

La dynamique minière médiévale dans le Rhin supérieur : approche multi-scalaire et interdisciplinaire.

Joseph Gauthier (UHA-CRESAT-EA 3436, CNRS-LMC-IRAMAT-UMR5060)

L'organisation de la production de plomb-cuivre-argent à l'échelle du Rhin supérieur sous la domination autrichienne au XVI^e siècle est chose relativement bien connue grâce à de riches sources historiques et archéologiques. Cachetés, sinon détruits, par cette période de référence, les vestiges de l'activité médiévale sont peu renseignés sur le plan textuel. Certains travaux récents ont néanmoins permis de mettre en évidence l'ancienneté des premières exploitations et l'importance de certains secteurs entre le VIII^e et le XV^e siècle. De l'initiative monastique à l'investissement de capitaux urbains, des *pingen* au bocard, ce sont huit siècles d'adaptation des modes opératoires et d'évolution de la gestion de l'économie minière qui constituent notre sujet d'étude.

Nous nous proposons ici de dresser un état des connaissances relatives à la période médiévale dans le Rhin supérieur. Au niveau local, nous nous appuyerons sur l'exemple du secteur de l'Altenberg à Sainte-Marie-aux-Mines, étudié dans le cadre du PCR *Mines et métallurgie des métaux non-ferreux en Alsace du haut Moyen Âge au XVII^e siècle*. Une attention particulière sera portée à l'évolution des procédés minéralurgiques. Il a en effet été possible de constater une évolution des modes opératoires en fin de période, le choix des techniques d'enrichissement étant conditionné à la fois par la nature de la minéralisation et par le type d'équipement métallurgique dont disposaient les mineurs. La systématisation tardive de l'utilisation de l'énergie hydraulique sur l'ensemble de la chaîne opératoire pose ainsi question, la contrainte technique n'étant clairement pas à l'origine du changement d'échelle des modes de production.

A l'échelle de la région transfrontalière, déjà pourvoyeuse d'éléments de comparaison, les perspectives prendront place dans les attendus du projet franco-allemand *Regio Mineralia – Aux origines de la culture industrielle dans le Rhin supérieur : les ressources minérales* financé par le programme INTERREG V depuis septembre 2016. Recoupant ceux du PCR alsacien, les axes de recherche s'articulent autour de la géo-chronologie des exploitations, de l'évolution des chaînes opératoires, de la transition entre économie seigneuriale et capitalisme industriel, et de l'impact des activités minières passées sur notre environnement actuel.

Références

BOUVIER, David, *Les sires de Ribeaupierre, seigneurs du val de Lièpvre. Des origines jusqu'au début de la guerre de Trente ans*, mémoire de maîtrise, Université Marc Bloch, Strasbourg, 1999.

FLUCK, Pierre, « Mines et fonderies de l'Altenberg : les leçons des fouilles 1982-1996 », dans *Cahier de la Société d'histoire du Val de Lièpvre*, 18, 2006, p. 26-60.

GAUTHIER, Joseph, FLUCK, Pierre, DISSER, Alexandre, CHATEAU, Carmela, « The Alsatian Altenberg: a seven-hundred-year laboratory for silver metallurgy », dans HAUPTMANN,

A., MODARRESSI-TEHRANI, D. (ed.), *Archaeometallurgy in Europe III, Der Anschnitt*, Beiheft 26, Deutsches Bergbau-Museum, Bochum, 2015, p. 271-278.

GAUTHIER, Joseph, FLUCK, Pierre, « Assaying ores at Sainte-Marie-aux-Mines (Alsace, France) in the 16th century: diffusion and role of a technical innovation », dans *Acta rerum naturalium*, n° 12, Jihlava, 2012, p. 25-30.

GOLDENBERG, Gert, OTTO, Jürgen, STEUER, Heiko, *Archäometallurgische Untersuchungen zum Metallhüttenwesen im Schwarzwald*, Jan Thorbecke Verlag, Sigmaringen, 1996.

SCHLAGETER, Albrecht, « Der mittelalterliche Bergbau im Schauinslandrevier », dans *Schau-ins-Land*, n° 88, 1970, p. 125-171 ; n° 89, 1971, p. 95-134.

