans sa gangue d'origine qui lui assure un soutien.

La même procédure a été observée à Bragny-sur-Saône au Hallstatt final (Feugère, Guillot 1986 : 210)



**Fig. 8 :** Bourges, Ancien hôpital militaire Baudens.

A : Détail de la méthode de perforation des plaquettes en os.  
B : épingles en os.

et à Besançon dans des niveaux de La Tène finale (Minni 2006 : 58), avec des calibres beaucoup plus importants que ceux de Bourges. Delphine Minni décrit ce procédé pour l'ensemble de l'âge du Fer sans préciser la fréquence de son emploi (Minni 2008 : 18).

On n'a récolté qu'un raté de fabrication. Il s'agit d'une pointe d'épingle cassée anciennement. Elle a déjà subi un polissage qui lui donne un aspect brillant.

Les objets finis ou en cours d'élaboration sont peu nombreux (quatre restes). L'un d'entre eux est au stade de l'ébauche : une baguette grossièrement équarrie sur trois faces de section irrégulière, portant les traces d'une abrasion sur une des surfaces.

Les trois autres sont des épingles plus ou moins complètes, mais finies ou presque. Leur tête, ovalaire, est ornée de plusieurs moulures (Fig. 8, B). Leur corps tronconique présente un renflement à la base des moulures, poli et brillant. L'extrémité d'une des épingles a la forme d'une spatule obtenue par polissage. Deux exemplaires sont inachevés car le polissage qu'ils ont subi n'a pas permis d'effacer complètement les facettes d'abrasion. De plus, les décors ne sont pas strictement symétriques et sont quelquefois désaxés. Ceci permet de démontrer que ces épingles n'ont pas été tournées comme on pourrait le penser au départ en voyant la finesse des moulures.

## 2.2. Le travail de l'os à Port Sec Nord

Nous avons recensé 200 ossements travaillés issus de structures en creux (F29-1, 29-2, 31, 32 et 33).

Trois espèces, et une famille d'espèce, ont été déterminées : le bœuf, le cheval, le cerf et les caprinés (Fig. 9, A). D'autres ossements ont subi un travail trop poussé pour que l'espèce d'origine puisse être identifiée ; ils ont été classés en petits (caprinés ou porc) ou gros mammifères (bœuf ou cheval) ou en indéterminés. Les fragments de cheville osseuse ne sont pas non plus toujours identifiables, il peut s'agir de bœufs ou de caprinés. Pour cette raison, la plupart a été classée en chevilles osseuses de bovidé, désignation qui permet de rassembler les bovins, les ovins et les caprinés. Le bœuf est majoritaire avec plus de la moitié des ossements déterminés ; viennent ensuite le cheval et le cerf avec, respectivement, 10 % et 7,7 % du NRD<sup>2</sup>. Les caprinés sont très faiblement représentés mais, nous l'avons dit, il est possible que certains « bovidés » puissent appartenir à cette sous-famille. Les pièces anatomiques sont exclusivement des éléments de la tête (chevilles osseuses de bovidé) et des os longs (métapodes, tibias, radius principalement de boeuf et de cheval) (Fig. 9, B).

Nous raisonnerons toutes espèces confondues, en partant du postulat que l'artisan a recherché un format d'os et non pas une espèce en particulier.

Pour les os longs, 151 fragments sont disponibles et parmi eux, 103 concernent des déchets (dont 58 épiphyses sciées), le reste est représenté par des ébauches sous forme de fragments de diaphyse plus ou moins travaillés.

L'observation et la mesure des épiphyses sciées

2. Nombre de Restes Déterminés.

A

Espèce/Famille	NR	% NRD
Bœuf	72	55,4%
Caprinés	1	0,8%
Bovidés	15	11,5%
Cerf	10	7,7%
Cheval	13	10,0%
Gros mammifère	18	13,8%
Petit mammifère	1	0,8%
<b>NRD</b>	<b>130</b>	<b>100,0%</b>
Indéterminés	70	
<b>NRT</b>	<b>200</b>	

B

Espèce/Famille	Pièce anatomique	NR
Bœuf	Chevile osseuse	23
	Métacarpe	10
	Métapode	19
	Métatarse	11
	Os long	1
	Radius	1
	Radius/Ulna	2
	Tibia	5
<b>Total Bœuf</b>		<b>72</b>
Caprinés	Chevile osseuse	1
<b>Total Caprinés</b>		<b>1</b>
Bovidés	Chevile osseuse	15
<b>Total Bovidés</b>		<b>15</b>
Cerf	Total Bois	10
<b>Total Cerf</b>		<b>10</b>
Cheval	Métapode	4
	Métatarse	2
	Radius	2
	Tibia	5
<b>Total Cheval</b>		<b>13</b>
Gros mammifère	Os long	17
	Tibia	1
<b>Total Gros mammifère</b>		<b>18</b>
Petit mammifère	Radius	1
<b>Total Petit mammifère</b>		<b>1</b>
Indéterminés	Indét	34
	Os long	36
<b>Total Indéterminés</b>		<b>70</b>
<b>Total</b>		<b>200</b>

C

Type d'objet	NR
Baguette équarrie non calibrée	9
Baguette épannelée calibrée	27
Baguette épannelée, début de polissage	8
<b>Total</b>	<b>44</b>

**Fig. 9** : Bourges, Port Sec Nord

A : Liste des espèces et des familles d'espèces identifiées dans les fosses.

B : Liste des pièces anatomiques par espèce/famille représentées dans les fosses.

C : Types d'ébauches découvertes dans les fosses.

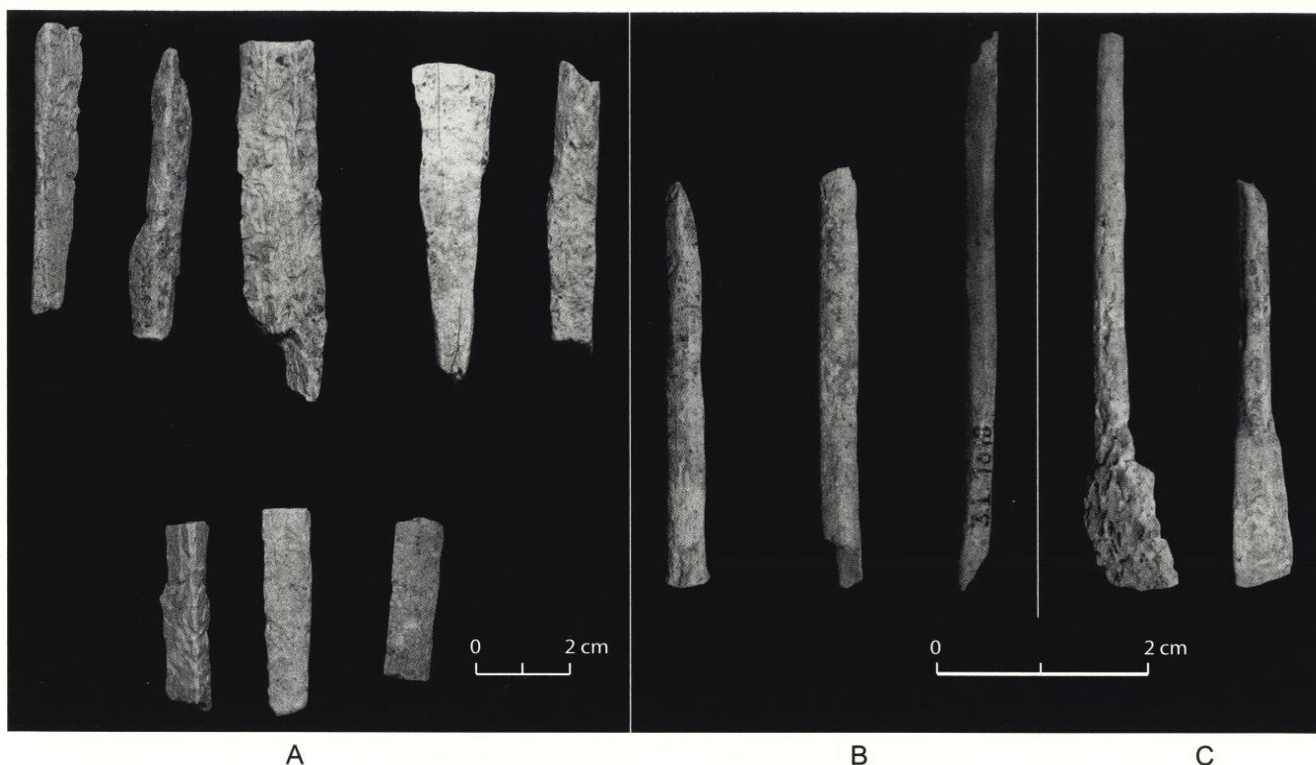
montrent que l'artisan a dégagé un minimum de matière car l'action n'a pas permis d'éliminer entièrement la partie spongieuse de l'os qui est impropre au travail artisanal. De deux choses l'une, soit la matrice est ensuite recalibrée afin de retirer, dans un second temps, les parties inutiles, soit l'artisan utilise au maximum la matière dont il dispose, quitte à ôter la partie spongieuse pour ne garder que la surface osseuse. La taille de certaines épiphyses et l'observation des diaphyses utilisables nous feraient davantage pencher en faveur de la première hypothèse. De plus, une partie des fragments indéterminés interprétés comme des chutes de sciage comporte de l'os spongieux ce qui renforce l'idée que l'artisan a recalibré, dans un second temps, la matrice exploitable.

Les fragments de diaphyse ont été classés selon le degré d'avancement du travail (Fig. 9, C). Plusieurs actions ont été identifiées : l'équarrissage qui consiste à donner une section plus ou moins carrée à la matrice, l'épannelage qui permet d'approcher la forme désirée par une série de tailles dans la section de la matrice et enfin le polissage qui est nécessaire pour finaliser l'objet. Il s'agit surtout de baguettes, les unes équarries grossièrement (Fig. 10, A) (neuf restes), les autres, épannelées et plus ou moins calibrées (27 restes). Ces baguettes ne portent plus d'os spongieux et les calibres régulièrement observés se situent autour de 40 et 60 mm de long. Une étape postérieure est représentée par des baguettes épannelées dont le polissage n'est pas terminé (Fig. 10, B) (huit restes). Pour certains, la partie qui a servi à les maintenir n'a pas encore été retirée (Fig. 10, C).

En dehors des os longs, 39 fragments de cheville osseuse et 10 de bois de cerf présentent des traces de découpe. Les chevilles sont sciées à leurs extrémités, ce qui ne permet pas d'attester l'utilisation de la corne dans la fabrication d'objets puisque cette matière peut également servir comme ciment dans la métallurgie. Les bois de cerf sont débités sous forme de baguettes grossières.

### 2.3. Le travail de l'os à Port Sec Sud

L'étude de la faune est en cours mais en l'état actuel, les indices artisanaux sont très ténus : ils se résument à une scapula de bœuf qui porte des perforations similaires à celles relevées à l'Ancien hôpital militaire Baudens, à deux ébauches d'épingle et à quatre fragments de bois de cerf découpés (Quilez 2006 : 59-60).



**Fig. 10** : Bourges, Port Sec Nord : baguettes équarries (A),  
baguettes épannelées avec début de polissage (B),  
baguettes épannelées avec maintien (C).

#### 2.4. Le travail de l'os à Saint-Martin des Champs

L'étude réalisée par Patrice Méniel, et récemment publiée (Méniel 2007 : 105), montre la présence de quelques déchets et ébauches en os. Des baguettes en os et bois de cerf (six pièces), à un stade plus ou moins avancé du travail, témoignent de la fabrication d'aiguilles ou d'épingles. L'usage des astragales de bœuf (une dizaine), arasés sur les faces latérale et médiale, est plus énigmatique. Enfin, quelques chevilles osseuses sciées à leur base et surtout dans leur axe suggèrent l'utilisation de la corne comme matière première.

#### 2.5. Synthèse du travail de l'os

Le travail de l'os se concentre dans la périphérie de l'éperon. Deux zones semblent notamment s'être spécialisées : l'une dans la fabrication d'épingles ou d'aiguilles (Port Sec Nord), hypothèse confortée par la découverte récente d'une fosse remplie de fragments osseux attribuables à cette chaîne opératoire (étude en cours), et l'autre, dans la fabrication de perles ou jetons et de quelques épingles ou aiguilles (Ancien hôpital militaire Baudens).

