

Analyse du livre

METAUX ET PATRIMOINE

TECHNE 18 (2003), publication du Centre de Recherches et de Restauration des Musées de France
(CNRS-UMR 711)

Préface de Jean-Pierre Mohen, directeur du C2RMF

106 pages, 23€

La plupart des lecteurs d'AEM ne connaissent sans doute pas le périodique *Techné* dont la vocation est « La science au service de l'histoire de l'art et des civilisations ». La dernière livraison de cette revue s'intitule « le Métal ». Il s'agit d'une série d'articles publiés à l'issue d'un programme de recherche du CNRS (un GDR) consacré à l'étude des métaux du patrimoine depuis leur apparition, jusqu'aux utilisations les plus récentes.

L'ouvrage qui comporte 14 articles est divisé en trois parties. La première porte sur la production des métaux. D'abord le cuivre, extrait de deux types de minerais : oxydés ou sulfurés. Se fondant sur l'étude des sites d'extraction en Europe et l'examen des déchets (les scories), les auteurs montrent qu'une véritable révolution eut lieu vers le milieu de l'âge du bronze. Après une faible production durant un ou deux millénaires, les métallurgistes européens réussirent par élévation des températures, contrôle des conditions réductrices et choix des fondants à réaliser une bonne séparation des scories et du métal, avec pour conséquences des gains notables de rendement et de productivité.

Puis viennent les laitons. Là encore la question se pose du critère d'identification du procédé utilisé dans les temps anciens. Il apparaît que le vieux procédé, dit à la calamine ou cémentation, qui aurait limité la teneur en zinc à 28% n'est pas pertinent, des concentrations beaucoup plus élevées ayant été mesurées dans des objets romains et médiévaux. Mais la teneur en zinc des objets anciens résultait-elle du procédé ou était-elle contrôlée pour obtenir un effet recherché tel que la couleur ?

Après le cuivre voici le fer. Ici, à nouveau, l'analyse métallographique et chimique des produits et des déchets permet de reconstituer l'histoire de la sidérurgie. Un point essentiel est la transition entre les procédés directs (le procédé le plus ancien) et indirect (c'est-à-dire le passage par la fonte). La partition des éléments chimiques entre métal et scorie (notamment les inclusions non métalliques présentes dans le métal) donnent la clé de la distinction entre ces deux procédés. Il apparaît que la transition a été très progressive et que les deux ont coexisté durant plusieurs siècles. Notons que des méthodes d'analyse très sophistiquées (rayonnement synchrotron par exemple) sont nécessaires pour certaines analyses et identifications de constituants du métal. On notera au passage combien et difficile la détermination de l'âge des objets métalliques !

Avec l'aluminium, on change d'époque et de méthodes d'étude et de problématique, les témoignages écrits étant disponibles. Mais la transition est encore un fait d'échelle de production, passant d'un métal rare et coûteux avec l'élaboration chimique (Wöhler puis Sainte-Claire Deville) à la production en masse par le procédé électrolytique inventé indépendamment par C-M. Hall et P. Héroult. En trente ans, seules quelques dizaines de tonnes d'aluminium chimique furent produites. C'est une source d'étonnement pour nous d'apprendre que l'aluminium fut regardé comme un métal précieux, ainsi qu'en témoignent les bijoux fabriquées avec ce métal, parfois en combinaison avec de l'or ...

La seconde partie de la Revue est dédiée à la mise en forme. Dans ce domaine, les métallurgistes peuvent apporter des informations précises. La statuaire en bronze a connu des succès extraordinaires dans l'Antiquité. Malheureusement peu d'oeuvres ont subsisté du fait des destructions et de la récupération du métal. Grâce à la découverte de quelques nouvelles statues et à la fouille d'ateliers, les procédés antiques de coulée du bronze sont maintenant mieux connus : les progrès décisifs furent accomplis dans la Grèce du V^e siècle avant J-C. Pensons que la statue d'Athéna sur l'Acropole, due à Phidias, faisait huit mètres de haut ! L'archéologie expérimentale a permis de reconstituer avec vraisemblance les détails pratiques du procédé de la cire perdue. Il est intéressant de comparer les interprétations des archéologues avec les techniques actuelles, ce que permettent les informations qu'apporte dans son article un fondeur de statues contemporain : les connaissances du praticien éclairent les problèmes auxquels durent faire face les anciens. Peut-être moins connue des métallurgistes actuels est l'utilisation des bronzes par mise en forme, et non par coulée, spécialement par martelage – avec les recuits intermédiaires indispensables – procédé qui permet d'obtenir des grandes déformations. La métallographie, grâce notamment à l'examen des inclusions, apporte les

informations décisives. Des œuvres célèbres témoignent de l'association des deux techniques (coulée et martelage) parfaitement maîtrisées.

