

Rédacteur:

Christian Degriqny  
[christian.degriqny@gmail.com](mailto:christian.degriqny@gmail.com)

Adjoint de rédaction:

James Crawford  
[jamesbcrawford76@yahoo.com.au](mailto:jamesbcrawford76@yahoo.com.au) &  
[jrcrawford@mcr.edu.mt](mailto:jrcrawford@mcr.edu.mt)

**METALConsn**-info



## Bulletin de Recherche sur la Conservation-restauration du M<sup>E</sup>tal

Mai 2006

# BROME<sup>C</sup>18

### Editorial

Ces derniers mois, notre groupe de travail Métal a été très actif. Deux meetings des sous-groupes BAC / NDTMA et ETIC ont eu lieu. Le premier s'est tenu au Synchrotron SOLEIL à Gif-sur-Yvette, le second à Gand au Département de Chimie Analytique de l'Université. Les conclusions de ces réunions (compte-rendus et présentations PowerPoint des communicants) seront bientôt disponibles sur les sites internet du groupe de travail Métal d'ICOM-CC Metal WG et **METALConsn**-info

Plusieurs rencontres sur les artefacts métalliques et leur conservation-restauration auront lieu dans les prochains mois. Nous souhaitons en mentionner quelques unes mais vous trouverez plus d'informations les concernant dans les informations générales à la fin de ce document. La première se tiendra en France : il s'agit de la réunion annuelle de la section française du groupe de travail Métal de l'ICOM-CC (28-29 septembre 2006, INP, Paris). Les deux jours incluront un séminaire destiné à informer les participants de l'avancée des recherches sur la conservation-restauration du fer. Cette rencontre sera suivie par la conférence organisée par le groupe de travail sur les Objets Archéologiques du Verband der Restauratoren (VDR) (12-13 octobre 2006, Mannheim, Allemagne) *Les objets archéologiques en métal – de la fouille à l'exposition*. Le sous-groupe de travail AIAE tiendra une session spéciale pendant cette rencontre. Une autre réunion importante du sous-groupe ETIC sera la session 2006 en science en conservation (11-16 novembre 2006, Sommerset, USA) organisée conjointement par EAS / NYCF. Le mini-symposium sera entièrement consacré à *l'utilisation des techniques électrochimiques dans la conservation des métaux*. Ce sera la première fois que des spécialistes européens et américains auront la chance de se rencontrer et de discuter de ce sujet important. L'année prochaine sera celle de METAL 07 à Amsterdam (septembre). Ceux qui s'intéressent particulièrement à la conservation des collections métalliques en intérieur ne doivent pas manquer la conférence intitulée *Stratégies de conservation pour les collections métalliques intérieures* (CSSIM) (25 février – 1<sup>er</sup> mars 2007, Caïre, Egypte). Cette rencontre est organisée par le Groupe Spectroscopie Laser Appliquée (NILES, Egypte) et le projet EU PROMET, avec les contributions des groupes de travail Métal et Questions Juridiques en Conservation-Restauration de l'ICOM-CC.

Parallèlement à ces sessions spéciales, ceux qui contribuent à **METALConsn**-info et les membres du groupe de travail Métal continuent, à travers le BROME<sup>C</sup>, à soutenir la diffusion des informations sur les projets de recherche. Ce numéro de BROME<sup>C</sup> montre à nouveau que la majorité des recherches dans le domaine sont menées sur le cuivre et le fer. Deux projets concernent la conservation-restauration et l'examen d'objets issus de fouilles archéologiques : le premier porte sur l'évaluation de l'efficacité des traitements de stabilisation des artefacts en fer (par immersion dans l'hydroxylamine) et le second qui est la première contribution chinoise sur l'effet des paramètres environnementaux de l'enfouissement sur la conservation d'objets en bronze. Les deux autres projets traitent de la protection des monuments et grandes structures en extérieur.

Pour votre information, le site internet de l'ICOM-CC est à nouveau consultable par tous jusqu'en octobre 2006.

Comme toujours, nous espérons que ce numéro de BROMECC vous intéressera et vous sera utile.