À Port Sec Nord, la chaîne opératoire est représentée presque dans son intégralité puisqu'il ne manque que l'ultime étape de finition des objets. C'est la mise en forme des baguettes par épannelage qui est la plus fréquente.

À l'Ancien hôpital militaire Baudens, les 29 restes ne permettent pas de remonter l'intégralité de la chaîne opératoire pratiquée à cet endroit mais certaines étapes sont bien renseignées. C'est le cas notamment de la chaîne opératoire de fabrication de perles ou jetons, illustrée par les déchets de plaquettes perforées, qui représentent la majorité du matériel. En ce qui concerne les épingles, la fosse a essentiellement livré des objets finis et seuls une ébauche et un raté nous permettent d'envisager la fabrication de ces objets sur place. La présence de ces ébauches dans une fosse contenant des déchets clairement associés au travail de l'os, contribue néanmoins à attribuer un caractère local à ces épingles. Elles ne sont pas tournées, comme la majorité du mobilier en os de l'âge du Fer, période où l'usage du tournage est peu documenté (Minni 2003 : 113, 2008 : 18).

### 3. L'ARTISANAT DU « LIGNITE » (A. BARON)

Le site de Bourges a révélé plusieurs secteurs attestant du travail du « lignite ». Les techniques de fabrication ainsi que certains aspects de la production ont pu être restitués. Cependant, l'absence de gisements potentiels dans la région, de structures associées, et le faible nombre de découvertes sur le site, ne permettent pas d'évoquer un centre de production à part entière.

Sites	Datation	Nombre d'objets	Anneaux	Bracelet de moyenne hauteur	Bracelet décoré	Ebauches	Eclats
<i>Nation</i>	Ha D3	6	4	2			
<i>Hôtel-Dieu</i>	Ha D3	6	5	1			
<i>Litré</i>	Ha D2/D3	17	15	2			
<i>St-Martin des Champs</i>	LT A1	8	2	1	1	3	1
<i>Port Sec Sud et Nord</i>	LT A1	18	6			8	4

Fig. 11 : Récapitulatif des découvertes des objets en « lignite » sur le site de Bourges.

### 3.1. La production.

La production (55 objets au total) se caractérise par des objets de parure, plus particulièrement des bracelets dont la hauteur est variable, mais également de pièces semi-finies ou brisées lors de la fabrication. La répartition des vestiges selon les différents secteurs et le type d'objets sont résumés dans le tableau<sup>3</sup> (Fig. 11).

Les bracelets découverts sont pour la plupart des anneaux de faible hauteur (inférieure à 1 cm), des jongs simples entièrement polis dont la section est le plus souvent circulaire ou ovale. Les autres formes, moins nombreuses, ont une hauteur supérieure à 2 cm et une section en D.

Les exemplaires décorés sont rares, seul le site de Saint-Martin des Champs a livré un bracelet décoré de cannelures de part et d'autre des bords créant ainsi des petites moulures ornementales (Milcent 2007 : 114, pl.100, n° 4419). La régularité des nervures observées laisse penser que ce type de décor a été réalisé au tour.

Douze ébauches, dont 8 proviennent de Port Sec (fouilles antérieures à 2007) et 3 de Saint-Martin des Champs, sont les témoins de fabrication sur place. Ces pièces sont présentes à différents stades de fabrication, soit des ébauches circulaires avec perforation centrale, soit des pièces plus abouties présentant des facettes aux arêtes vives.

Les éclats de matériaux restent difficiles à interpréter. Il peut s'agir de débris de fabrication, de restes de bracelets délités, ou de déchets. La nature et l'utilisation potentielles de ces fragments au sein de la chaîne opératoire sont difficiles à déterminer.

Il faut également mentionner quelques bracelets disparus découverts à proximité du site de Saint-Martin des Champs, à l'emplacement des anciens établissements militaires (Arsenal), particulièrement une ébauche complète, qui apparaissent sur les dessins du XIX<sup>e</sup> s. de Dumoutet (Milcent 2007 : pl. 137D). De même, le musée du Berry conserve trois noyaux centraux issus de la fabrication de bracelets (*ibid.* : 34, fig. 11), mais dont la provenance est indéterminée. Ces

éléments incertains ne seront pas pris en compte dans cette étude.

Dans l'ensemble, la production est homogène. Seuls quelques exemplaires (3 au collège Litré, 2 rue de la Nation et 1 à l'hôtel-Dieu) présentent des hauteurs supérieures à 2 cm et rappellent les bracelets de moyenne hauteur (Baron types 10a et 10b ; Baron 2005) hallstattiens découverts dans l'est de la France comme à Vix (Côte-d'Or), au Britzgyberg (Illfurth, Haut-Rhin) ou bien encore à la Cité d'Affrique (Messein, Meurthe-et-Moselle).

Ces formes, dont l'apparition remonte au Hallstatt D1, perdurent jusqu'à la fin du Hallstatt D2 dans l'est de la France. Les études typo-chronologiques qui ont pu être menées dans ces régions (Baron 2005) ont montré que la hauteur avait tendance à diminuer au fil du temps en faveur d'une production de bracelets et anneaux plus fins dès le Hallstatt D2-D3.

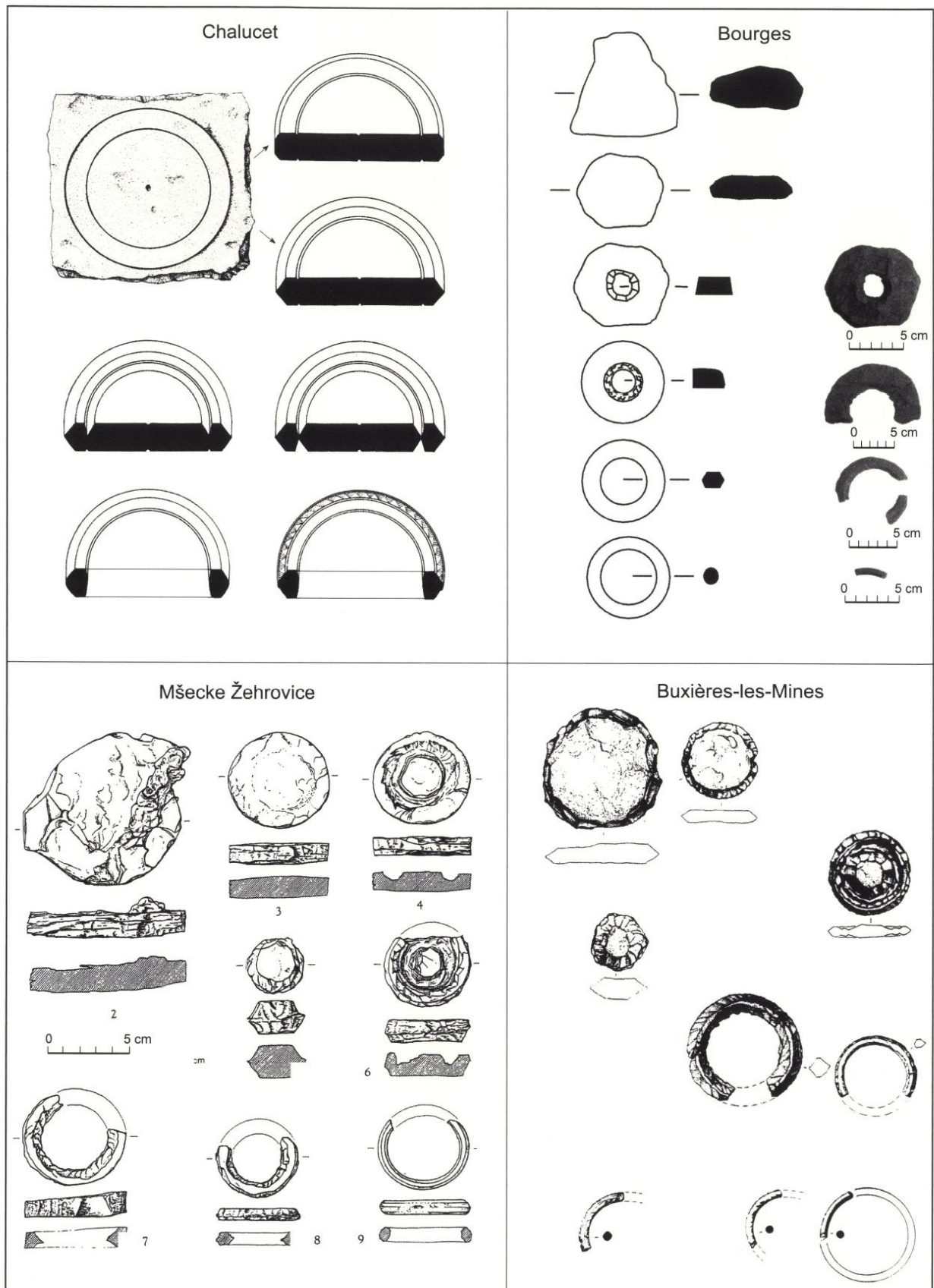
La production des bracelets de Bourges pour la période du V<sup>e</sup> siècle av. J.-C. marque donc une transition entre les hauts bracelets de tradition Hallstatt final et les pièces plus fines d'attribution laténienne (la hauteur dépasse rarement les 2 cm).

### 3.2. Les techniques de fabrication

Les techniques de la chaîne opératoire sont relativement peu complexes. La première étape consiste à débiter le matériau au moyen d'un ciseau (ou autre tranchant équivalent) selon le clivage de la roche, puis à lui donner une préforme plus ou moins circulaire. La perforation se fait au centre du disque, puis est agrandie au fur et à mesure. Les traces laissées par le ciseau laissent supposer que le creusement se faisait dans un seul sens de rotation. La taille se prolonge jusqu'à l'obtention d'un bracelet dont la section est facetée. Les arêtes vives sont alors égalisées. Les finitions et le polissage peuvent s'effectuer au moyen d'abrasifs tels que des polissoirs en grès ou dans certains cas avec une lime.

La technique mise en œuvre à Bourges (Fig. 12) présente une certaine variabilité par rapport à celle de

3. Pour le détail du mobilier des sites de la rue de la Nation, de l'hôtel-Dieu, du collège Litré, cf. Milcent 2004, Augier, Buchsensschutz, Ralston 2007.



**Fig. 12 :** Chaînes opératoires de fabrication de bracelets en « lignite » sur les sites de Chalucet (d'après Chevillot 1976), de Bourges (A. Baron), de Mšecké Žehrovice (d'après Venclova 2001) et de Buxières-les-Mines (d'après Pouenat, Vernet 2002).

Chalucet (Haute-Vienne) (Chevillot 1976) ou sur les sites laténiens de Buxières-les-Mines (Allier) (Pouenat, Vernet 2002), ou de Msecke Zehrovice (okr. Rakovník, Rép. Tchèque) (Venclova 2001). À l'époque de La Tène, le découpage de l'anneau se fait par creusement sur chacune des faces du disque. Lorsque le noyau central est détaché, il est possible qu'il soit réutilisé pour créer un anneau de diamètre inférieur. Les traces de biseau observées montrent que la séparation entre la partie centrale et l'ébauche de bracelet se fait en deux temps (Venclova 2001 : 67-88, Pouenat, Vernet 2002 : 154).

À Bourges, cette technique ne semble pas être utilisée, l'artisan creuse directement une perforation qu'il agrandit par la suite. Cette méthode est connue sur d'autres sites contemporains, notamment à Bazoches-sur-Vesles dans l'Aisne (information F. Gransar) ou à Ihringen en pays de Bade (Klug 1985).

L'exemplaire décoré de nervures de Saint-Martin des Champs laisse penser qu'un tour aurait pu être utilisé pour réaliser ce décor. Il en est de même pour l'anneau de cheville découvert dans le tumulus de Saint-Just (Cher) daté de la même période (Milcent 2004 : 498, pl. 52, n°7 ; Musée du Berry de Bourges).

L'utilisation du tour dans la fabrication de bracelets en « lignite » est souvent attestée sur les sites du second âge du Fer, mais mal connue sur les sites hallstattiens, où le façonnage « manuel » semble plus courant.

### 3.3. L'approvisionnement en matière première

L'environnement de Bourges n'offrant pas de gisements susceptibles d'avoir été exploités, la matière première a nécessairement été importée. Afin de caractériser le matériau utilisé et de définir une provenance probable, des analyses élémentaires ont donc été menées (Baron 2006 ; Baron, Gratuze, Querré 2007 ; Baron, thèse en cours) sur 27 objets de Bourges provenant de différents secteurs (Nation, Littré, hôtel Dieu, Saint-Martin des Champs et Port Sec Sud et Nord).

