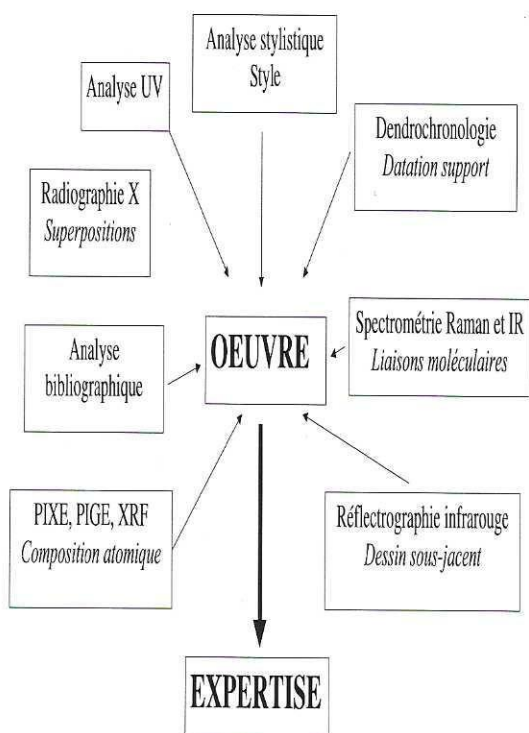




ARCHÉOMÉTRIE ET ORFÈVRERIE. A PROPOS DE L'EXPERTISE D'ARGENTERIES LIÉGEOISES



L'expertise d'une oeuvre d'art est rarement établie à partir de mesures réalisées au moyen d'une seule technique d'analyse. Une exception pourrait se trouver au niveau d'une couche picturale par exemple, avec la détection d'un élément totalement décalé chronologiquement par rapport à la datation proposée. Même dans ce cas simple, il faut tenir compte d'une éventuelle restauration qui aurait apporté l'élément précité sous la forme d'un élément contenu dans une colle ou un vernis de protection. On le voit : une prudence extrême est de rigueur en ce domaine en pleine évolution.

En réalité, l'expertise d'une oeuvre d'art est le résultat de la confrontation d'une série d'informations fournies par plusieurs méthodes d'investigation¹. Beaucoup de disciplines sont concernées : histoire, histoire de l'art, archéologie, chimie, physique, radiologie, dendrochronologie...et un dialogue interdisciplinaire doit obligatoirement s'établir entre les spécialistes. Les méthodes à leur disposition permettent d'appréhender : la composition de l'oeuvre (PIXE, PIGE, XRF), sa forme chimique (Raman), l'éventuelle superposition de couches picturales (Radiographie X), le style de l'artiste (Analyse stylistique), le dessin sous-jacent (Réflectographie IR)... Bien sûr la liste des techniques reprises ici n'est pas exhaustive. Il existe d'autres techniques de pointe dont l'utilisation dans le cadre d'expertise d'oeuvres d'art n'a pas encore débuté, soit pour des problèmes budgétaires, soit simplement en raison de l'ignorance de leurs performances.

La Vierge dite des Avocats du Trésor de la Cathédrale de Liège a fait l'objet d'une remarquable restauration par Louis-Pierre Baert en 1996. Attribuée à l'orfèvre liégeois Gérard Debêche, dont des contrats en 1664 et 1666 ont été exhumés des archives, le modèle en est la vierge en marbre de Robert Henrard (+ 1676), aujourd'hui dans la cathédrale de Liège. La restauration a bien fait remarquer les parties différentes de l'oeuvre et, dès lors, son histoire, ainsi que les techniques utilisées. On distingue en effet la Vierge proprement dite, en argent, d'environ 15 kg, l'Enfant de 2,8 Kg, le socle et les accessoires du XIX^e siècle (couronnes, sceptre et lys). Les plaques d'argent du corps de la Vierge et de l'Enfant sont assemblées et maintenues par des rivets et des agrafes à l'intérieur. La technique du repoussé et celle de la fonte ont été utilisées. Le repoussé consiste à mettre en forme le décor en relief d'une feuille de métal en repoussant celui-ci directement de l'envers sur l'endroit. La fonte est la mise en forme du métal en fusion par coulage dans un moule réalisé d'après un modèle. Le socle a été constitué au XIX^e siècle à partir de plaques d'argent du XVII^e montrant des scènes mariales.

¹ Cf. figure ci-contre.