**Editeur**

Christian DEGRIGNY

**Editeur assistant**




James CRAWFORD

(traduit par Marie-Anne Loeper-Attia & Nathalie Richard)



## Sommaire

Page

### Projets de recherche en cours

- |   |   |   |
|---|---|---|
|  | Développement d'une méthode d'interprétation des radiographies pour l'étude des artefacts archéologiques en fer : contribution au diagnostic et à l'étude de la corrosion | 4 |
|  | Protection contre la corrosion du cuivre et de ses alliages : étude appliquée à la conservation du patrimoine culturel  | 6 |
|  | Relation entre l'état de conservation des artefacts en bronze issus de fouilles terrestres et leur milieu d'enfouissement   | 7 |

### Nouveaux projets de recherche

- |  |   |   |
|--|---|---|
|   | CONSIST: Matériaux de revêtement et stratégies pour la préservation du patrimoine industriel en Fer / Acier | 8 |
|  | Le dessalement des objets archéologiques en fer à l'hydroxylamine   | 9 |

## Projets de recherche en cours

### Développement d'une méthode d'interprétation des radiographies pour l'étude des artefacts archéologiques en fer : contribution au diagnostic et à l'étude de la corrosion (*UPS – Paris I*)

Le traitement des objets archéologiques en fer dans les laboratoires de conservation-restauration pose un certain nombre de problèmes en raison de leur nombre et de l'importance de leur altération. Dans la plupart des cas, le seul examen visuel n'est pas suffisant pour les identifier et reconnaître leur forme. De plus, les objets archéologiques en fer sont très instables et les risques de détérioration à court terme sont grands.

Les laboratoires français ont dû s'équiper en matériel de radiographie X. Cette technique non invasive et utilisée couramment est aujourd'hui devenue, pour les archéologues et les conservateurs-restaurateurs, un véritable outil de gestion des artefacts métalliques et un instrument de diagnostic majeur. Il peut fournir des informations inestimables sur la structure des objets métalliques, leurs techniques de fabrication et leur état de conservation. L'examen radiographique est également essentiel pour localiser la limite de la surface originelle et pour comprendre la stratigraphie des produits de corrosion bien qu'en pratique, la lecture et l'interprétation des clichés s'avèrent délicates.

Les principaux objectifs de cette thèse de recherche dirigée par C. Volfovsky et R. Bertholon sont d'élaborer une méthode et un vocabulaire de description destinés à affiner la lecture des radiographies et la localisation de la surface originelle ou « limites », à affiner l'observation et à développer des critères d'interprétation de la stratigraphie de la corrosion, à permettre la reconnaissance des caractéristiques spécifiques à la corrosion active et à établir un atlas représentatif des données collectées par l'observation, la comparaison ou même la numérisation des clichés, ceci de manière à aider à faire et optimiser le diagnostic.

Le matériel et les moyens mis à disposition sont : les sources bibliographiques scientifiques, industrielles et médicales, la méthodologie d'analyse sensorielle, la méthode descriptive de la corrosion des objets archéologiques métalliques (cf. Thèse de Doctorat de R. Bertholon [1]), un corpus représentatif d'objets médiévaux en fer du site de Saint-Denis, France (Unité d'Archéologie), de formes géométriques (sections carrées ou rectangulaires) et d'état de conservation variés, corpus radiographié par le laboratoire de conservation-restauration de Compiègne (I.R.R.A.P.). En plus des radiographies du corpus, nous disposerons du matériel radiographique et métallographique du laboratoire de recherche, conservation et restauration du Centre Archéologique du Var, ainsi que des connaissances accumulées par le laboratoire de conservation du Master de Conservation des Biens Culturels de l'Université Paris I Panthéon-Sorbonne et par l'Unité Municipale d'Archéologie de Saint-Denis.

Les résultats déjà obtenus sont les suivants : la détermination d'un vocabulaire spécifique « descripteurs » basé sur les sources bibliographiques, l'observation des clichés radiographiques et des coupes métallographiques, la mise en place des bornes de l'analyse sensorielle et la réalisation de coupes d'objets inclus dans la paraffine.

La suite du travail sera consacrée à l'élaboration de l'atlas des radiographies, à la constitution d'un groupe d'experts de manière à rendre la méthode accessible et utilisable par les laboratoires de conservation, à l'amélioration du choix des traitements des objets en fonction

de leur état de conservation et à l'indication de critères permettant aux archéologues de sélectionner judicieusement les objets qui nécessitent un traitement de conservation.