Les résultats chimiques montrent clairement que la composition des objets est hétérogène et qu'il est possible de distinguer des groupes de matériaux selon certains éléments. Plusieurs sources de matières premières ont été employées pour la fabrication de ces objets. Cette hétérogénéité peut varier au sein du même site ou d'un même secteur fouillé.

Une des sources potentielles se situe dans le bassin houiller de l'Aumance à Buxières-les-Mines (Allier) où la découverte d'un gisement et de zones artisanales à proximité est attestée pour la période de La Tène moyenne et finale (Pouenat, Vernet 2002). Bien que se situant en territoire biturige, l'exploitation éventuelle de ce gisement pour les périodes antérieures n'est, à ce jour, pas attestée. Le traitement des données chimiques

(en cours) devrait permettre de pouvoir affirmer si cette source a pu ou non approvisionner Bourges, mais il faut rechercher également d'autres provenances.

Le manque d'indices de la chaîne de production complète, tels que des plaques de matière première, des palets ou des déchets, laisse penser que les matériaux arrivaient plus ou moins dégrossis sous forme de plaques ou de palets. Ces hypothèses seront à vérifier au gré des découvertes lors de fouilles ultérieures.

### 3.4. Un artisanat du « lignite » à Bourges ?

Le faible nombre d'objets retrouvés dans les différents secteurs de Bourges ne permet pas de parler d'un artisanat pérenne. Le même problème se pose pour Lyon, Ihringen ou le Britzgyberg, qui ont également livré des traces de ce travail, mais pas suffisamment pour qualifier ces sites de centres de production. Afin d'établir une hiérarchie pour ce type d'artisanat, il a été choisi de qualifier ces sites, dont Bourges, de sites intermédiaires de production où seulement une partie de cette activité est reconnue. Cette distinction permet de les différencier des véritables centres de production où la totalité de la chaîne opératoire est représentée, des sites de consommation et de redistribution caractérisés uniquement par des objets finis.

## 4. LA MÉTALLURGIE

(A. FILIPPINI, P.-Y. MILCENT, B. PESCHER)

À travers quelques outils, de rares lingots de matière première et surtout de nombreux déchets, la métallurgie représente de loin l'activité de production la mieux attestée à Bourges au V<sup>e</sup> s. av. J.-C. Des objets finis appartenant à des types régionaux, fibules et couteaux notamment, sont également bien documentés ; quoique l'on ne puisse pas toujours identifier précisément leur lieu de fabrication (à Bourges, dans les environs ou au-delà ?), ils constituent autant d'exemples potentiels de productions berruyères et méritent à ce titre d'être intégrés à la réflexion portant sur les chaînes opératoires. En revanche, il n'y pas de structure interprétée comme un atelier ou un four de métallurgiste, à l'exception d'un petit foyer en cuvette installé dans la fosse rectangulaire F 14-35 de Saint-Martin des Champs (Milcent 2007 : 64 ; 84, pl.70 ; 158, pl.140 ; Fig. 13). L'organisation des ateliers ne peut donc être cernée et leur localisation précise pose la même difficulté. Le cadre de travail des artisans nous échappe presque totalement ; il est seulement possible d'envisager des bâtiments ou des auvents abritant des fosses quadrangulaires à fond plat avec des aménagements internes variés (cloisons, fosses, banquettes).

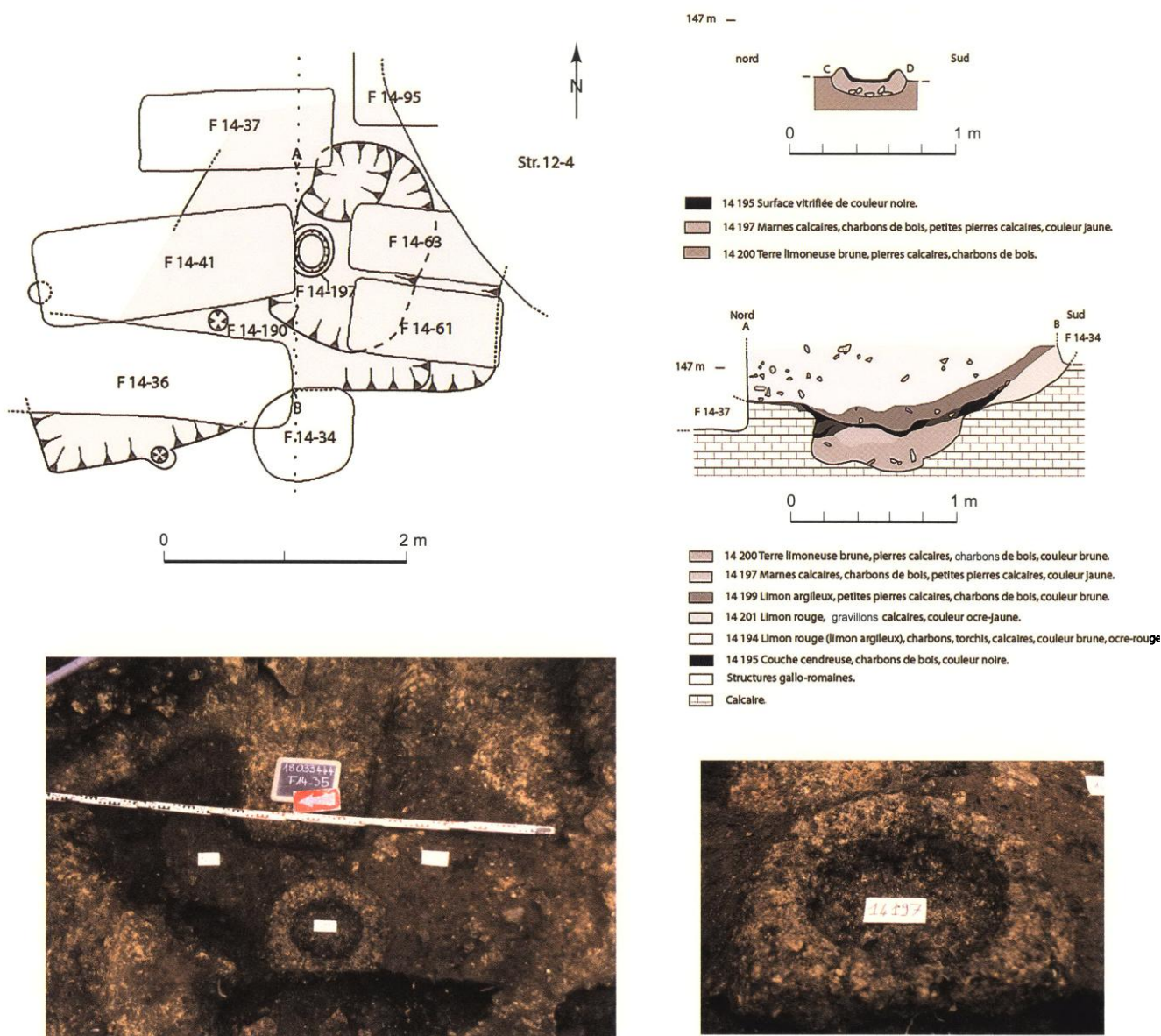


Fig. 13 : Petit four de métallurgiste de Saint-Martin des Champs (Milcent 2007 : 64 ; 84, pl. 70 ; 158, pl. 140).

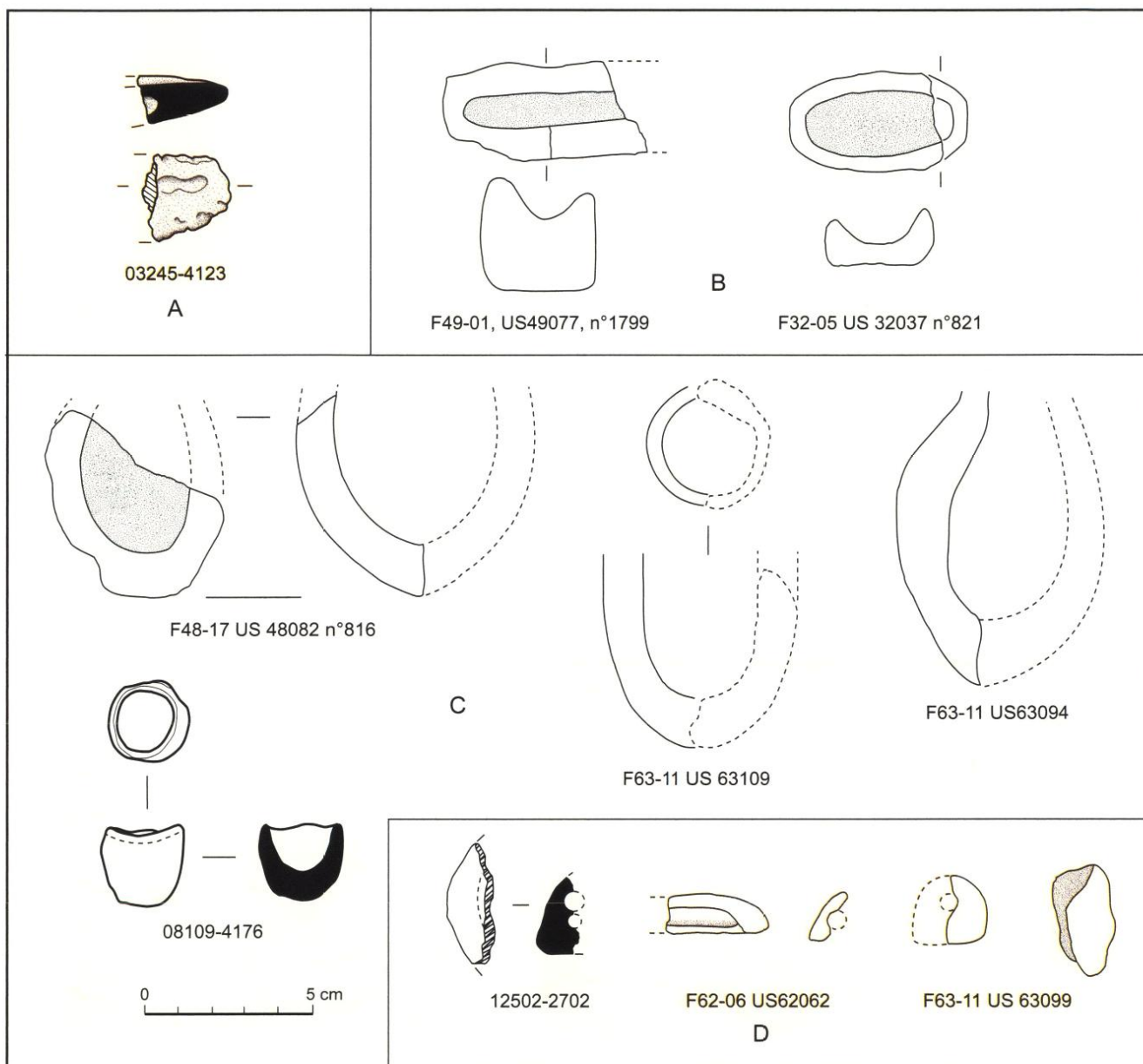
Afin d'exposer plus clairement l'état des recherches, il est utile dans un premier temps de présenter séparément les traces d'activités liées au travail du fer de celles qui relèvent des alliages cuivreux. Toutefois, cette distinction revêt un caractère artificiel qu'il importe de gommer dès lors que l'on considère par exemple la fabrication d'objets réalisés aussi bien en bronze qu'en fer. Une synthèse sur les chaînes opératoires de production des fibules à pied en timbale fournira l'opportunité de poser le problème de l'existence d'ateliers polymétalliques.

#### 4.1. Les alliages cuivreux

Les gisements de Port Sec Sud et de Saint-Martin des Champs sont les principales sources d'information sur cette métallurgie. Il s'agit d'une activité de produc-

tion d'objets, la réduction de minerais n'étant pas attestée à Bourges. L'approvisionnement en matière première est très mal connu. Les lingots sont en effet rares et incomplets, à l'exception d'un exemplaire entier plano-convexe en plomb de la Banque de France<sup>4</sup> (Milcent 2007 : 51, pl. 39, n° 213). Les autres lingots, de cuivre ou d'alliage cuivreux, sont petits, de forme plano-convexe ou en pain allongé de section semi-circulaire et ne sont présents qu'à Saint-Martin des Champs (Fig. 14, A). Le lingot allongé correspond aux lingotières oblongues de Port Sec Sud, ce qui suppose une refonte du métal sur place, sans doute à

4. Bien que le plomb soit probablement lié au travail des alliages cuivreux, notamment comme métal additif à l'élaboration de ces alliages, nous ne nous étendons pas sur la question de son usage dans la mesure où aucun programme d'analyse de composition n'a encore été mis en place pour les objets de facture régionale.