La métallurgie extractive de l'argent au Moyen Âge. Apports de l'archéométrie à la compréhension des chaînes opératoires. L'exemple pyrénéen de Castel-Minier (XIII^e-XV^e s.).

Julien Flament (IRAMAT-CEB, UMR5060)

L'essor de l'archéométrie a, depuis quelques décennies, profondément renouvelé notre connaissance des métallurgies des métaux non-ferreux pour la période médiévale ; en particulier la production du métal blanc à partir de la galène argentifère. La combinaison des sources archéologiques et des données de laboratoire a entraîné de fructueuses collaborations illustrées par la publication d'études approfondies de sites métallurgiques (Benoit, 1997 ; Ströbele *et al.* 2010 ; Asmus, 2012 ; Ploquin *et al.*, 2010) et de synthèses régionales (Fluck *et al.*, 1994 ; Goldenberg *et al.*, 1996, Bartels *et al.*, 2007). Loin d'être figée, la chaîne opératoire de la galène argentifère se révèle multiforme. Les étapes de production identifiées sur les sites archéologiques sont conditionnées tant par la qualité des minerais disponibles que par des contraintes environnementales, techniques et économiques.

Dans le cadre de ces rencontres, il s'agira de présenter l'organisation fonctionnelle du site montagnard de Castel-Minier (comm. Aulus-les-Bains, Ariège) qui regroupe ateliers métallurgiques et zones d'extraction minière. Fouillé depuis plus d'une décennie, le site de Castel-Minier a livré plusieurs structures de chauffe dédiées aux activités métallurgiques ainsi qu'un corpus conséquent de minerais, demi-produits et déchets. Ces données couvrent l'ensemble des étapes de la chaîne opératoire allant de l'extraction à l'obtention d'argent affiné. En outre la période d'activité relativement étendue du site, depuis la fin du XIII^e jusqu'au milieu du XV^e siècle, permet d'étudier la production sur le temps long et d'envisager les mutations techniques qui accompagnent l'évolution de l'atelier. Castel-Minier est donc un jalon important de l'histoire minière et métallurgique de l'Europe occidentale.

Chaque étape de la chaîne opératoire fera l'objet d'une présentation détaillée combinant les données archéologiques et les résultats des analyses archéométriques. Ces analyses ont été conduites selon une méthodologie multiscale spécifique. Sélectionnées selon les problématiques propres à chaque étape de la chaîne opératoire, les techniques d'analyse mises en œuvre sur le mobilier peuvent être microscopiques (optique, électronique), spectrométriques (fluorescence X, Raman, masse à plasma) ou nucléaires (activation neutronique). Les résultats permettent en premier lieu d'approcher les logiques d'approvisionnement de l'atelier en s'intéressant particulièrement à la nature des minerais collectés et leur intérêt économique. Dans un second temps, l'étape de réduction des minerais, en vue d'obtenir du plomb d'œuvre, sera exposée. Elle est éclairée par l'étude des structures de chauffe, des scories et des résidus de plomb. En particulier, l'influence de la gangue des minerais sur la conduite des fours et la typologie des scories associées peuvent être précisées. La coupellation, étape ultime permettant de séparer l'argent du plomb, sera enfin discutée. L'analyse de l'exceptionnel corpus de casses de coupellation permet d'aborder d'une part le particularisme aulusien—tant dans le choix des matériaux que dans la conduite du procédé ; et la qualité de l'argent produit d'autre part.

Références

ASMUS, B., 2012, *Medieval Copper Smelting in the Harz Mountains*. Bochum, Deutschen Bergbau-Museum.

BARTELS, C., FESSNER, M., KLAPPAUF, L., LINKE, F. A., 2007, *Kupfer, Blei und Silber aus dem Goslarer Rammelsberg von den Anfängen bis 1620*. Bochum, Deutschen Bergbau-Museum.

BENOIT, P., 1997, *La mine de Pampailly, XV^e-XVIII^e siècles, Brussieu-Rhône*. Lyon, DARA n° 14.

FLUCK, P., FLORSCH, N., GOLDENBERG, G., 1994, « La métallurgie du cuivre et du plomb argentifère dans les Vosges centrales (X^e-XVIII^e s.). Approche archéologique et archéométrique ». In : BENOIT, P. (éd.), *Mines et métallurgie, Actes du colloque de Lyon, 1994*. PPSH, *Les chemins de la Recherche*, 21, 135-172.

