

Commentaires sur les déchets métallurgiques de Basel-Gasfabrik, fouilles de 1989/5

Vincent Serneels

Département de Géosciences, Minéralogie et Pétrographie, Université de Fribourg

<https://doi.org/10.12685/mh.20A.2008.327-330>

CC BY 4.0

Introduction

Une petite quantité de déchets scorifiés ont été prélevés au cours des fouilles de 1989/5 sur le site de la Gasfabrik à Bâle (voir liste 1). Leur poids total est de 1344 g. Le nombre de fragments se monte à 94, mais il n'est pas significatif puisque plusieurs pièces sont brisées en multiples éclats. La plupart des pièces présentent de faibles dimensions (moins de 20 g). Quelques-unes sont un peu plus volumineuses (de l'ordre de 100 g). Ce matériel a fait l'objet d'un examen macroscopique.¹

Une bonne partie des débris correspondent à des déchets de combustion de la houille («mâchefer»), en relation avec les activités modernes pratiquées sur le site lors du fonctionnement de l'usine à gaz (38 g / 32 fragments). Une partie de ces pièces proviennent des couches archéologiques, mais doivent être considérées comme des intrusions. Elles se caractérisent par une densité apparente faible, des formes irrégulières et lobées, des surfaces gris clair et onduleuses. Fréquemment, on reconnaît des traces de cendre de houille (taches blanchâtres pulvérulentes).

Parmi les autres débris, on peut identifier quelques déchets métallurgiques caractéristiques des activités de forgeage du fer. Les autres pièces ne sont pas typiques, et pourraient être en relation avec les activités de forgeage du fer ou d'autres encore, au cours desquelles des matériaux subissent un fort impact de chaleur.

La plus grande partie des débris provient de la fosse 255. Cet ensemble cohérent correspond à une activité de forgeage, qui eut lieu probablement sur place. Dans les autres fosses, on ne trouve que des pièces isolées, le plus souvent assez grosses. Il faut plutôt les interpréter comme des rejets. Il en va de même pour les éléments découverts en dehors des fosses. On n'est pas en mesure de démontrer que les déchets métallurgiques retrouvés dans les autres fosses ont été produits dans la fosse 255, mais cela semble une hypothèse valable.

Les déchets métallurgiques de la fosse 255

La fosse 255 recelait la majorité des déchets métallurgiques découverts lors de la fouille. On dénombre en tout 740 g (soit presque 60 % du matériel). Différents types de déchets sont présents: deux scories en forme de calotte, cinq fragments informes et un bloc-tuyère (Kat. 879). Dans le sédiment qui accompagnait l'un des prélèvements, on observe la présence de battitures. Cet ensemble est donc cohérent.

Les scories en forme de calotte et les fragments

Les scories en forme de calotte se forment au fond du foyer de forge, par accumulation de débris ayant subi une fusion plus ou moins complète. Elles peuvent contenir des morceaux de métal détachés du bloc en cours de travail. Au cours du chauffage, il se produit une oxydation de la surface. Cette croûte d'oxyde a tendance à se détacher du métal, et tombe dans le foyer. Elle contribue à la formation des scories. Pour limiter cette oxydation de surface ou pour faciliter la soudure, le forgeron recouvre souvent son métal de sable ou d'argile. Une autre source contribue parfois à la formation de la scorie: de la matière provenant de la paroi du foyer, qui subit un fort impact thermique. Enfin, les cendres de charbon de bois se mélangent elles aussi aux diverses matières.

Ces scories présentent une forme grossièrement hémisphérique, aux dimensions très variables. Les plus petites ont environ 5 cm de diamètre, alors que les plus grandes atteignent jusqu'à 30 cm. Leur poids varie de quelques dizaines de grammes à quelques kilos (50 g à 3 kg).

La structure des pièces peut être simple ou stratifiée. On pense que chaque scorie représente un cycle de travail entre l'allumage et l'extinction du foyer de forge.

Globalement, la taille et le poids de la scorie sont proportionnels à la quantité de matière perdue dans le foyer et donc, dans une certaine mesure, à la quantité de travail fourni et à la quantité de métal travaillé. La nature des matériaux et la structure de la pièce représentent plutôt le type de travail effectué (Anderson et al. 2003).

No. 11 (P143): scorie en forme de calotte. La conservation est mauvaise. Un fragment principal a pu être reconstitué (56 g), qui permet de définir une pièce à peu près circulaire, de 6 cm de diamètre et de 2 cm d'épaisseur. Ce fragment correspond à environ 50 % du volume initial, et l'on peut donc estimer le poids initial à environ 120 g. Une dizaine de petits fragments (en tout 40 g) faisaient partie de la même pièce.