**Fig. 14** : A : Bourges, Saint-Martin des Champs : Lingot plano-convexe et allongé en alliage cuivreux (Milcent 2007 : 102, pl. 88).

B : Bourges, Port Sec Sud : Lingotières en terre cuite (étude inédite B. Pescher).

C : Creusets de Port Sec Sud (F48-17 US 48082 n°816, F63-11 US 63094, F63-11 US 63109, étude inédite B. Pescher) et de Saint-Martin des Champs (08109-4176, Milcent 2007 :105, pl. 91).

D : Moules annulaires en terre cuite : Bourges, Saint-Martin des Champs (12502-2702, Milcent 2007, fig. 21, p. 213) et Bourges, Port-Sec Sud (F62-06, US62062 et F63-11, US 63099, étude inédite B. Pescher).

des fins de recyclage. À l'exception de l'exemplaire en plomb, il est vraisemblable que ces fragments de lingot, étant donné leur taille, correspondent non pas à des blocs de matière première bruts d'importation, mais à du métal allié excédentaire au moment de la coulée ou refondu et conditionné sur place. Le recyclage de la matière semble également représenté par des chutes de tôle repliées sur elles-mêmes (Milcent 2007 : 121, pl. 107, n° 4738 par exemple), probablement afin d'en faciliter la collecte en vue d'une refonte.

Les autres indices de métallurgie des alliages cuivreux sont essentiellement limités aux déchets

produits par cette activité. Ils ont été collectés en position secondaire dans des remblais détritiques de l'âge du Fer, voire en contexte résiduel (Saint-Martin des Champs et sites du promontoire).

#### 4.1.1. Les moules et terres cuites artisanales

La fonte d'alliage cuivreux est attestée à Port Sec Sud par la présence de creusets, de lingotières et de moules en pierre (coulée d'anneau, d'ébauches de fibule). Des moules en terre cuite montrent que la technique de la fonte à la cire perdue était utilisée pour

la fabrication de parures annulaires. À Saint-Martin des Champs, des creusets et des moules en terre sont également représentés.

– *Les creusets* –

Les creusets sont très fragmentés et souvent très incomplets ; cependant les fragments laissent penser qu'une vingtaine de creusets ont été retrouvés sur le gisement de Port Sec Sud, une dizaine à Saint-Martin des Champs et à la Banque de France. Seulement quatre formes sont identifiables à Port Sec Sud (cylindre, goutte d'eau), mais elles sont plutôt irrégulières (Fig. 14, C). Les caractéristiques générales de ces creusets reposent sur des ouvertures étroites (diamètre interne inférieur à 30 mm) et une faible hauteur (moins de 100 mm). Leur surface externe, vitrifiée et poreuse, indique l'exposition à de hautes températures. Même si les volumes sont difficiles à restituer, ces creusets ne pouvaient contenir que quelques centaines de gramme de métal. À cette activité de fonte sont aussi liés quelques débris sous la forme de très petites scories, des déchets de coulée, quelques gouttelettes (au total environ 1,5 kg après la campagne de 2007). À Saint-Martin des Champs, les creusets dont le profil est plus ou moins reconstituable sont de petite ou moyenne capacité, de forme tronconique ou hémisphérique. Les creusets les plus ouverts pouvaient être chauffés depuis l'intérieur, tandis que les autres, fermés, l'étaient depuis l'extérieur. Il est intéressant de relever la coexistence de ces deux techniques de fonte du métal. Plusieurs fragments des exemplaires collectés ont été soumis à une étude archéométrique réalisée par Benoît Mille (Milcent 2007 : 169-173). L'un des tessons appartient à un creuset ayant servi à fondre ensemble du cuivre et de l'étain non alliés initialement.

– *Les lingotières* –

Une dizaine de fragments de lingotières ont été découverts à Port Sec Sud mais aucune n'est entière. Il existe plusieurs variations dans leur morphologie, mais la section en U et la forme allongée sont caractéristiques (Fig. 14, B). Des traces d'utilisation comme contenant (10-15 cm<sup>3</sup> environ) d'alliages cuivreux ou liées à l'exposition à de hautes températures sont parfois visibles. Aucun objet en alliage cuivreux ne correspond à cette morphologie sur le gisement mais elles ont pu servir à la refonte de métal recyclé comme l'illustre sans doute le lingot, mentionné plus haut, de Saint-Martin des Champs.

– *Les moules* –

Les moules en terre sont rares et très lacunaires, aussi bien à Saint-Martin des Champs qu'à Port Sec Sud (Fig. 14, D). Sur le premier gisement, on peut en identifier trois destinés à fabriquer des parures annulaires (types 1 et 6 de Drescher 1984), dont peut-

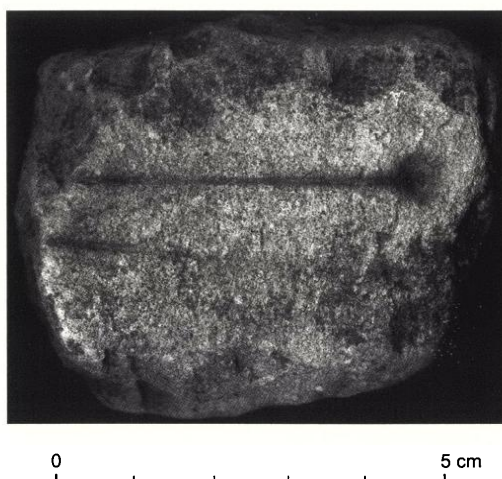


Fig. 15 : Bourges, Port Sec Sud. Moule en grès à ébauche de fibules à timbale (F49-11, US49231, étude inédite B. Pescher).

être des torques ou des bracelets (Milcent 2007 : 212-213). Sur le second, deux petits fragments de moules à bracelets présentent des empreintes dessinant une section circulaire à ovale de 4 à 6 mm de diamètre. Leur morphologie, les décors ou le diamètre des objets finis ne sont pas identifiables.

À côté de ces moules pour la fonte à la cire perdue, des moules permanents ont été également utilisés à Port Sec Sud : un moule en pierre pour la fabrication d'un petit anneau, un moule en grès fin pour la fabrication en grappe d'au moins (l'objet est incomplet et très usé avec une probable réutilisation en polissoir) deux ébauches de fibule à pied en timbale (Fig. 15).

4.1.2. Les chutes d'alliages cuivreux

Sur tous les gisements de périphérie, de nombreux éléments métalliques correspondent à des déchets de production : gouttes, masselottes et autres résidus de coulée pour le travail en fonderie et surtout chutes de tiges et barrettes martelées pour le travail en déformation plastique (Fig. 16). Les chutes de tige en alliage cuivreux sont d'un intérêt tout spécial. Alors que quelques-unes seulement proviennent de Saint-Martin des Champs et de l'Ancien hôpital militaire Baudens,

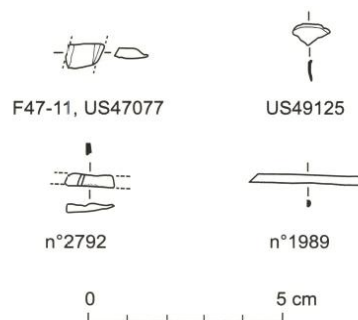


Fig. 16 : Chutes d'alliage cuivreux présentant des traces de martelage et de découpe de Port Sec Sud (étude inédite B. Pescher).

ce sont plusieurs centaines qui sont présentes à Port Sec Sud ; par leur morphologie elles nous donnent quelques indices sur les objets fabriqués. Il s'agit de tiges de section quadrangulaire, circulaire ou triangulaire, qui présentent à une ou aux deux extrémités des traces de coupe. Elles sont courtes, avec de faibles sections. Ces indices plaident en faveur de travaux d'objets plutôt fins ; il peut s'agir de fibules, d'aiguilles ou d'épingles. De petites chutes de tôle d'1 mm d'épaisseur sont également attestées un peu partout, et sont nombreuses à Port Sec Sud. On ne peut pas associer ces tôles à un objet fini précis, mais on peut cependant penser qu'il s'agit de chutes de timbales ou d'appliques décoratives.

À Port Sec Sud, peu d'objets massifs sont présents, le plus gros étant une tige de 22 g. ; à Port Sec Nord, Saint-Martin des Champs, la Banque de France et l'Ancien hôpital militaire Baudens, la majorité des objets métalliques pèse moins de 0,5 g., les objets d'alliage cuivreux pèsent en moyenne entre 1,5 et 3,1 g, ce qui traduit également un fort recyclage des pièces ; nous identifions à Saint-Martin des Champs un seuil de récupération, et peut-être de refonte, autour de 5 mm de longueur (Milcent 2007 : 225-226, fig. 29 et 31).

#### 4.1.3. Synthèse sur la métallurgie des alliages cuivreux

Le travail des alliages cuivreux, en fonte (fonte à la cire perdue, coulée dans des moules permanents) comme en déformation plastique, est donc bien attesté à Bourges, du moins sur les gisements périphériques. La fabrication de petites pièces à partir d'objets recyclés est probable. En masse toutefois, les quantités de déchets paraissent faibles, ce qui s'explique sans doute par l'érosion forte des niveaux de sol, un recyclage poussé et peut-être la petitesse des objets produits, plutôt que par une production qui serait peu intensive.

La production comprend des rivets, de grands anneaux tels que des torques et bracelets (Saint-Martin des Champs), ainsi que des fibules à ressort en arbalète court et pied en timbale, avec un arc simple (Saint Martin des Champs, Ancien hôpital militaire Baudens et Port Sec Nord) ou bien orné d'une seconde timbale (Port Sec Sud) qui proviennent de contextes attribuables à La Tène A1. La réparation, voire la fabrication de vases en tôle rivetée (situle de type rhénano-tessinois, ciste à cordons ?) est possible à Saint-Martin des Champs (Milcent 2007 : 224).

## 4.2. Le fer

L'artisanat du fer à Bourges (Fournier, Milcent 2007) est essentiellement attesté par la présence de déchets : scories, culots de forge, fragments de paroi de foyer et battitures. Cette activité est également visible à

travers des chutes de métal déjà travaillé, des ébauches d'objets et des objets finis correspondant à la dernière étape d'une chaîne opératoire particulière, et enfin, à travers deux masses de fer brut ou quasiment brut, issues de la réduction du minerai de fer.

#### 4.2.1. La matière première

Les deux masses de fer brut de réduction ont été mises au jour ensemble sur le site de Saint-Martin des Champs, dans un contexte bien caractérisé du V<sup>e</sup> s. av. J.-C., et constituent une découverte exceptionnelle pour un site d'Europe occidentale de cette période. Ils ont fait l'objet d'une étude paléométallurgique réalisée par M. Leroy et P. Merluzzo (Leroy, Merluzzo 2007 : 175-188) dont nous rappelons très brièvement certains résultats.

Le premier bloc, pesant 12,770 kg, ne présente aucune trace d'écrasement, de martelage ou de découpe ; il n'a subi aucun traitement depuis sa sortie du bas fourneau. Le second bloc, plus petit et pesant 4,330 kg, présente un aspect plus continu, permettant de dire qu'il a déjà subi un premier traitement post-réduction, correspondant à un début de compactage. La nature du métal constituant ces deux blocs, c'est-à-dire de l'acier pour le premier, et du fer doux pour le second, est à noter. Cela permet en effet d'envisager une production de matière première de différentes qualités, peut-être même à la demande des artisans forgerons.

Aucun indice d'une activité de réduction du minerai de fer n'est encore apparu lors des fouilles des différents gisements de l'agglomération berruyère. Les deux blocs de fer bruts de réduction posent la question de l'approvisionnement des ateliers de forge qui, eux, ont laissé des traces sur les gisements périphériques de Bourges. La présence de ces deux masses, non travaillées après leur sortie du bas fourneau, permet d'envisager une circulation de la matière première brute. On peut toutefois penser que cet état brut ne se prête pas bien au transport et au stockage, et trahisse donc des échanges à courte distance entre la zone de production primaire du fer (réduction) et la zone d'épuration et de production des objets (forge).

