

## Analyse scientifique des sculptures en bronze : quelques éléments de compréhension

L'étude scientifique des objets en bronze repose sur l'analyse d'un prélèvement du matériau qui doit permettre de déterminer la nature de l'alliage et d'évaluer son mode et son degré d'altération.

**Dans le cadre d'une expertise, il est alors possible d'évaluer la compatibilité de ces informations avec l'ancienneté attendue de l'objet :**  
**Si le métal contient des éléments correspondant à une métallurgie moderne, s'il n'est pas altéré ou très peu ou s'il a subi des attaques chimiques destinées à simuler sa corrosion, alors l'objet est considéré comme moderne.**

Il s'agit d'une approche complémentaire de l'étude stylistique des œuvres : elle apporte des informations objectives qui viennent étayer (ou réfuter) le point de vue de l'expert.

Dans certains cas, il peut être intéressant de compléter cette étude par un test d'ancienneté basé sur la mesure du plomb 210.

Il peut être également nécessaire de procéder à une radiographie afin de valider l'homogénéité de la pièce et d'extrapoler le résultat obtenu à l'ensemble de l'objet.

### Le Principe et les mesures

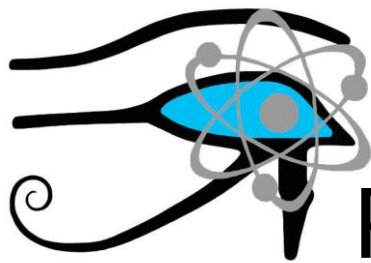
La procédure expérimentale repose sur l'observation du prélèvement en microscopie électronique à balayage (MEB) et l'analyse de la composition chimique du matériau et des produits d'altération par fluorescence de rayons X (EDX), pour les éléments majeurs et mineurs (plus de 0,1%).

Obtenu par sciage, perpendiculairement à la surface de l'objet, puis enrobé dans une résine polymère et poli, il présente une section permettant d'analyser le matériau de la surface, présumée altérée, vers le cœur, mieux conservé.

La technique mise en œuvre permet d'obtenir des images noir et blanc de la matière, à très fort grossissement, grâce à un faisceau d'électrons et de champs électromagnétiques appliqués sur l'objet. On utilisera en particulier le mode « électrons rétrodiffusés » (ERD) qui rend compte des contrastes chimiques entre les différents constituants du matériau.

De plus, l'énergie des électrons utilisés est suffisante pour permettre des interactions avec la matière qui donnent lieu à des spectres renseignant sur la composition élémentaire du matériau analysé (fluorescence X en dispersion d'énergie - EDX).

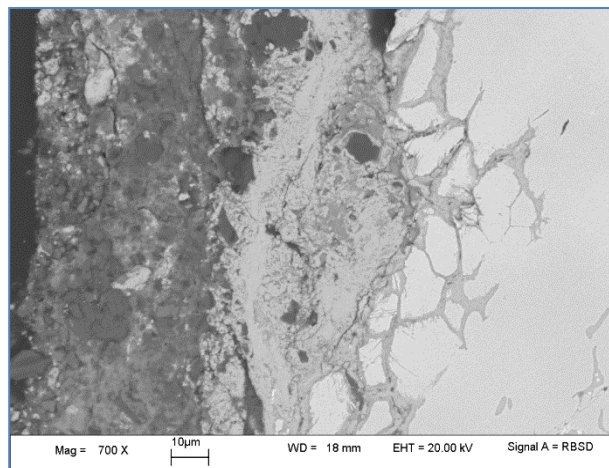
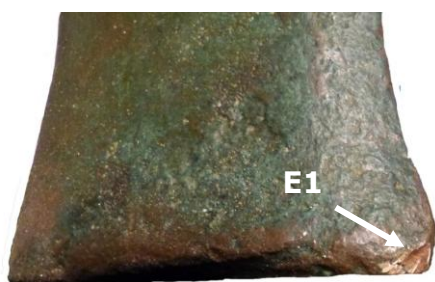
Les résultats obtenus constituent un ensemble de données permettant de caractériser le matériau et de valider la compatibilité chronologique de sa composition et des processus d'altération mis en évidence, avec l'ancienneté présumée de l'objet.



# Re.S.Artes

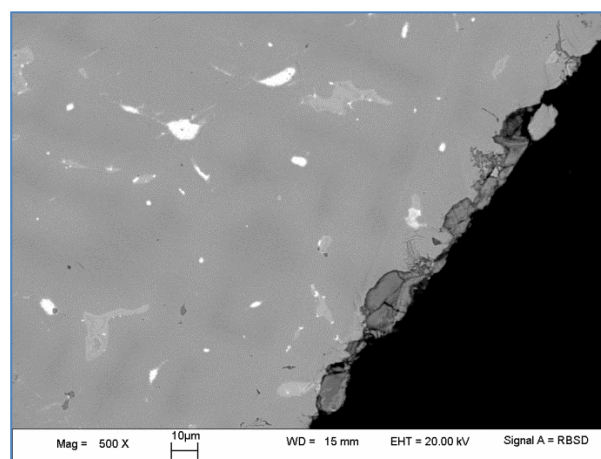
Le Regard de la Science sur les Arts et le patrimoine culturel

## Deux exemples



### ***Sculpture en bronze, Asie, présumée d'Epoque Archaique***

La composition du bronze est compatible avec celle de métaux anciens. De plus, les produits et les faciès d'altération identifiés correspondent à des phénomènes naturels de longue durée. Ces résultats sont en accord avec l'ancienneté présumée de l'objet.



### ***Sculpture en bronze, Grèce, présumée d'Epoque Hellénistique***

La composition du bronze est compatible avec celle de métaux anciens. Néanmoins, les processus d'altération identifiés correspondent à des phénomènes de très courte durée. Ces résultats ne sont pas en accord avec l'ancienneté présumée de l'objet.