Par contre je n'ai pas compris l'intérêt pour ce volume de l'interview d'un sculpteur contemporain qui travaille le métal (acier « corten » essentiellement) pour composer de grands objets par pliage et soudage : rien de transposable à la compréhension des techniques anciennes.

Les objets en or se prêtent à de belles études avec les moyens les plus modernes. J'en retiendrai outre l'identification après analyse chimique des origines du métal, l'examen minutieux des traces d'outil et d'usage, et l'analyse des soudures, preuve que des observations très minutieuses, y compris à l'échelle de l'œil assisté de la loupe, avant de recourir aux « grands moyens », peuvent être riches d'informations.

L'argent fut le principal métal monétaire du Moyen-Âge. Les mines de Melle (en Deux-Sèvres) – que l'on peut actuellement visiter – ont été pendant l'époque carolingienne le principal fournisseur de ce métal. Il y avait même sur place un atelier de frappe monétaire. L'ensemble de la chaîne opératoire depuis l'extraction en mine jusqu'aux opérations de réduction et d'affinage a pu être identifiée et reconstituée. Il semble même qu'il soit possible de retrouver les monnaies qui furent produites par l'argent de Melle, grâce au rapport isotopique du plomb.

L'étude métallurgique des objets anciens dépasse la simple identification des procédés de mise en oeuvre. Elle peut aussi renseigner sur les relations commerciales aux époques anciennes. Ce que montre bien un article consacré à trois figurines en alliage cuivreux du Mali. Une convergence d'approches, stylistiques, archéologiques, chimiques et métallurgiques permet de situer ces oeuvres des XII-XIII^e siècles dans l'époque du plein essor du commerce transsaharien musulman.

La troisième partie de ce numéro de *Techné* s'adresse, au-delà de l'intérêt proprement archéologique de ce genre d'études, à leurs applications pratiques : au premier chef se pose la conservation des objets du patrimoine. Les patines des alliages cuivreux posent des questions difficiles à la sagacité des métallurgistes corrosionnistes : patine voulue initialement, ou résultant du travail des âges et des conditions de conservation, ou encore patine créée par des faussaires ? Notre connaissance dans ce domaine, comme il est souligné dans un article, sort tout juste du stade de la description pure et simple. Seuls les moyens d'investigation les plus modernes permettent des avancées significatives, tant pour l'histoire des oeuvres que pour les problèmes de conservation/restauration.

L'archéologie peut-elle venir au secours des problèmes contemporains ? C'est bien le cas pour le stockage des déchets des industries nucléaires. L'examen électrochimique et analytique (spectroscopie Raman) d'objets ferreux d'époque gallo-romaine et de la première guerre mondiale apportent des informations précieuses sur les processus de corrosion des objets enfouis dans le sol.

La conservation n'est pas seulement du ressort des objets présentés dans les vitrines des musées. Les témoins du patrimoine technique et industriel (machines, installations, bâtiments...) posent des questions nouvelles et redoutables. Le dernier article examine ce problème. Pour y faire face des chantiers pilotes ont été créés en quelques lieux dans le but de définir des protocoles spécifiques qui pourront servir d'aide à la décision des responsables de ce patrimoine.

Cette trop rapide analyse du contenu de ce numéro de *Techné* montre, je l'espère, toute la richesse d'un domaine d'études en plein développement et il devrait être l'occasion d'une lecture rafraîchissante à tous les métallurgistes, industriels et universitaires, en leur rappelant la place que leur culture scientifique et technique devrait trouver dans le cadre d'une vue humaniste élargie de notre histoire et de notre culture.

Jean Philibert