La proximité de zones riches en minerai de fer autour de Bourges est un argument supplémentaire permettant d'envisager une provenance régionale sinon locale du fer employé dans les ateliers. Le métal étant arrivé brut de réduction, il semblerait que la provenance locale du minerai soit à privilégier. Des recherches menées sur le territoire de la cité des *Bituriges Cubi* (Dieudonné-Glad 1991 ; 1994) ont montré la présence de nombreux ferriers à environ 10 km au nord de l'agglomération de Bourges. Certains indices de datation récoltés lors des prospections assurent une utilisation de ces ferriers pendant

l'époque gallo-romaine. Mais ils n'ont pas été fouillés et la chronologie de leur durée totale de fonctionnement reste donc à établir. L'utilisation des ressources naturelles locales chez les *Bituriges Cubi*, connue au I<sup>er</sup> s. av. J.-C. par les *Commentaires* de Jules César<sup>5</sup>, donne à penser qu'il pouvait en être de même pour les périodes antérieures et donc en particulier pour le V<sup>e</sup> s. av. J.-C. pendant lequel les forgerons de Bourges ont été productifs.

Des études portant sur la traçabilité du fer utilisé à Bourges sont en cours dans le cadre d'un doctorat<sup>6</sup> afin de valider ou non cette hypothèse. Les premiers résultats d'analyse<sup>7</sup> (Filippini 2005) montrent, à ce stade des recherches, une forte corrélation entre certains constituants chimiques des scories qui entouraient les masses de fer brut de réduction découvertes à Saint-Martin des Champs et ceux des minerais de fer issus de la zone géologique correspondant à la bordure sud du Bassin parisien, zone à laquelle appartient d'un point de vue géologique l'aire d'exploitation des gisements de fer autour de Bourges. Ces recherches ayant porté sur un nombre restreint d'échantillons, il faut pour le moment utiliser ces résultats avec prudence, mais de nouveaux éléments sont attendus pour préciser ces hypothèses de provenance.

#### 4.2.2. La forge

Seuls des déchets d'activités de forge ont, pour le moment, été mis au jour à la périphérie du site de Bourges à Port Sec Nord et Sud, Saint-Martin des Champs et à l'Ancien hôpital militaire Baudens. Plusieurs étapes de la chaîne opératoire de fabrication d'objets en fer semblent être présentes sur ces différents gisements.

Théoriquement, après l'obtention du fer sous la forme de masse brute de réduction, il est nécessaire de travailler le bloc, de l'épurer, de le compacter, afin de rendre le métal forgeable. Différentes opérations de traitements mécaniques et/ou thermiques sont ensuite nécessaires à la réalisation de l'objet voulu. Quel que

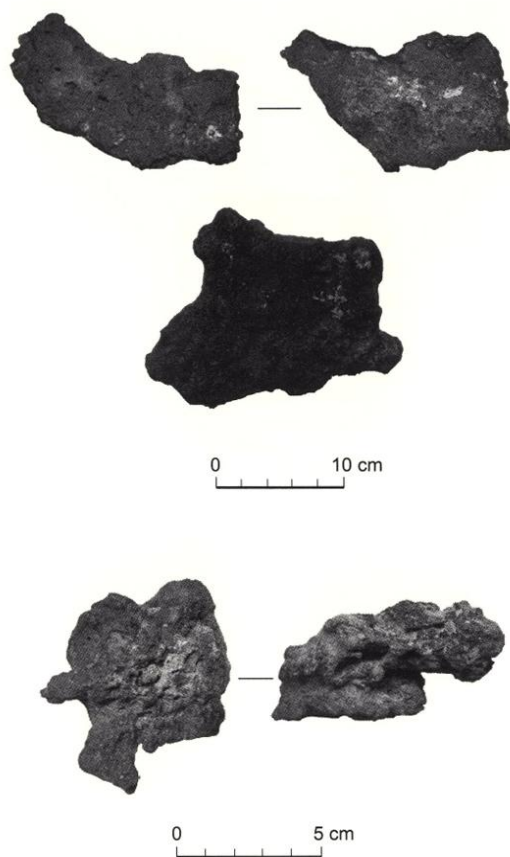


Fig. 17 : Bourges, Port Sec Sud. Culots de forge (étude inédite A. Filippini).

soit le type d'opération réalisé, cela engendre des pertes de matière que l'on retrouve sous la forme de scories (oxydes de fer perdus dans le foyer et mélangés ou non aux possibles adjuvants) et de battitures, mais également au niveau des parois du foyer.

L'étude préliminaire des scories et culots de forge, fondée essentiellement à ce jour sur des observations macromorphologiques, permet de préciser quelque peu ces activités (Fig. 17).

La majorité des culots de forge découverts à Port Sec Sud et à Saint-Martin des Champs permet d'attester une métallurgie d'élaboration d'objets plutôt de petite taille. La présence d'une dizaine de culots de forge de morphologie et de poids très largement supérieurs aux autres (entre 200 et 1250 grammes, sachant que tous ne sont pas des exemplaires complets) pourrait évoquer une métallurgie d'un autre type, comme une possible épuration, ou la fabrication de très gros objets (Leroy, Merluzzo 2007 : 184-185). Mais seule une étude archéométrique, fondée sur des analyses minéralogiques, pétrographiques et chimiques, permettra de caractériser la nature des scories et de préciser les différentes activités et méthodes de forge présentes sur les sites.

Nous avons pu totaliser 8 kg de scories pour le gisement de Port Sec Sud et 5 kg pour celui de Saint-

5. Le récit de la *Guerre des Gaules* laisse voir la richesse du sous-sol du Berry et son exploitation en matière de minerai de fer dès la fin de la Protohistoire : Les Gaulois défenseurs d'*Avaricum* « [...] d'autant plus savants en cet art qu'il y a chez eux de grandes mines de fer et qu'ils connaissent et emploient tous les genres de galeries souterraines » (VII, 22, traduction de L.-A. Constans).

6. A. Filippini : *Les forges des Bituriges*, Thèse de doctorat en cours, Université de Toulouse II-Le Mirail, dont les thèmes de recherches sont la traçabilité du fer et la caractérisation de techniques de forge et chaînes opératoires à travers l'étude des objets et déchets de forge.

7. La méthode d'analyse mise en œuvre dans le cadre de ces recherches est l'ICP-MS (*Induced Coupled Plasma - Mass Spectrometry*) (Coustures, Béziat, Tollon 2003). Elle permet d'analyser la composition des minerais, des scories de réduction et également des micro-inclusions de scories de réduction présentes dans le métal constituant les ébauches, chutes, ratés de fabrication et objets finis. La finalité de ces recherches est de trouver une correspondance entre les différents matériaux (correspondant aux différentes étapes d'une chaîne opératoire) et peut-être également une signature chimique particulière aux minerais de fer du Berry.



**Fig. 18 :** Bourges, Saint-Martin des Champs. Chutes de métal présentant des traces de martelage et de découpe (étude inédite A. Filippini).

Martin des Champs. D'autres fouilles ont fourni des scories issues de la métallurgie du fer, mais en plus petites quantités (Port Sec Nord, Ancien hôpital militaire Baudens).

L'absence des battitures dans le corps de cet article n'est pas due à leur absence sur les gisements de l'agglomération de Bourges. En effet, elles existent, mais les méthodes de fouilles mises en œuvre jusqu'à présent n'ont pas permis leur collecte systématique.

La découverte de petites barrettes de fer présentant des traces de martelage, donc de mise en forme et même de découpe pour certaines (Fig. 18), sont assimilables à des chutes provenant de la fabrication de petits objets, ce qui correspond aux observations faites sur les scories de forge. Ces barrettes sont retrouvées en grand nombre dans les gisements protohistoriques de Bourges ; à Port Sec Sud, on en compte 95. Il en est de même pour des plaques de petite taille pouvant elles aussi présenter des traces de découpe ; elles sont 45 à Port Sec Sud et correspondent également pour la plupart à des chutes de fabrication.

La production de fibules en fer à pied en timbale est attestée à Bourges par la présence d'ébauches et de produits finis (voir partie 4.3). La production de couteaux est également pressentie, bien qu'elle ne soit documentée que par les objets finis. (Fig. 19, A).

Sur le gisement de Port Sec Sud, deux structures particulièrement riches ont livré en quantité relativement importante des vestiges de l'artisanat du fer. Il s'agit des fosses F49-06 et F62-06, où ont été retrouvées, mêlées aux scories et battitures, des traces d'activité de métallurgie du bronze. Dans la fosse F62-06 ont également été mises au jour des chevilles osseuses entières ou fragmentaires. Or la corne est un matériau

qu'il est possible d'utiliser comme ciment<sup>8</sup> lors du forgeage de certaines pièces en fer. La présence dans cette structure, à côté des déchets de la métallurgie du fer, de chevilles osseuses, suggère l'emploi de cette technique.

#### 4.2.3. Synthèse sur la métallurgie du fer

Le développement de ces zones artisanales et du mobilier qui a été mis au jour à Bourges appelle la comparaison avec des agglomérations comme Lyon (Rhône) ou Bragny-sur-Saône (Saône-et-Loire). Malgré certaines ressemblances portant sur le matériel céramique ou bien sur les types d'activité représentés, ces gisements n'en sont pas moins différents en ce qui concerne la métallurgie du fer. Il semble en effet que Bragny-sur-Saône, avec ses 400 kg de déchets de forge dans la zone fouillée, et estimés à 15 tonnes pour l'ensemble du site (Flouest 2007), soit spécialisé dans la production d'objets ou de demi-produits en fer en quantité considérable. Le site de Vaise à Lyon, comptabilisant pour l'heure plus de 191 kg de déchets de forge (Carrara, ce volume), est un gisement où le travail du fer occupe une place importante au sein des activités artisanales. À Bourges, avec aujourd'hui un total de 13 kg de scories de forge, il semble que la production ne soit pas comparable à celle des sites précédents, où l'artisanat du fer tient une place prépondérante. Il faudra moduler ces observations en ajoutant que les gisements berruyers sont très érodés et n'ont pas conservé leurs sols d'occupation. À Bourges, les déchets relatifs à la métallurgie du fer, correspondant aux différentes étapes d'élaboration d'un objet à partir d'un bloc de métal brut, sont présents sur l'ensemble des gisements de périphérie du V<sup>e</sup> s. av. J.-C.

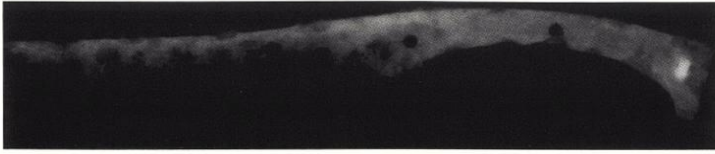
#### 4.3. Des éléments communs aux métallurgies du fer et du bronze

On compte parmi les outils, des pièces métalliques (trois marteaux à deux panes et une petite lime coudée en fer ; Fig. 19, B et Fig. 20), mais aussi en os si l'on envisage que l'estèque de Saint-Martin des Champs ait servi au modelage de l'argile de moules en terre ou de modèles en cire (Milcent 2007 : 212).

Les pierres techniques (aiguilleurs, polissoirs, tables de travail...) posent encore des problèmes d'identification (Milcent 2007 : 209) et peuvent intervenir aussi bien dans la métallurgie du fer que dans celle des alliages cuivreux (Fig. 20).

Les associations de déchets des deux métallurgies dans les mêmes structures à Port Sec Sud et à Saint-

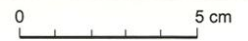
8. L'ajout d'un ciment permet, lors de la forge d'un objet en fer, de donner à la surface du métal des propriétés de résistance en lui adjoignant du carbone.