La surface inférieure est convexe et recouverte d'une couche de terre adhérente. La surface supérieure est en grande partie cassée; elle semble plane. On distingue vaguement la trace d'un petit bourrelet siliceux sur la surface supérieure. Le corps de la pièce se constitue d'une pâte gris sombre à base de fayalite.

No. 10 (P156): scorie en forme de calotte. La pièce est entière et pèse 81 g. Elle est grossièrement circulaire (diamètre 5 cm) et épaisse de 3,5 cm. La surface inférieure est irrégulière et convexe, de couleur gris sombre. La surface supérieure est également

irrégulière et convexe. Un bourrelet siliceux occupe l'un des côtés de la pièce.

Les fragments no. 2, 12 et 14 (P232, P177, P225) sont constitués de scorie à base de matériaux argilo-sableux, fondus avec une proportion variable de fayalite. L'une des pièces incorpore un morceau de roche centimétrique. Ils ne possèdent pas de forme particulière et peuvent résulter de la fracturation de scories en forme de calotte ou de nodules irréguliers.

Le bloc-tuyère Kat. 879

Pour atteindre les températures autorisant le forgeage du fer, il est nécessaire d'utiliser un dispositif de soufflerie pour attiser le feu. Entre le soufflet et les flammes, on place une tuyère, c'est-à-dire une pièce percée qui conduit l'air. Il peut s'agir d'un simple trou à travers une paroi en argile, ou bien d'une pièce fabriquée spécialement. On utilise souvent de l'argile pour les confectionner, mais on peut aussi employer le métal ou la pierre. Différents types de tuyères sont connus dans des contextes de forge.

Le prélèvement P196 (No. 13) se compose de très nombreux fragments. Les plus gros recollent, et se rattachent à un bloc-tuyère que l'on peut partiellement reconstituer. La zone conservée correspond à la face tournée vers le feu. Elle se présente comme une plaque d'argile traversée en son milieu par une perforation de 2,3 cm de diamètre. Ce trou est percé à 1,3 cm au-dessus du plan de pose inférieur. La surface inférieure de la pièce n'est pas bien conservée, mais on devine clairement son amorce. Autour de l'orifice de ventilation, on observe une vitrification partielle de couleur noire et d'aspect brillant. Cette zone, qui a subi une fusion importante, est large de 1 à 2 cm. Au-delà, l'impact thermique est moins fort, et le matériau a subi une fusion beaucoup moins importante. Cette seconde zone, avec un impact thermique moins fort, possède un diamètre de l'ordre de 10 cm. Au-delà, la surface est simplement cuite. Si l'on observe les transformations du matériau à l'intérieur de la pièce, on constate la présence d'une pellicule fondue de quelques millimètres d'épaisseur (impact thermique supérieur à 1100 °C), suivie d'une zone très cuite rouge sombre (épaisseur environ 1 cm), et enfin de la terre cuite rouge brique autour du conduit amenant l'air (diamètre 2 cm). Cette couleur est due au fait que, dans cette zone, le milieu était riche en oxygène. Plus loin, l'argile est noirâtre, ce qui témoigne d'un milieu moins riche en oxygène et reflète la présence de matière organique. On observe par ailleurs dans l'argile de nombreux négatifs de tiges de plantes (herbe, paille). L'argile contient aussi de nombreux petits grains minéraux clairs, sans doute du quartz. Ils étaient sans doute présents naturellement dans l'argile, et n'ont vraisemblablement pas été rajoutés.

La conservation de la pièce permet de se faire une idée générale de son allure, mais non d'en reconstituer les détails. Il s'agit vraisemblablement d'un objet en forme de brique posée à plat. La largeur (face tournée vers le feu) est de l'ordre de 20 cm au minimum, la hauteur d'au moins 10 cm. La longueur ne

peut pas être évaluée, mais elle était certainement nettement supérieure aux 5 cm conservés.

Plusieurs petits fragments ont pu être remontés. Ils appartiennent à une scorie fayalitique plaquée sur un morceau d'argile cuite. Il n'a malheureusement pas été possible de retrouver la jonction entre cette pièce et le bloc-tuyère décrit ci-dessus, mais celle-ci est fort probable. Cette pièce correspond à la calotte qui se forme juste en dessous de l'arrivée d'air dans le foyer, et vient se coller contre le bloc-tuyère.

Une vingtaine de petits fragments d'argile cuite ou scoriifiée n'ont pas pu être recollés.