Références :

1. Bertholon, R. La limite de la surface originelle des objets métalliques archéologiques. (2000). Université Paris I Panthéon-Sorbonne. Thèse de Doctorat.

**Contact** : Françoise Mielcarek (UPS – Paris I)

**Financement** : sans financement externe

## Projets de recherche en cours



Protection contre la corrosion du cuivre et de ses alliages : étude appliquée à la conservation du patrimoine culturel (CITEFA / EF-UBA)

Cette thèse de recherche dirigée par le Dr Blanca Rosales vise à étudier du point de vue électrochimique le comportement à la corrosion du cuivre et des alliages cuivreux et les capacités de protection des couches de corrosion formées. La composition et la morphologie de ces films de surface ont été caractérisées par les techniques d'analyse de surface SEM/EDX, XPS, XRD et FTIR.

L'étude est abordée sous deux angles : l'effet des composés organiques sur l'inhibition de la corrosion du cuivre, en analysant le mécanisme par spectroscopie d'impédance électrochimique (EIS) et l'évaluation des capacités de protection des patines formées sur des sculptures en bronze exposées en extérieur comparée à des tests accélérés réalisés en laboratoire. Ces évaluations ont été menées *in situ* à l'aide d'une technique électrochimique qui permet de mesurer le potentiel à l'abandon de surfaces métalliques corrodées (technique Pourbaix). Cette technique a permis de quantifier l'évolution du potentiel avec le temps.

L'utilisation de techniques électrochimiques pour des analyses *in situ* non destructrices sur des monuments métalliques est une contribution nouvelle et importante pour la conservation du patrimoine culturel métallique. Le travail se poursuivra par un projet interdisciplinaire avec le Service de Restauration du Secrétariat Culturel de la ville de Buenos-Aires. La technique Pourbaix et une technique de mesure de la densité de courant sont à la fois utilisées pour les diagnostics et pour établir des critères de sélection permettant de suivre les traitements de restauration.

**Contact** : Gabriela Cicileo (CITEFA)

**Financement** : sans financement externe

## Projets de recherche en cours



### Relation entre l'état de conservation des artefacts en bronze issus de fouilles terrestres et leur milieu d'enfouissement (DC – XJTU / SAM – PKU)

La corrosion est la dégradation et le processus de détérioration des objets métalliques exposés à l'environnement. Le degré de corrosion ou l'état de conservation des artefacts en bronze exhumés dépend de la nature du bronze (sa composition) et de l'environnement. Aussi, l'évaluation du degré de corrosion et la détermination de la relation entre le bronze et son milieu d'enfouissement sont des données fondamentales si on veut estimer la corrosion-résistance du matériau constitutif de l'artefact, le degré de corrosivité du sol ainsi que pour examiner le mécanisme de corrosion et déterminer une méthode de conservation appropriée.

Bien que les recherches précédentes aient mentionné la relation entre les paramètres du sol et le métal découvert, la complémentarité des méthodes d'analyses a rarement été utilisée pour identifier les paramètres décisifs qui influencent la dégradation des métaux enfouis. Dans cette recherche, les coefficients de Spearman\* entre l'état du bronze et les paramètres de son sol d'enfouissement ont été calculés séparément. Les résultats obtenus montrent que les sols basiques (pH élevé), de forte résistivité et de concentration importante en  $\text{HCO}_3^-$  ont un effet positif (corrélation positive) sur la condition des bronzes, alors que l'augmentation de la valeur de la quantité totale en sels  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  (pris séparément) a un effet négatif (corrélation négative). Mais dans la plupart des cas où la valeur absolue des coefficients de Spearman est inférieure à la valeur critique, la force de la relation n'est pas significative.

Un seul paramètre du sol ne suffit donc pas à refléter correctement ses propriétés corrosives ; il faut tous les considérer. A travers les analyses complètes des caractères du sol, on montre qu'il y a une relation évidente entre ces caractères et l'état de conservation des bronzes archéologiques. Une méthode d'analyse discriminante est utilisée pour déterminer les fonctions qui peuvent être considérées pour évaluer les propriétés corrosives du sol ou l'état du métal enfoui.

Les fonctions ont été appliquées à des objets issus de sites archéologiques différents ce qui a permis de mettre en évidence que l'état des bronzes exhumés de ces sites est très cohérent avec le résultat théorique dessiné à partir des fonctions.