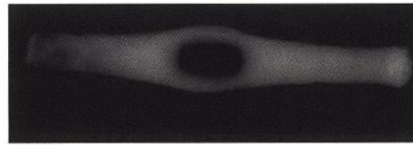
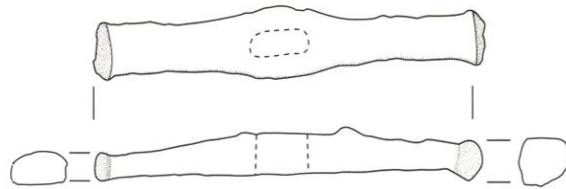
F48-05, US 48038, n°59



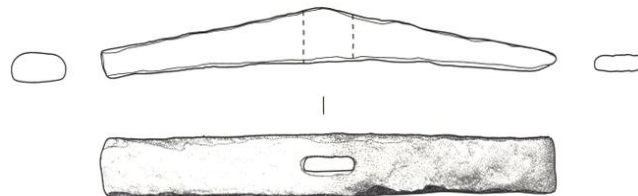
US 49118, n°1913



A



F48-32, US48126, n°1297

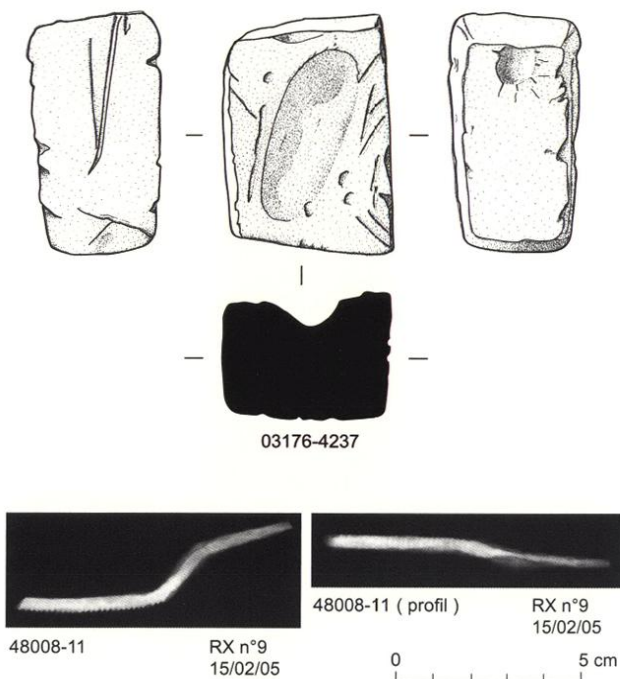


ST 31, US 1019, n° 32

B



**Fig. 19** : A : Bourges, Port Sec Sud : Couteaux en fer (étude inédite B. Pescher, A. Filippini).  
 B : Marteaux en fer : Bourges, Port Sec Sud (F48-32, US48126, n°1297, étude inédite B. Pescher)  
 et Port Sec Nord (ST 31, US1019, n°32, étude P.-Y. Milcent, *in* : Froquet 2002).



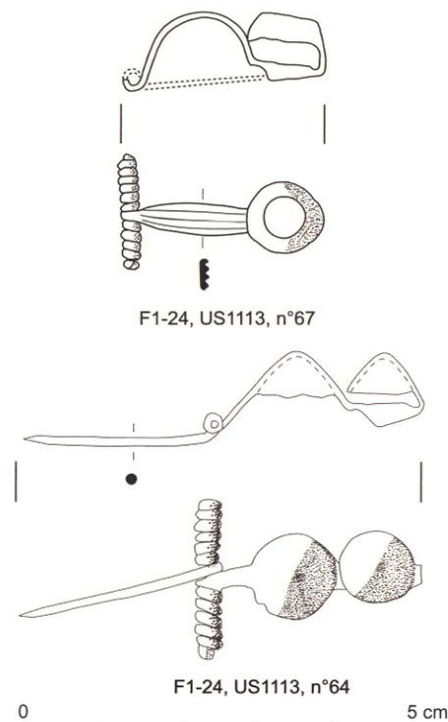
**Fig. 20** : Polissoir en grès de Saint-Martin des Champs (Milcent 2007 : 98, pl. 84) et lime en fer de Port Sec Sud (F48-09, US 48008, n°11, étude inédite A. Filippini).

Martin des Champs incitent à lier ces deux activités, hypothèse renforcée par des traces de fabrication de fibules à timbale en fer et en alliage cuivreux.

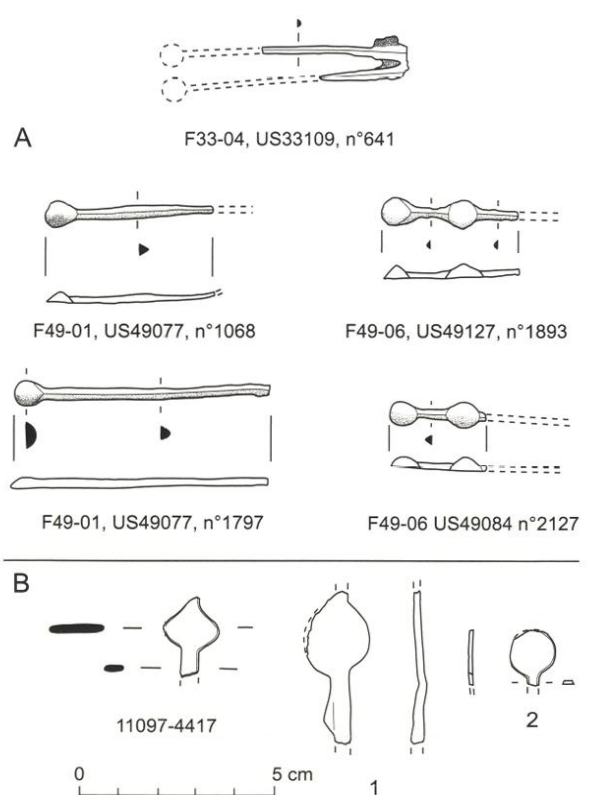
4.3.1. Un exemple de restitution de chaînes opératoires de production : les fibules à pied en timbale

La fabrication de ces fibules, qu'elles soient de fer ou de bronze, est documentée par plusieurs catégories de vestiges parmi lesquels les plus aisément identifiables et les mieux représentés sont les produits finis (Fig. 21), les demi-produits en tige à disque ou demi-globule(s) (ménageant une réserve de métal) et les ratés de fabrication. Un ensemble d'objets en alliage cuivreux de Port Sec Sud permet d'identifier la chaîne opératoire de la fabrication de fibules à timbale sur le pied ou à double timbale. Il s'agit de tiges de section triangulaire, terminées par une excroissance conique (Fig. 22, A). Ces objets sont essentiellement présents dans deux fosses distantes de 20 m à Port Sec Sud. Quelques autres plus rares ont été découverts à l'Ancien hôpital militaire Baudens et à Saint-Martin des Champs (Milcent 2007 : 218, fig. 24). Concernant les fibules en fer, nous disposons de quelques rares ébauches sur les sites de Port Sec Sud et de l'Ancien hôpital militaire Baudens (Fig. 22, B1 et 23, A), et de plusieurs exemplaires de produits finis sur ces mêmes sites (Fig. 23, B), ainsi qu'à Saint-Martin des Champs.

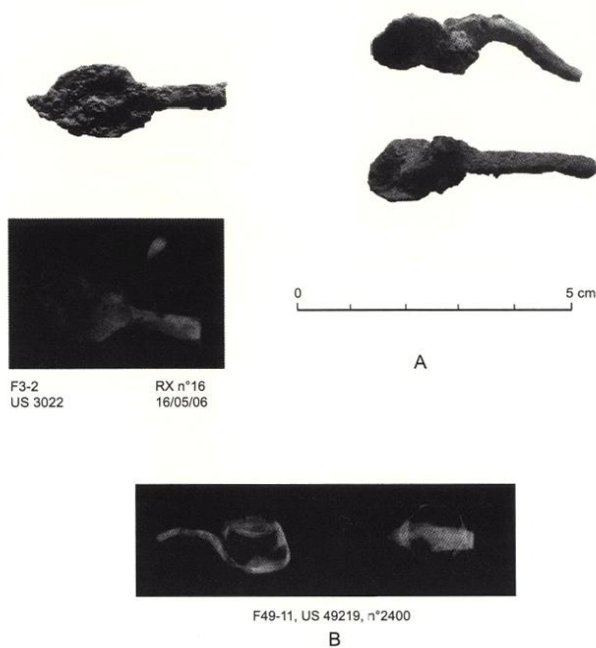
Les fibules entières, si l'on admet que la plupart ont été fabriquées sur place, présentent une partie cruciale



**Fig. 21** : Bourges, Port Sec Nord. Fibules à timbale en alliage cuivreux (étude inédite B. Pescher).



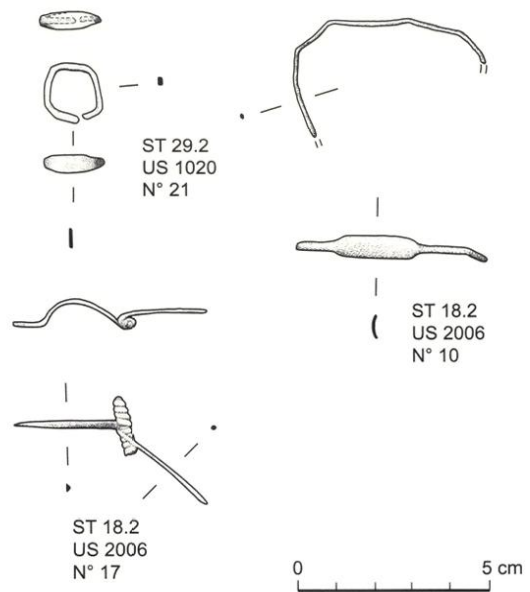
**Fig. 22** : Bourges, A : Ébauches de fibule à excroissance demi-globulaire en alliage cuivreux, Port Sec Sud. (F33-04, US33109, n°641, F49-01, US49077, n°1068, F49-01, US49077, n°1797, F49-06, US49127, n°1893, F49-06, US49084, n°2127, étude inédite B. Pescher) ; B : Ébauches de fibule à excroissance discoïde, Saint-Martin des Champs (11097-4417, alliage cuivreux coulé) et Ancien hôpital militaire Baudens (1 : fer ; 2 : alliage cuivreux découpé) Milcent 2007 : 218, fig. 24).



**Fig. 23** : A : Bourges, Port Sec Sud et Ancien hôpital militaire Baudens : Ébauches de fibules en fer (étude inédite A. Filippini).  
B : Bourges, Port Sec Sud : Fibule à timbale en fer (étude inédite A. Filippini, B. Pescher).

pour l'identification de la chaîne opératoire de production, du moins dans la mesure où elle a été souvent peu modifiée par rapport au volume initial de l'ébauche : l'arc ; les autres parties de la fibule à pied en timbale correspondent en effet à des éléments déformés plastiquement dans des proportions plus grandes, mais également variables (très importantes pour le ressort et l'extrémité du pied, importantes pour le reste du pied et le porte-ardillon).

Les fibules berruyères disposent d'un arc dont la section peut affecter différentes formes selon les cas : triangulaire (rare), semi-circulaire, plus ou moins circulaire (assez fréquemment), ou rectangulaire (couramment). Toutefois, seul le groupe des fibules en bronze recouvre l'ensemble de ces sections d'arc. Les fibules en fer, il est vrai plus rares et parfois mal dégagées de leur oxydation, ne connaissent aucun arc de section triangulaire. Ces variations trahissent déjà l'existence d'ébauches et sans doute de demi-produits de différentes sections. La forme et la taille de la section de ces arcs permettent d'identifier, parmi les déchets à peine ébauchés et les demi-produits bruts de coulée en bronze, des ratés ou des pièces inachevées de production de fibule. Il s'agit d'objets en forme de tige allongée qui, lorsqu'ils sont bruts de coulée (Fig. 22), possèdent une section triangulaire (Port Sec Sud) ou bien elliptique (Saint-Martin des Champs et peut-être Port Sec Nord) et une extrémité élargie qui dessine une



**Fig. 24** : Bourges, Port Sec Nord. Ébauches de fibules en alliages cuivreux (étude P.-Y. Milcent, *in* : Froquet 2002).

excroissance discoïde (Fig. 22, B) ou demi-globulaire (Fig. 22, A). Cette excroissance correspond à la réserve de métal nécessaire pour produire la timbale du pied (pour les fibules à double timbale, une seconde excroissance est coulée). Ces ébauches coulées présentent une distribution spatiale différenciée : celles qui proviennent de Port Sec Sud disposent toutes d'une section triangulaire et, pour celles qui sont travaillées, ont été martelées pour former un arc de section rubanée. À Saint-Martin des Champs, quelques tiges de section triangulaire existent, mais elles sont rares. À Port Sec Nord, des fibules en cours de fabrication (Fig. 24) montrent que des ébauches de section triangulaire ont été laissées brutes au niveau de l'arc. Toutes ces différences pourraient traduire aussi bien des tours de main particuliers que de légers décalages chronologiques d'un atelier à l'autre.

