

<b>Zeitschrift:</b>	Die Sammlung : Geschenke, Erwerbungen, Konservierungen / Schweizerische Nationalmuseen = Les collections : dons, acquisitions, conservations / Musées Nationaux Suisses = Le collezioni : donazioni, acquisizioni, conservazioni / Musei Nazionali Svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerisches Landesmuseum
<b>Band:</b>	- (2002-2003)
<b>Artikel:</b>	Laboratoire de recherche en conservation : analyses non destructives des matériaux constituant les biens culturels : la micro-spectrométrie de fluorescence des rayons X
<b>Autor:</b>	Soares, Marie
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-381940">https://doi.org/10.5169/seals-381940</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# KONSERVIERUNG/RESTAURIERUNG | CONSERVATION/RESTAURATION | CONSERVAZIONE/RESTAURI

## LABORATOIRE DE RECHERCHE EN CONSERVATION

### ANALYSES NON DESTRUCTIVES DES MATERIAUX CONSTITUANT LES BIENS CULTURELS – LA MICRO-SPECTROMETRIE DE FLUORESCENCE DES RAYONS X

Le laboratoire de recherche en conservation, du centre de conservation du Groupe MUSÉE SUISSE, créé en 1958, a pour missions:

- de fournir aux responsables des collections du Musée national suisse les méthodes les mieux adaptées pour l'examen, la caractérisation et l'analyse des objets d'intérêt culturel et historique,
- d'effectuer des recherches sur les œuvres du patrimoine et sur les matériaux qui les constituent,
- de développer et d'optimiser les méthodes de conservation.

Le laboratoire est appelé à travailler sur différents types de matériaux, à savoir: les métaux, les bois gorgés d'eau, les verres et céramiques, les peintures et polychromies, les textiles.

Quotidiennement, le laboratoire participe par ses actions multiples et diverses à la vie du musée. Son service d'analyse permet de déterminer la nature de produits organiques et inorganiques tels que les matériaux de conservation, la composition d'alliage ou encore la nature de certains produits de corrosion mettant en péril la survie des œuvres d'art.

Dans le cadre de notre mission, nous utilisons très fréquemment le spectromètre de fluorescence X, plus communément appelé le XRF. Le XRF permet l'analyse qualitative et quantitative des matériaux inorganiques constituant les biens culturels, c'est-à-dire la détermination des alliages métalliques de monnaies ou de figurines, les pigments utilisés dans des œuvres picturales ou polychromes ou la détermination de minéraux et gemmes présents sur des fibules ou reliquaires.

En moyenne 200 analyses XRF sont effectuées par année. Dès sa fondation, le laboratoire s'est équipé d'un XRF et Monsieur Voûte, diplômé en physique du Polytechnique de Zurich, collaborateur scientifique au musée depuis 1965, n'a eu de cesse, dans le souci d'augmenter la qualité de nos services, d'optimiser cet appareil.

Au cours des décennies, il a apporté de nombreuses modifications au XRF, dans le but d'adapter au mieux cet appareil aux applications muséales et ainsi d'effectuer les études de matériaux dans le respect maximum de l'intégrité de l'objet. Il est de notre devoir de minimiser la quantité de matière à prélever ou lorsque la problématique s'y prête, d'effectuer des analyses ne nécessitant pas de prélèvement.

En 2003, après de nombreuses années de service, cet appareil est tombé définitivement en panne. Cette méthode d'analyse étant si souvent utilisée et impliquée dans de nombreux projets tels que: l'étude des monnaies celtes en or ou l'étude de l'ensemble des objets en étain des collections du Musée, nous étions alors dans l'obligation d'effectuer efficacement et rapidement une évaluation de l'offre en XRF. Nous avons alors contacté une quarantaine



|



2|

de laboratoires possédant un XRF et appartenant à des instituts culturels en Europe. Nous leur avons envoyé un questionnaire, nous permettant d'avoir connaissance d'une part du type de XRF qu'ils possédaient et d'autre part de leurs appréciations et critiques en tant qu'utilisateurs.

Notre choix à la fin de ce processus d'évaluation s'est porté sur un micro-XRF (EAGLE III XXL) [1]. Ce spectromètre de fluorescence, qui équipe notre laboratoire depuis janvier 2004, a été spécialement conçu pour l'analyse des matériaux constituant les biens culturels.

En effet, le faisceau de rayons X, focalisé à l'aide d'une lentille poly-capillaires, permet d'effectuer sur une surface de  $50\mu$  de diamètre des analyses quantitatives ou qualitatives. L'utilisation de cette lentille multiplie ainsi les applications de la fluorescence de rayons X. Il est désormais possible d'effectuer des analyses quantitatives sur des micro-prélèvements ( $< 5$  mg). De même, une fois que les éléments chimiques présents sont détectés, il est facile de déterminer pour chacun de ces éléments une carte de leur répartition dans l'échantillon. Cela peut se révéler très utile pour l'étude, par exemple, d'une œuvre graphique ou des ornements d'une sculpture.

Les dimensions de la chambre de mesure (700 x 700 x 700 mm) autorisent quant à elles, l'analyse directement sur l'objet, sans prélèvement et non destructrice.

L'espace dans lequel est placé l'objet ou l'échantillon est sous vide, afin de réduire l'absorption des rayons X par l'air et de permettre ainsi la détection des éléments chimiques dont le nombre atomique est supérieur ou égal à celui du sodium.

Déjà de nombreuses analyses ont été menées, strictement non destructives, sur des objets tels que le Mercure de Thalwil (A 3447) [2]. Sans aucun prélèvement et sous le contrôle optique d'une caméra couplée au spectromètre, il a été possible de déterminer les alliages utilisés sur les ornements de la figurine ainsi que la composition de l'alliage de bronze dont elle est constituée.

Environ 300 objets actuellement attendent d'être analysés dans le cadre du projet «Étude archéométrique de figurines en bronze, de l'époque romaine, provenant de l'Est, du Centre et du Sud de la Suisse», soutenu par l'Office fédéral de l'éducation et de la science et en collaboration avec le Paul Scherrer Institut et l'université de Zurich.

1| Spectromètre de fluorescence micro-XRF EAGLE III XXL.

2| Le Mercure de Thalwil (A 3447) au cours de l'analyse dans le spectromètre de fluorescence.