\* Le coefficient de Spearman est un concept issu des statistiques qui est utilisé pour définir la force et la direction (négative ou positive) de la relation entre deux variables.

**Contact** : Sun Feinter (DC – XJTU) et Zhang Xiaomei (SAM – PKU)

**Financement** : sans financement externe

## Nouveaux projets de recherche



### CONSIST: Matériaux de revêtement et stratégies pour la préservation du patrimoine industriel en Fer / Acier (ISC)

Un projet de recherche de trois ans, financé par la CE et intitulé « Comparaison des Matériaux de Conservation et des Stratégies pour l'Exploitation sur le Long Terme du Patrimoine Culturel Industriel Immobilier en Fer et Acier » (acronyme CONSIST) a été mis en place à l'été 2005. L'origine et les objectifs du projet sont les suivants.

Qu'il soit situé à l'extérieur ou en intérieur, le patrimoine immobilier industriel qui présente des surfaces de fer ou acier corrodées/protégées de revêtements nécessite, pour son traitement, des matériaux de conservation et concepts de préservation / management adaptés. Dans ce but et spécialement pour les comparer, plusieurs résines de protection reconnues (de la peinture à l'huile traditionnellement utilisée aux cires microcristallines et laques organiques modernes, comme les acryliques, les poly-uréthanes ou les silanes) seront testées. Pour l'évaluation, un vieillissement accéléré puis des tests de fatigue et des analyses instrumentales seront effectués. De plus, de nouveaux revêtements et consolidants aux propriétés améliorées doivent être développés. Ce nouveau type de laques devrait être transparent, résistant sur le long terme contre le vieillissement et la lumière naturelle, applicable *in situ* e.g. par vaporisation et réversible. La synthèse sera basée sur les réactions sol-gel pour donner un système hybride ORMORCER<sup>®</sup> (CERamique Modifiée Organiquement) aqueux et sans solvant.

Les activités de recherche et la mise en place de tests issus de ses résultats sont intimement liées aux besoins de restauration de certains sites et objets pilote sélectionnés. De plus, des plans d'action pour l'exploitation future de ce patrimoine seront développés. Ils influenceront les essais de conservation et restauration basés sur les documentations initiales de conservation des sites pilote et les résultats du projet scientifique. Des locomotives faisant partie de l'inventaire du Musée Ferroviaire de plein air à Jaworzyna Slaska (Basse Silésie, Pologne), des machines souterraines typiques du Musée Minier Bochum en Allemagne et des architectures métalliques en fer de Maisons Palladiennes en Irlande ont été sélectionnées comme objets pilote.

Les partenaires du projet sont l'Université Technique, l'Institut d'Histoire de l'Art et de la Technologie (Wroclaw, Pologne), le Musée Minier Allemand (Bochum, Allemagne), Naylor Conservation (Telford, Angleterre) et Haber & Brandner Metal Conservation GmbH (Regensburg, Allemagne).

**Contacts** : Peter Mottner (Institut Fraunhofer pour la Recherche sur les Silicates (ISC), Bronnbach Branch, Equipe « Contrôle Environnemental et Recherche en Conservation »)

**Financement** : soutien financier de la CE, DG RTD I (STREP Contrat 513706-SSPI-CONSIST)



## Nouveaux projets de recherche



### Le dessalement des objets archéologiques en fer à l'hydroxylamine (SABKS)

En 1998, lors de la conférence ADR « Fer Archéologique » de Mayence (Allemagne) [1], Wunderlich et Neubacher présentèrent le dessalement des objets archéologiques en fer avec un agent réducteur, l'hydroxylamine. Ils y voyaient beaucoup d'avantages comparativement aux autres méthodes, ce qui en faisait un traitement vraiment prometteur. En plus de la courte durée de traitement (environ deux à quatre semaines), une solution d'hydroxylamine possède des propriétés inhibitrices pendant le dessalement et le séchage. De plus, un post-traitement n'est pas nécessaire car l'hydroxylamine se dégrade après plusieurs semaines en composés volatiles, ammoniac, nitrogène et oxyde nitrique. Jusque-là, cette méthode s'est montrée appropriée seulement pour quelques objets, l'expérience était donc mitigée. Pour comprendre le fonctionnement du dessalement avec l'hydroxylamine et pour déterminer l'efficacité du traitement, un projet d'étudiant avancé a débuté au sein du Cours de Conservation d'Objets à l'Académie d'Etat d'Art et de Design de Stuttgart (SABKS).