En l'état actuel de l'étude on ne peut que schématiser la chaîne opératoire ; l'ordre des opérations, les techniques employées demandant à être précisés. En résumé, nous envisageons, pour la fabrication des fibules à pied en timbale de Bourges, l'existence d'au moins deux chaînes opératoires décomposées en quatre grandes étapes dont seule la première diffère d'une chaîne à l'autre. Dans la mesure où les étapes 2 à 3 sont indépendantes les unes des autres, et en l'absence de vestiges archéologiques utilisables, l'ordre de leur succession demeure hypothétique, éventuellement même interchangeable selon les ateliers :

- étape 1 : élaboration d'une ébauche initiale soit par découpe dans une plaque de fer ou de bronze (ébauche à tige de section rectangulaire), soit par coulée (uniquement pour le bronze) dans un moule en une ou deux pièces (ébauche à tige de section triangulaire,

semi-circulaire ou plus ou moins circulaire), soit par forgeage d'une petite tige de fer (ébauche à tige de section quadrangulaire) ;

- étape 2 : étirement du fil et préformage du ressort ; c'est l'étape la plus délicate, où la rupture du métal peut intervenir plus fréquemment. Elle intervient la plupart du temps sans doute en amont de la chaîne opératoire de manière à limiter le temps perdu en cas de raté ;

- étape 3 : amincissement par martelage du porte-ardillon, du disque terminal puis estampage de ce dernier dans une matrice pour former la timbale ;

- étape 4 : formage définitif (éventuellement décoration) de l'arc, du pied puis du ressort par cintrage et repliement ; finition (la finition des objets au moyen d'un système rotatif est visible sur quelques timbales de fibule sous la forme de stries concentriques).

D'une façon générale, les fibules à pied en timbale produites à La Tène A1 paraissent assez stéréotypées et simplifiées, du moins par rapport aux modèles antérieurs du Hallstatt D (mais aussi par rapport aux modèles ultérieurs de La Tène A2-B1a) : les ressorts en arbalète tendent à raccourcir, les fausses cordes à bouclettes et les cabochons sont rares ou disparaissent, tandis que les décors deviennent plus sobres ou sont absents<sup>9</sup>. De même la production d'ébauches coulées en grappe de deux (et plus peut-être ?) traduit le souci d'optimiser la durée de la fabrication. Toutefois, même si les ébauches sont stéréotypées, les productions finies présentent bien entendu quelques variantes ; il existe en effet différents types de timbales : coniques, à sommet plat ou à cupule, incisées ou lisses. Sans que l'on puisse parler de production quasi industrielle, comme cela a pu être le cas à l'extrême fin de l'âge du Fer, on peut donc envisager une production artisanale standardisée et en série. La variabilité des chaînes opératoires, bien que réduite, reflète néanmoins les limites de la rationalisation de cette activité et de l'importance des séries fabriquées. Si l'estimation précise de la quantité de fibules produites demeure hors de notre portée (des fosses de Port Sec Sud contenaient plusieurs dizaines de fragments liés à la fabrication de fibules, près de 50 ébauches de fibule à simple timbale, une dizaine d'ébauches de fibule à double timbale et plus d'une centaine de tiges ou de chutes de tige probablement liées à la fabrication de fibules), quelques remarques sont à formuler au sujet de leur diffusion. Les fibules à pied en timbale et ressort court de La Tène A1 ont une distribution couvrant essentiel-

lement le centre-est, l'est de la France ainsi que le couloir rhodanien et ses abords (Milcent 2007 : 193-196 ; listes p. 338-339). La découverte de rebuts d'ébauches en bronze comparables à celles que l'on identifie pour Bourges, à Messein, Bragny-sur-Saône, Lyon, Crest, Béziers et peut-être Sainte-Eulalie-de-Cernon (Milcent 2007, fig. 23-25) prouve que leur diffusion était assurée concurremment par différents pôles artisanaux éloignés d'une centaine de kilomètres pour les distances les plus courtes ; sans doute reste-t-il bien d'autres pôles de production à découvrir. C'est pourquoi on peut envisager raisonnablement pour les fibules d'origine berruyère une distribution cantonnée essentiellement à la région autour de Bourges, peut-être dans un rayon qui pouvait ne guère dépasser la cinquantaine de kilomètres.

## CONCLUSION

L'analyse spatiale des productions artisanales ne permet pas d'identifier des « quartiers » spécialisés dans une production plutôt qu'une autre. Néanmoins, nous pouvons noter des variations notables concernant la représentation et les proportions d'ébauches et de déchets de production. Par exemple, les gisements de Saint-Martin des Champs et surtout de Port Sec Sud fournissent de nombreux déchets en alliage cuivreux ; à Port Sec Sud, les ébauches de fibule en bronze se comptent par centaines. Les fouilles de Port Sec Nord et de l'Ancien hôpital militaire Baudens témoignent de l'existence du travail de l'os. En outre, si les traces d'activités de production sont attestées sur la plupart des gisements de Bourges (Fig. 25), elles apparaissent en l'état des recherches nettement plus abondantes dans les occupations les plus périphériques et les plus tardives (deuxième et surtout troisième quart du V<sup>e</sup> s. av. J.-C., soit La Tène A1). Reconnaissons toutefois que l'exiguïté des fouilles sur le promontoire de confluent empêche de statuer précisément sur la nature des activités de ce qui apparaît comme la zone centrale et la plus anciennement occupée de l'agglomération.

La présence conjointe de déchets domestiques et de rejets artisanaux dans le comblement des fosses-ateliers indique bien que les artisans ont vécu sur place et que leurs maisons n'ont pas laissé d'empreintes profondes dans le sol.

Des travaux universitaires sont actuellement en cours sur l'acquisition et la traçabilité des matières premières<sup>10</sup> indispensables aux artisans du site de

9. À Port Sec Sud, la persistance de caractères du Hallstatt D3 (bouclettes, cabochons, ressorts longs, absence de ressorts de schéma laténien) apparaît plus marquée que sur les autres gisements de Bourges. Faut-il en déduire que la production de ce site, au moins à ses débuts, se situe en amont de la chronologie par rapport aux autres, soit dans la première moitié de La Tène A1 ? Pour rappel, l'horizon de Saint-Martin des Champs est calé dans le troisième quart du V<sup>e</sup> s. av. J.-C. et correspond à la seconde moitié de La Tène A1 (Milcent 2007 : 252).

10. Thèses d'A. Filippini : *Les forges des Bituriges*, Université de Toulouse II-Le Mirail et de A. Baron : *Les objets en « lignite » à l'âge du Fer : recherche de provenance, utilisation et diffusion artisanale en Europe celtique (VIII<sup>e</sup> s. av. J.-C.)*, Université de Strasbourg.

Site/Matériau	Céramique	Métallurgie			Travail de l'os	Corne	Bois de cerf	Bois	Lignite	Ambre	Corail
		Alliage cuivreux	Fer	Plomb							
Baudens	O	E, S	E		M,E,D						
Saint-Martin des Champs		M, O, E, S	M, E, S		D,E	E	E		E		
Banque de France		O, E, D	S ?	M							
Chaussée de Chappe		E	E								
Port Sec Nord		M, O, E, S	E, S		M,E,D			O			
Port Sec Sud		O, E	E, S		D,E		D		E	M	M
Rue de la Nation		E	S ?								
Hôtel-Dieu											
Collège Littré		M									

M : matière brute, lingot O : outil (dont terre cuite technique) E : ébauche ou chute de production S : scorie D : déchet

**Fig. 25 :** Traces d'artisanat attestées sur le site de Bourges à la fin du VI<sup>e</sup> et au V<sup>e</sup> s. av. J.-C.

Bourges. En dehors de l'argile, des matières animales (os, bois, corne) et dans une certaine mesure du fer, des matériaux ont été importés de plus ou moins loin : il est possible que le lignite provienne de régions voisines tandis que l'étain, le cuivre, le plomb, l'ambre et le corail sont assurément issus de contrées éloignées. Par ailleurs il est à ce jour délicat de formuler des hypothèses sur la diffusion des productions de Bourges à la transition entre le premier et le second âge du Fer. En ce qui concerne la vaisselle en terre cuite, nous ne disposons pour le moment que d'un indice concernant les céramiques montées au colombin et finies au tour lent. En effet comme le laisse supposer la découverte d'un poinçon lors de la fouille de l'Ancien hôpital militaire Baudens, des céramiques ornées de motifs estampés en forme de croix de saint André ont été produites *in situ*. Des récipients présentant un décor similaires ont également été mis au jour dans le comblement d'un silo sur le site de Liniez, Le Grand Jaunet dans l'Indre. Ces découvertes constituent actuellement les seuls éléments tangibles de la diffusion des productions céramiques issues des officines de Bourges. Concernant les fibules à timbale et ressort court de La Tène A1, les cartes de répartition couvrent essentiellement le centre-est et l'est de la France. La découverte d'ébauches en fer et en bronze comparables à celles de Bourges au Mont Lassois à Vix, à la Cité d'Afrique à Messein, et surtout à Bragny-sur-Saône ainsi qu'à Lyon, permet toutefois d'avancer que cette diffusion était assurée concurremment par différents pôles artisanaux éloignés tout au plus de 100 à 200 km. La production de fibules berruyères pourrait être cantonnée à une diffusion purement régionale. En ce qui concerne la fabrication d'objets de parure en « lignite », le statut artisanal de cette activité reste difficile à définir. Cependant, Bourges peut être qualifié de site intermédiaire de production. L'absence de source d'approvisionnement indique que les matériaux étaient importés. Néanmoins, le nombre d'artefacts retrouvés suggère que la fabrication de ces objets devait répondre à une demande plus locale qu'à une large diffusion, mais cela reste à vérifier.

L'étude des déchets domestiques nous fournit des indications précieuses sur le statut matériel des artisans. Il est intéressant de noter que le spectre faunique des espèces consommées sur le promontoire au cœur du site est assez comparable à celui des zones de production artisanale périphériques. Dans les deux cas, l'alimentation carnée est dominée par le porc, qui constitue une viande de choix. Les artisans semblent avoir aussi consommé des denrées de luxe, tels que des vases italiques en bronze, des céramiques attiques, des cruches à pâte claire du Midi, du vin de *Massalia*, des perles en verre et des huiles parfumées contenues dans des flacons de verre phénico-puniques. Ces différents indices pourraient trahir des relations (de patronage ?) particulièrement étroites entre les élites bituriges et ces artisans. Ne seraient-ils pas les témoins de ce que l'habitat des élites n'était pas forcément nettement séparé de celui des artisans ?

Par ailleurs, l'analyse des déchets artisanaux, ébauches et produits finis, nous indique l'existence d'une production souvent très spécialisée, assurément raisonnée, induisant une grande maîtrise des matériaux et de leur réseau d'approvisionnement. Les objets peuvent être fabriqués en grande série et à grande échelle. La production en grappe de deux ébauches de fibule laisse envisager une volonté d'optimiser les temps de travail. Il en va de même pour l'utilisation d'un dispositif rotatif lent pour le façonnage de vaisselles en terre cuite. Toutefois, les activités ne sont pas séparées dans l'espace : une mixité est donc perceptible entre certains artisanats. À Bourges, on ne peut exclure que l'émergence de ces productions soit contemporaine des plus anciennes occupations du Hallstatt D1-2 et du Hallstatt D3. Mais leur développement apparaît impressionnant à La Tène A1 sur les sites en périphérie qui investissent des dizaines d'hectares. Bien qu'originale, une telle configuration n'est peut-être pas unique : dans le sud-ouest de l'Allemagne, sur la Heuneburg, des quartiers artisanaux et d'habitat du Hallstatt D1 couvrant quelques dizaines d'hectares ont également été découverts

en périphérie de l'agglomération fortifiée (*Aussiedlung*), à l'époque toutefois où celle-ci était la plus riche (Heuneburg IV, Hallstatt D1). Dans la même région, des fouilles et des prospections récentes autour de Hohenasperg et de Bopfingen documentent des petits établissements de plaine de La Tène A1 où les déchets de productions artisanales sont abondants, mais sans que l'on sache si les établissements de hauteur fortifiés qui leur sont proches étaient encore occupés. Plus près de nous, les découvertes de Bragny-sur-Saône et de Lyon, attestent de l'émergence d'autres pôles artisanaux du Hallstatt D3 et surtout de La Tène A1 ; aucun site de hauteur n'est identifié à proximité pour le moment.