En 1996 ce fut la première pièce d'argenterie liégeoise à faire l'objet d'une étude d'archéométrie à l'Université de Liège². Le PIXE, acronyme anglais de «Particle Induced X-ray Emission», est une technique novatrice exceptionnelle. L'objet étudié est irradié par un faisceau de particules – en l'occurrence des noyaux d'atomes d'hydrogène, des protons, produits par un accélérateur de particules. A l'Université de Liège nous bénéficions des services du cyclotron. Sous l'effet de cette irradiation, le point d'impact du faisceau, sur une surface d'environ 1mm², émet un rayonnement X secondaire et c'est l'analyse de ce rayonnement qui permet l'identification des différents atomes responsables de l'émission. La mesure de l'intensité des rayons X conduit alors à des résultats quantitatifs ou semi-quantitatifs selon les protocoles opératoires choisis. Le PIXE présente de nombreux avantages. Les analyses ne requièrent pas de prélèvements ; elles ne laissent aucune trace sur les œuvres et elles sont rapides : environ 10 minutes par point analysé. L'opération se déroule à l'air libre et toute la surface sous examen peut être complètement scrutée, ce qui donne une excellente connaissance de l'ensemble de l'œuvre. Il faut bien garder à l'esprit que, pour une analyse classique, on doit toujours prélever un échantillon et faire l'hypothèse que cet échantillon, nécessairement de taille restreinte, représente l'objet d'art dans son ensemble.

Le PIXE, technique de surface, ne permet de définir qu'une image des couches superficielles : la pénétration du faisceau de particules dans la matière est très faible, environ 50 microns au maximum. Pour des objets d'orfèvrerie, des précautions s'imposent.

L'argent, métal malléable, n'est jamais employé à l'état pur. Pour lui conférer une résistance mécanique suffisante, il est allié à du cuivre. L'argent est le métal «noble» de l'alliage, c'est-à-dire l'élément le moins corrodable. Lorsqu'il s'agit de petits objets manipulés fréquemment, des monnaies ou des couverts, c'est le cuivre qui va se corroder préférentiellement et ainsi disparaître progressivement des couches superficielles. Il en résulte qu'une analyse de surface (analyse PIXE) ne va voir qu'une couche externe, enrichie en argent, dont la composition ne reflète plus la réalité intrinsèque de l'alliage. Le titre ainsi déterminé sera donc surestimé³.

L'analyse PIXE a permis de mieux connaître la nature de l'alliage de la Vierge à l'Enfant. Traditionnellement la détermination du titre du métal précieux se fait par essai au toucheau (pierre de touche⁴), méthode dont la précision peut être estimée à 5-10 %. Cette épreuve est aussi une méthode de surface.



La Vierge des Avocats en analyse au cyclotron.

² Publication collective dans les *Feuillets de la Cathédrale de Liège*, n° 28-32, 1997.

³ G. WEBER, J. GUILLAUME, D. STRIVAY, H.-P. GARNIR, A. MARCHAL, L. MARTINOT, *Is the external beam PIXE method suitable for determining ancient silver artifacts fineness?* dans *Nucl. Instr. and Meth.*, 2000, B161-163, 724-729.

Pour les œuvres importantes, l'essai à la coupellation⁵ est réalisé et le prélèvement nécessaire se traduit par la présence d'une rayure-éprouvette, dénommée «striche» à Liège; on la rencontre généralement sur une partie non visible de l'orfèvrerie.

L'analyse PIXE conduite sur des impacts distincts a permis de déceler l'existence de réparations et de zones altérées. Une reconstruction partielle est souvent mise en évidence par un alliage dont la composition diffère de la composition originelle. La quantification des différentes impuretés contenues dans l'alliage en donne toujours la «carte d'identité» et peut parfois conduire à retrouver l'origine du métal.

De nombreux points d'impact ont été pratiqués sur l'œuvre, notamment à des endroits douteux où des restaurations auraient pu intervenir et à des endroits où l'analyse, complétée de l'observation de la pièce, se révèle particulièrement instructive pour le chercheur : par exemple, pour la détermination d'une partie coulée plutôt que repoussée. Ainsi une plus faible teneur en zinc caractérise un alliage coulé puisque le zinc, métal volatil, est distillé lors de la fonte.

La soudure de l'argent est une opération difficile car le métal s'oxyde rapidement, ce qui rend pratiquement nécessaire l'emploi d'un fondant comme le borax dont l'usage est connu depuis 1560. La longue soudure située au bas du dos de la Vierge est caractérisée par une teneur accrue en zinc, ce qui indique l'emploi d'une soudure classique constituée d'un alliage argent/cuivre avec 9 à 11% de zinc.

La Vierge et l'Enfant semblent réalisés à partir de lots différents de métal.

La teneur en argent constatée est de loin supérieure à celle prescrite par les règlements des orfèvres. L'hypothèse retenue serait qu'à la suite d'un entretien régulier le cuivre ait été corrodé préférentiellement, ce qui a provoqué un enrichissement en argent de la couche superficielle.

L'analyse PIXE d'œuvres d'art en argent permet de mieux comprendre la structure des objets et la filiation entre les œuvres. Dans ce but le dosage des impuretés s'avère primordial. Progressivement s'élabore un corpus de références statistiquement significatif qui rendra de nombreux services.

Georges WEBER , Lucien MARTINOT
et Philippe GEORGE

⁴ Pierre noire de la famille des jaspes, très dure, avec laquelle on frotte l'alliage pour évaluer le titre par comparaison avec des titres connus. Cf. *L'art du métal*, sous la direction de C. ARMINJON, Paris, 1998.

⁵ La coupelle est un creuset fait d'os calcinés où le mélange est chauffé. *Ibidem*.