Des échantillons d'akaganéite ( $\beta$ -FeO(OH,Cl)) ont été synthétisés et immergés dans l'hydroxylamine aqueux et dans des solutions de lavage communes (sulfite alcalin, solution d'hydroxyde de sodium, solution d'hydroxyde de lithium et eau). Les taux d'extraction des chlorures ont été comparés puis les échantillons ont été analysés par XRD. Le résultat a montré que l'akaganéite ne pouvait pas être détruit par une solution d'hydroxylamine au cours de quatre semaines de traitement. L'efficacité du dessalement dans la première solution de lavage était meilleure. Dans les solutions de lavage postérieures, on a à peine pu quantifier la présence de chlorure. Puis l'échantillon dessalé avec l'hydroxylamine et l'échantillon d'akaganéite non traité ont été placés sur une plaque de fer. A haut taux d'HR, l'échantillon dessalé n'a causé aucune corrosion alors que l'échantillon non traité en a causé.

Le traitement à l'hydroxylamine a également été testé sur des objets archéologiques qui se corrodait pendant le dessalement. Après le traitement, les chlorures résiduels dans certains des objets ont été déterminés par EDX. De plus, les objets n'étaient pas stables dans un environnement à haut taux d'HR et les échantillons se corrodait dans des conditions non idéales. Un objet complètement dessalé, dont la concentration en chlorures était inférieure à 2 ppm dans la dernière solution de lavage, s'est corrodé lors de son stockage pendant quelques semaines à haut taux d'HR.

Le comportement chimique de l'hydroxylamine au contact du fer dépend du pH, si bien que dans des solutions alcalines, Fe(II) s'oxyde en Fe(III), comportement opposé à celui observé dans les traitements au sulfite alcalin où cette réaction est empêchée. Le FeOOH nouvellement formé précipite visiblement dans la solution (et plus vraisemblablement dans les micropores de l'objet, empêchant l'efficacité du dessalement).

Des recherches supplémentaires permettront de déterminer le contenu en chlorures de l'akaganéite traité à l'hydroxylamine et au sulfite alcalin et de tester une plus grande quantité d'objets, mais pour le moment, la méthode ne se montre pas prometteuse.

1. 1. Wunderlich, C.H., "Archäosideroprophylakt" – Entsalzung von Eisenfunden mit Hydroxylamin, Jahresschrift für mitteld. Vorgeschichte **83** (2000) 305-316.

**Contact** : Ingrid Wiesner

**Financement** : sans financement externe

## Informations générales

---

### Sites internet

- **ARTECH network:** [http://server.icvbc.cnr.it/progetti\\_futuri/progetto\\_artech.htm](http://server.icvbc.cnr.it/progetti_futuri/progetto_artech.htm). Réseau facilitant l'accès à différentes techniques d'investigations de biens culturels pour des professionnels de la conservation.

- **BIGSTUFF (Care of Large Technology Objects) 2004:**  
<http://www.awm.gov.au/events/conference/bigstuff/index.asp>

- **CAMEO:** site électronique contenant des informations chimiques, physiques, visuelles et analytiques sur plus de 10.000 matériaux historiques et contemporains utilisés en conservation, préservation et production d'objets artistiques, architecturaux et archéologiques.  
[http://www.mfa.org/\\_cameo/frontend/](http://www.mfa.org/_cameo/frontend/)

- **Cost Action G8: "analyses non-destructives et tests sur des objets de musées".**  
<http://srs.dl.ac.uk/arch/cost-g8>. Les résumés et livrets des précédents séminaires peuvent être téléchargés tout comme les annonces des prochaines activités (missions scientifiques, dates limites, stages...)

- **Cost Action G7: Conservation d'objets par le laser** <http://alpha1.infim.ro/cost>

- **e-Preservation Science:** <http://www.e-preservation-science.org>. publications en ligne sur la conservation.

- **European Cultural Heritage Network:** <http://www.echn.net/>. Réseau européen de professionnels oeuvrant dans le domaine de la conservation restauration.