À Bourges, si quelques centaines de tessons grecs ne permettent plus de douter de l'activité commerciale du

site, les milliers d'ébauches et de déchets de production attestent que l'artisanat constituait également une fonction économique majeure de l'agglomération. Plus généralement, la présence sur les lieux de production de matériaux importés indispensables à la fabrication des objets (corail, ambre, palets de lignite, lingots métalliques) induit un système économique complexe dont une partie des productions dépasse les besoins d'un marché local.

Quels que soient les exemples cités, leur configuration, on observe donc que la dimension productive et artisanale, qui avait été quelque peu oubliée dans le modèle des « résidences princières », est un paramètre fondamental pour comprendre l'économie des grands pôles d'habitat agglomérés nord-alpins des VI<sup>e</sup> et V<sup>e</sup> s. av. J.-C. (Eggert 2007 : 284 ; Milcent 2007 : 277).

## BIBLIOGRAPHIE

Augier 1998

AUGIER L. - *Étude de la céramique peinte et finie au tour des sites protohistoriques de Bourges-Avaricum et de ses environs (fin du VI<sup>e</sup> au début du V<sup>e</sup> s. av. J.-C.)*, Mémoire de DEA, Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, 48 p.

Augier 2007

AUGIER L. - Céramique de production régionale, in : Milcent 2007 : 113-136.

Augier, Ralston 2000

AUGIER L., RALSTON I. B. M. - *Port Sec Nord - Secteur B, zone protohistorique, Bourges (Cher)*, D.F.S., DRAC Centre, SRA Centre, Service d'archéologie municipale de Bourges, Ville de Bourges, 44 p.

Augier, Renault 2004

AUGIER L., RENAULT I. - Introduction de la force cinétique rotative dans la chaîne opératoire des productions céramiques du dernier quart du VI<sup>e</sup> et du V<sup>e</sup> siècle avant J.-C. à Bourges (Cher) : découvertes archéologiques et expérimentations, in : Feugère M., Gérold J.-C. (dir.), *Le tournage, des origines à l'an Mil*, Actes du colloque *Instrumentum* (Niederbronn, octobre 2003), Monographie *Instrumentum* 27, Montagnac, Monique Mergoïl : 101-111.

Augier, Buchsenschutz, Ralston 2007

AUGIER L., BUCHSENSCHUTZ O., RALSTON I. B. M. (dir.) - *L'habitat du promontoire de Bourges (Cher). Un complexe princier de l'âge du Fer (VI<sup>e</sup>-IV<sup>e</sup> s. avant J.-C.)*, Supplément à la Revue archéologique du centre de la France 32, Bituriga : Monographie 2007, Bourges - Tours, 200 p.

Augier et al. 2001

AUGIER L., BUCHSENSCHUTZ O., FROQUET H., MILCENT P.-Y., RALSTON I. - The 5th century BC at Bourges, Berry, France : new discoveries, *Antiquity*, 75 : 23-24.

Baron 2005

BARON A. - *Origine et provenance des objets en « lignite » à l'Âge du Fer : essai de détermination*, mémoire de DEA, Université Marc Bloch, Strasbourg, 2 vol.

Baron 2006

BARON A. - Le « lignite » à l'âge du Fer : caractérisation et provenance, *Bulletin de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer*, 24 : 9-12.

Baron, Gratuze, Querré 2007

BARON A., GRATUZE B., QUERRÉ G. - Les objets de parure en black shales à l'Âge du Fer en Europe celtique : recherche de provenance par l'analyse élémentaire (LA-ICP/MS), *Archéosciences, Revue d'archéométrie*, 31 : 87-96.

Bouvet et al. 1992

BOUVET P., COQUEREL C., DELOZE V., HASCOET J., KRAUSZ S. - *Le site protohistorique de Liniez « Le Grand Jaunet » (Indre)*, D.F.S., Ministère de la Culture, SRA Centre, opération archéologique A.20, 65 p.

Chevillot 1976

CHEVILLOT C. - Un atelier de bracelets en lignite décorés à Chalucet (Saint-Jean-Ligoure, Haute-Vienne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 73 : 422-436.

Coustures, Béziat, Tollon 2003

COUSTURES M.-P., BÉZIAT D., TOLLON F. - The use of trace element analysis of entrapped slag inclusions to establish ore-bar iron links : examples from two gallo-roman iron-making sites in France (Les Martys, Montagne Noire, and Les Ferrys, Loiret), *Archaeometry*, 45, 4 : 599-613.

Delabesse 1989

Delabesse S. - *Les habitats du Hallstatt final de Bourges*, mémoire de maîtrise, Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, 120 p.

Desbat 2004

DESBAT A. - Les tours de potiers antiques, in : Feugère M., Gérold J.-C. (dir.), *Le tournage, des origines à l'an Mil*, Actes du colloque *Instrumentum* (Niederbronn, octobre 2003), Monographie *Instrumentum* 27, Montagnac, Monique Mergoïl : 137-154.

Dieudonné-Glad 1991

DIEUDONNÉ-GLAD N. - *La métallurgie du fer chez les Bituriges à l'époque gallo-romaine*, Thèse de l'Université de Paris I.

## Dieudonné-Glad 1994

DIEUDONNÉ-GLAD N. - Minerai de fer disponible et minerai de fer exploité, exemple de choix à l'époque romaine chez les *Bituriges Cubi*, in : Mangin M. (dir.), *La sidérurgie ancienne de l'Est de la France dans son contexte européen, Archéologie et archéométrie*, Actes de colloque (Besançon, 10-13 novembre 1993), Paris, Les Belles Lettres : 323-329.

## Eggert 2007

EGGERT M. K. H. - Wirtschaft und Gesellschaft im früheisenzeitlichen Mitteleuropa : Überlegungen zum « Fürstenphänomen », *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, 29 : 255-302.

## Feugère, Guillot 1986

FEUGÈRE M., GUILLOT A. - Fouilles de Bragny 1, Les petits objets dans leur contexte du Hallstatt final, *Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 37, 3-4 : 159-221.

## Filippini 2005

FILIPPINI A. - *La métallurgie du fer à Bourges au Vème siècle avant J.-C. Première approche paléométallurgique*, mémoire de DEA, Université de Toulouse II-Le Mirail, 141 p.

## Flouest 1991

FLOUEST J.-L. - Le site de Bragny-sur-Saône « Sous Moussières ». Habitat et centre métallurgique du V<sup>e</sup> s. av. J.-C., *Trois Rivières*, 39 : 18-32.

## Flouest 2007

FLOUEST J.-L. - Approches quantitatives de la production de fer sur le site hallstattien de Bragny-sur-Saône (Saône-et-Loire), in : Milcent P.-Y. (dir.), *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal*, Actes du XXVIII<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF (Toulouse, 20-23 mai 2004), Pessac, Fédération Aquitania : 265-270.

## Fournier, Milcent 2007

FOURNIER L., MILCENT P.-Y. - Actualités des recherches sur l'économie du fer protohistorique dans la région Centre, in : Milcent P.-Y. (dir.), *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal*, Actes du XXVIII<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF (Toulouse, 20-23 mai 2004), Pessac, Fédération Aquitania : 85-106.

## Froquet 2002

FROQUET H. - *Des établissements semi-enterrés de La Tène ancienne à Bourges (Cher), lieu-dit Port Sec nord (18033529 AH)*, D.F.S. de fouille préventive, série protohistoire, DRAC Centre-SRA, AFAN, Orléans, 44 p.

## Klug 1985

KLUG J. - Saproelitfunde aus der befestigten Hallstattzeitlichen Höhensiedlung von Ihringen, Kreis Breigsau-Hochschwarzwald, *Archäologische Nachrichten aus Baden*, 34 : 16-21.

## Laurent 2003

LAURENT D. - Les potières de Tchériba, une histoire de femmes, *Revue de la céramique et du verre*, 133 : 25-31.

## Leroy, Merluzzo 2007

LEROY M., MERLUZZO P. - Déchets d'activités sidérurgiques de Saint-Martin-des-Champs, in : Milcent 2007 : 175-188.

## Luberne 2000

LUBERNE A. - *Ancien Hôpital Militaire Baudens*, Rapport d'opération préventive de fouille d'évaluation archéologique, AFAN, SRA Centre.

## Méniel 2007

MÉNIEL P. - Faune : Saint-Martin des Champs 1993, in : Milcent 2007 : 101-108.

## Milcent 2004

MILCENT P.-Y. - *Le premier âge du Fer en France centrale*, Mémoire (Société préhistorique française) 34, 2 vol., 718 p.

## Milcent 2007

MILCENT P.-Y. - *Bourges-Avaricum : un centre proto-urbain celtique du V<sup>e</sup> s. av. J.-C. Les fouilles du quartier de Saint-Martin des Champs et des établissements militaires*, Bituriga : monographie 2007/1, Bourges. Service d'Archéologie municipale, Université de Toulouse (U.M.R. 5608), 2 vol., 341 et 176 p.

## Minni 2003

MINNI D. - Le tournage du bois, des lignites, de l'ambre et des matières dures d'origine animale à l'Âge du fer, in : Feugère M., Gérolid J.-C. (dir.), *Le tournage des origines à l'An Mil*, Actes du colloque *Instrumentum* (Niederbronn, octobre 2003), Monographie *Instrumentum* 27, Montagnac, Monique Mergoil : 113-126.

## Minni 2006

MINNI D. - Tabletterie gauloise à Besançon, in : Adam A. M. et al., *De Vesontio à Besançon*, Neuchâtel, Chaman : 58.

## Minni 2008

MINNI D. - Technologie des matières dures d'origine animale à l'âge du Fer en Europe celtique, in : Bertrand I. (dir.), *Le travail de l'os, du bois de cerf et de la corne à l'époque romaine : un artisanat en marge ?*, Actes de la table-ronde *Instrumentum* (Chauvigny, 8-9 décembre 2005), Monographie *Instrumentum* 34, Montagnac - Chauvigny, Monique Mergoil - Association des Publications Chauvinoises : 15-23.

## Pouenat, Vernet 2002

POUENAT P., VERNET G. - Un atelier de fabrication d'anneaux en schiste bitumineux à Buxières-les-Mines (Allier), in : Maranski D., Guichard V. (dir.), *Les Âges du Fer en Nivernais, Bourbonnais et Berry oriental, Regards européens sur les Âges du Fer en France*, Actes du XVII<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF (Nevers mai 1993), Bibracte 6, Glux-en-Glenne, Centre archéologique européen du Mont Beuvray : 151-157.

## Quilez 2006

QUILEZ E. - *Alimentation carnée et utilisation des matières animales au V<sup>e</sup> siècle av. J.-C. L'exemple archéozoologique de Port Sec Sud (Bourges, Cher)*, mémoire de Master 2 Recherche, Université de Tours, 136 p.

## Roth-Zehner 2007

ROTH-ZEHNER M. - *Illfurth, lieu-dit Buergelen. Site n° 68 152 0031, lotissement "Les Hauts de Buergelen"*, Rapport d'archéologie préventive, ANTEA-archéologie, Habsheim, SRA Alsace, 4 vol.

## Rottier et al. 2007

ROTTIER S., CARRARA S., DUCOURTHIAL C. et al. - *Rapport final d'opération d'archéologie préventive, 16-28 rue des Tuileries, 69009 Lyon*, Service archéologique de la Ville de Lyon, Direction des affaires culturelles, Décembre 2007.

## Ruffier, Troadec 1985

RUFFIER O., TROADEC J. - Niveaux d'occupation de La Tène III îlot Victor Hugo. Structures à fond plat semi-enterrées du Hallstatt final (avec céramique attique à figures rouges) sur le site sub-urbain de Saint-Martin des Champs, *Revue archéologique du centre de la France*, 24, 1, 1985 : 102-104.

## Ruffier, Troadec 1987

RUFFIER O., TROADEC J. - Bourges (Cher). Collège Littré, *Revue archéologique du centre de la France*, 26,1 : 89-91.

## Ugolini, Olive 1988

UGOLINI D., OLIVE C. - Découverte à Béziers ; le plus ancien four de potier de Gaule, *Archéologia*, 239 : 30-33.

## Venclova 2001

VENCLOVA N. - *Vyroba a sidla v Dobe Laténské, Projekt Lodenice* (Production and settlement in the La Tène period, the Lodenice project), Prague, Institut d'Archéologie de Prague.

## Virot 2005

VIROT C. - *La Poterie africaine : les techniques céramiques en Afrique noire*, collection Granit, 3, ARgile Banon, 382 p.