Ce modèle de tuyère est connu sur d'autres sites archéologiques. En Suisse, plusieurs exemplaires ont été découverts lors de la fouille d'un atelier de forge sur l'oppidum de Altenberg-Rheinau.² De nombreuses pièces portent un décor d'impressions digitées sur les surfaces latérales. Une série de pièces similaires provient de la fouille du rempart gaulois d'Yverdon.³ D'autres exemplaires provenant de France (Feurs, Roanne, Montmaurin, Lyon, Mont Beuvray, etc.) et d'Allemagne (Manching) ont été publiés.⁴ La plupart ont été découverts sur des sites de l'âge du Fer, mais quelques-uns ont été retrouvés dans des niveaux romains. L'exemplaire le plus récent provient du site de Autun Lycée Militaire (IIIe s. apr. J.-C.).⁵ Dans plusieurs cas, on observe des décors par impression de doigts. On connaît aussi des objets similaires en pierre.

Les battitures

Dans le sédiment qui accompagnait le prélèvement P196 (No. 13) recelant les fragments du bloc-tuyère, on a pu observer la présence de micro-déchets magnétiques. La plupart n'ont que quelques millimètres de longueur. Une bonne partie possède des formes irrégulières; ces éléments résulteraient de la fracturation de débris plus grands. Quelques pièces possèdent des formes en écaille très fines, avec des surfaces lisses et parallèles, soit battitures lamellaires caractéristiques. Ces débris se forment lors du martelage du fer chaud. La pellicule d'oxydes de fer qui recouvre le métal est alors brisée sous le marteau, provoquant la formation de ces fines écailles, qui s'accumulent alors à proximité de l'enclume; on en trouve fréquemment dans les sols de forge.

Le prélèvement n'est pas représentatif, et l'observation est uniquement d'ordre qualitatif.

Interprétation globale du matériel de la fosse 255

Tous les déchets se rapportent au travail du fer à la forge et forment donc un ensemble cohérent. Pour cette raison, il est logique de penser que ces débris ont été produits sur place au cours d'opérations de forgeage du fer. Les quantités de déchets sont minimes, et on ne peut pas estimer celles des battitures. On dénombre deux calottes et quelques petits fragments, en tout moins de 250 g de scories. On relèvera la présence d'un seul bloc-tuyère. Une si faible quantité ne peut qu'être l'indice d'une activité ponctuelle.

Les deux calottes, sans être identiques, se ressemblent par la taille (petite) et par la nature des constituants (scorie grise dense fayalitique à bourrelet siliceux).

Les autres déchets métallurgiques du site

Les autres déchets métallurgiques retrouvés sur le site apparaissent dans des contextes divers. Il y en a dans plusieurs fosses (251, 257, 258), mais aussi dans d'autres structures (1204, 1213, 1000 et terre végétale). A chaque fois, on a affaire à des objets pratiquement isolés. La plupart sont des morceaux assez gros (50 à 100 g) ou très petits (1 g environ). Ces ensembles ne sont pas cohérents. On ne les interprétera pas comme des déchets produits sur place, mais plutôt comme des débris rejetés depuis un atelier. On ne peut bien sûr pas le prouver, mais ils pourraient provenir de l'atelier de la fosse 255.

Les fragments atypiques

On dénombre 12 petits fragments insignifiants. Une pièce plus grosse (No. 17a, P103) provient de la couche de terre végétale. Son aspect est atypique. Elle semble être à base de fayalite. On note aussi la présence d'une petite coulure de scorie (5 cm de long, diamètre 1 cm). Ce matériel, atypique, ne saurait être interprété de manière plus précise.

Les scories en forme de calotte

Quatre pièces correspondent à des scories en forme de calotte.

No. 1 (P135) est un fragment (environ 60 %, poids conservé: 102 g, poids estimé: 170 g, diamètre conservé: 6 cm, épaisseur: 2,5 cm). La pâte est grise et les cristaux de fayalite sont visibles. La pièce est dense. Les surfaces sont très érodées. La surface inférieure est convexe, alors que la surface supérieure est plutôt plane. Elle porte des taches claires qui montrent la présence de matériaux argilo-sableux en surface.

No. 16 (Inv. 237) correspond à un fragment (environ 50 %, poids conservé: 88 g, poids estimé: 180 g, diamètre supérieur à 7 cm, épaisseur supérieure à 2,5 cm). La pâte est grise et les cristaux de fayalite sont visibles. La pièce est dense. Les surfaces sont très érodées. La surface inférieure est convexe, couverte de matériaux terreux gris provenant du fond du foyer. La surface supérieure est cassée. Elle porte des taches claires qui montrent la présence de matériaux argilo-sableux en surface.

No. 26 (P250) est un fragment (environ 90 %, poids conservé: 129 g, poids estimé: 140 g, diamètre maximum: 7,5 cm, épaisseur: 4,5 cm). La partie inférieure est constituée d'une pâte grise probablement fayalitique. La partie supérieure se compose de matériaux argilo-sableux fondus et forme un bourrelet. La pièce est moyennement dense. Les surfaces sont érodées. La surface inférieure est convexe, couverte de matériaux terreux gris provenant du fond du foyer. La surface supérieure est ondulée et de couleur claire, avec des zones vitrifiées.