GOLDENBERG, G., OTTO, J., STEUER, H., 1996, *Archäometallurgische Untersuchungen zum Metallhüttenwesen im Schwarzwald*. Sigmaringen, Thorbecke.

PLOQUIN, A., ALLEE, P., BAILLY-MAITRE, M.-C., BARON, S., DE BEAULIEU, J.-L., CARIGAN, J., LAURENT, S., LAVOIE, M., MAHE LE CARLIER, C., PARADIS, S., PEYTAVIN, J., PULIDO, P., 2010, « PCR – Le Plomb argentifère ancien du Mont Lozère (Lozère) ». *ArcheoSciences*, 34, 99-114.

STRÖBELE, F., WENZEL, T., KRONZ, A., HILDEBRANDT, L., MARKL, G., 2010, « Mineralogical and geochemical characterization of high-medieval lead-silver smelting slags from Wiesloch near Heidelberg (Germany)—an approach to process reconstruction ». *Archaeological and Anthropological Sciences*, 2(3), 191-215.

La composition des monnaies au temps du monométallisme argent médiéval (VII^e-XII^e siècles). Essai de reconstruction sur la longue durée.

Guillaume Sarah (IRAMAT-CEB, UMR5060)

À la fin du VII^e siècle, le monnayage d'or fortement altéré hérité de la tradition romaine laisse la place à une espèce d'argent prédominante : le denier. Pendant plus de cinq siècles, aux époques mérovingienne, carolingienne et féodale, le denier (et dans une moindre mesure son divisionnaire l'obole) a été la seule dénomination frappée par les ateliers monétaires de la Gaule franque puis des principautés localisées dans l'actuel territoire de la France. Ainsi, les historiens de la monnaie considèrent que cette période qui s'étend du VII^e au XII^e siècle est caractérisée par le phénomène du « monométallisme argent ».

Les numismates emploient pour désigner les espèces frappées tout au long de cette période la dénomination générale de « monnaies d'argent ». Cette appellation recouvre néanmoins des réalités particulièrement contrastées : selon les lieux et les époques, les deniers peuvent être composés d'argent « pur » (aux yeux des métallurgistes anciens), ou d'un alliage binaire dans lequel le cuivre peut être minoritaire ou majoritaire. La dévaluation de l'alliage monétaire peut s'être effectuée par l'ajout de cuivre pur ou d'un alliage de ce métal. En outre, la variabilité des compositions d'un exemplaire à l'autre pour un même atelier et une même période d'émission peut être très réduite comme particulièrement marquée.

Les analyses réalisées depuis dix ans au laboratoire IRAMAT-Centre Ernest Babelon ont permis de préciser et de renouveler notre connaissance des monnaies du haut Moyen Âge d'Europe occidentale. La multiplication des cas d'étude a permis de reconstituer les grands schémas d'évolution de la composition des alliages monétaires à travers le dosage de leurs constituants majeurs (argent et cuivre) mais aussi des éléments mineurs et traces. À l'appui des autres sources documentaires disponibles, les chercheurs disposent dorénavant d'un référentiel qui porte un éclairage nouveau sur l'histoire économique et politique de cette longue période.

Sélection bibliographique :

M. BLET-LEMARQUAND, S. NIETO-PELLETIER et G. SARAH, « L'or et l'argent monnayés », dans Ph. DILLMANN et L. BELLOT-GURLET (éd.), *Circulation et provenance des matériaux dans les sociétés anciennes*, Paris, Editions des archives contemporaines, p. 133-159.

G. SARAH, « Charlemagne, Charles the Bald and the Karolus monogram coinage. A multi-disciplinary study », *Numismatic Chronicle*, 170, 2010, p. 227-286, pl. 215-221.

G. SARAH, M. BOMPAIRE, M. McCORMICK, A. ROVELLI et C. GUERROT, « Analyses élémentaires de monnaies de Charlemagne et Louis le Pieux du Cabinet des Médailles : l'Italie carolingienne et Venise », *Revue Numismatique*, 164, 2008, p. 355-406.

G. SARAH, B. GRATUZE et J.-N. BARRANDON, « Application of laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS) for the investigation of ancient silver coins », *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 22(9), 2007, p. 1163-1167.