No. 4 (P165) est une pièce presque complète (environ 95 %, poids conservé: 62 g, poids estimé: 65 g, diamètre maximum: 6 cm, épaisseur: 1,5 cm). La pièce est constituée d'une pâte grise probablement fayalitique. La pièce est dense. Les surfaces sont fraîches. La surface inférieure est légèrement convexe, localement recouverte de matériaux rouillés et de matériaux terreux provenant du fond du foyer. La surface supérieure est plane et de couleur grise.

Ces quatre pièces sont toutes de dimensions relativement faibles. Elles sont assez différentes les unes des autres et ne forment pas une série homogène. Les matériaux qui les constituent sont de nature variée.

Dans l'hypothèse où l'ensemble des calottes du site proviendrait de l'activité du même atelier (fosse 255), cette activité ne présenterait pas un caractère répétitif, puisqu'on constate que les masses de déchets produits au cours d'un cycle de travail ne sont jamais importantes. On observe l'absence, au sein de cet assemblage, de déchets très riches en fer (scories ferreuses rouillées) qui peuvent être fréquents sur d'autres sites. Les scories fayalitiques, grises et denses, prédominent, mais les matériaux argilo-sableux sont également présents. Compte tenu de la faible quantité de matériel étudié, les pourcentages ne sont pas significatifs (Scorie Argilo-Sableuse SAS: env. 15 %; Scorie Grise Dense SGD: env. 85 %; Scorie Ferreuse Rouillée SFR: 0 %).

Conclusion

Les fouilles de 1989/5 à Bâle-Gasfabrik ont livré une petite quantité de déchets métallurgiques. Les différents débris mis au jour dans la fosse 255 sont probablement directement liés à un atelier de forgeage du fer.⁶ Aucune autre activité métallurgique n'est attestée. La présence d'un bloc-tuyère en argile cuite est particulièrement intéressante, car cette pièce s'inscrit dans une série bien attestée pour la période de La Tène en Suisse. Les autres déchets, retrouvés isolés un peu partout sur le site, pourraient résulter de rejets provenant du même atelier. La quantité de déchets est minime, ce qui implique une activité peu importante; ils sont variés, ce qui parle plutôt en faveur d'une activité non standardisée.

Liste 1

Structure	Bloc-tuyère		Calotte		Scorie SAS		Scorie SGD		Battitures
	nb	poids	nb	poids	nb	poids	nb	poids	
251			1	62			5	2	
255	1	500	2	180	6	47	1	8	X
257			1	102					
258			1	129			2	3	
1000							1	4	
1204							1	10	
1213							1	40	
Acker			1	88	1	10	1	96	

Bibliographie

Anderson et al. 2003:

Timothy Anderson, Clara Agustoni, Anika Duvauchelle, Vincent Serneels, Daniel Castella, Des artisans à la campagne. Carrière de meules, forge et voie gallo-romaine à Châbles (Fribourg / Suisse), Fribourg 2003.

Chardron-Picault / Pernot 1999:

Pascale Chardron-Picault, Michel Pernot (dir.), Un quartier antique d'artisanat métallurgique à Autun, le site du Lycée Militaire. Doc. Arch. Française 76, Paris 1999.

GSAF 1997:

Minerai, scories, fer / Erze, Schlacken, Eisen. Techniques des Fouilles / Grabungstechnik, VATG / ASTFA, Basel 1997.

Orengo 2000:

L. Orengo, L'emploi des blocs-tuyères dans les forges antiques du centre de la Gaule (Auvergne, Lyonnais et Forez) au Deuxième âge du Fer et à l'époque romaine. In: M. Feugère, M. Gustin (éds.), Iron, Blacksmiths and Tools. Ancient European Crafts, Conference Podsreda 1999, Monographie Instrumentum 12, Montagnac 2000, 121–136.

Serneels 1993:

Vincent Serneels, Archéométrie des scories de fer. Recherches sur la sidérurgie ancienne en Suisse occidentale. Cahiers Arch. Romande 61, Lausanne 1993.

Serneels 1998:

Vincent Serneels, La chaîne opératoire de la sidérurgie ancienne. In: M. Feugère / V. Serneels (eds.): Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale. Monographie Instrumentum 4, Montagnac 1998, 7–44.

Rédaction: Catherine Leuzinger-Piccand

Anmerkungen

- 1 GSAF 1997, Serneels 1993, Serneels 1998.
- 2 Fouille Austrasse 1994, La Tène finale, S. Schreyer, com. pers.; GSAF 1997.
- 3 Fouille Rue des Philosophes, La Tène finale, C. Brunetti, com. pers.
- 4 Orengo 2000.
- 5 Chardron-Picault et Pernot 1999.
- 6 Voir Anderson et al. 2003.