- **IR et Raman pour le patrimoine culturel :** <http://www.irug.org/default.asp>

- **LabS-TECH réseau** <http://www.chm.unipg.it/chimgen/LabS-TECH.html>

- **Laboratoire Pierre Sue:** les thèses de doctorat du LPS sur l'altération d'objets archéologiques peuvent être téléchargés depuis le site <http://www-drecam.cea.fr/lps/> (en français) cliquer à « Archéomatériaux et prévision de l'altération ».

- **METALConsn**-info page d'accueil : <http://rsc.anu.edu.au/~hallam/METALConsn-info.html>

- **M2ADL - Microchemistry and Microscopy Art Diagnostic Laboratory** est maintenant disponible sur le site : [http://www.tecore.unibo.it/html/Lab\\_Microscopia/M2ADL/](http://www.tecore.unibo.it/html/Lab_Microscopia/M2ADL/)

- **PROMET:** <http://www.promet.org.gr>

- **RESTAURACION METAL SUR AMERICA:** [www.restauraciondemetales.cl](http://www.restauraciondemetales.cl)

- **TEL (PhDs on line):** <http://tel.ccsd.cnrs.fr/>

- **Working Group Metals ICOM Committee for Conservation**

<http://icom-cc.icom.museum/WG/Metals/>

- **Online publications of Surface Engineering Journal** . numéro portant spécifiquement sur les métaux : **Surface Modification Issues in Art**, Volume 17, Issue 3, June 2001. Peut être téléchargé :

<http://www.ingentaconnect.com/content/maney/se/2001/00000017/00000003;jsessionid=1xpmlw91522a3.victoria>)

#### Prochains séminaires et conférences

- **Journée " Techniques métallurgiques pré-industrielles. Etude et Conservation"** (17 mai 2006, Bruxelles, Belgique) organisée aux Musées Royaux d'Art et d'Histoire sur le thème : *La métallurgie des alliages à base de cuivre au XIVe s. dans le Bassin Parisien : apports de l'archéologie, de l'analyse physico-chimique et de l'expérimentation* (David Bourgarit et Nicolas Thomas) et *Le contenu retrouvé d'un prestigieux contenant : les reliques du chef-reliquaire de Saint Alexandre* (Albert Lemeunier). For more information contact Monique de Ruelle ([m.de.ruelle@kmg-mrah.be](mailto:m.de.ruelle@kmg-mrah.be))

- **Séminaire COST Action G8 "Analyses non destructives et tests pour les objets de musées"** (18-20 mai 2006, Nicosie, Chypre). Pour plus d'informations contacter Annemie Adriaens ([annemie.adriaens@ugent.be](mailto:annemie.adriaens@ugent.be))

- **X<sup>e</sup> journées-débats de conservation préventive - Constats, diagnostics, évaluations : la conservation préventive en action** (14-15 juin 2006, Institut National d'Histoire de l'Art, Paris). Pour plus d'information contacter Silvia Pain ([spain@cg78.fr](mailto:spain@cg78.fr))

- **IRON, STEEL AND STEAM** (26 juin – 1<sup>er</sup> juillet 2006, Fremantle, Melbourne et Sydney, Australie). Deuxième séminaire sur site de l'archéologie des navires à vapeur en fer et en acier. Pour plus d'informations contacter [m.mccarthy@museum.wa.gov.au](mailto:m.mccarthy@museum.wa.gov.au)

- **Les premières utilisations des métaux et alliages : métallurgie et civilisation** (15-20 septembre 2006, Beijing, Chine). Pour plus d'informations contacter Alessandra Giumlia-Mair ([giumlia@yahoo.it](mailto:giumlia@yahoo.it))

- **Section française de l'ICOM-CC Metal WG** (28-29 septembre 2006, INP, Paris). Pour plus d'informations contacter Christian Degrigny ([christian.degrigny@gmail.com](mailto:christian.degrigny@gmail.com)) et Marie-Anne Loeper-Attia ([loeperattia@noos.fr](mailto:loeperattia@noos.fr))

- **SR2A 2006 séminaire sur la radiation Synchrotron dans l'art et l'archéologie** (27-29 septembre 2006 Berlin, Allemagne) organisé conjointement par le Berliner Elektronenspeicherring Gesellschaft für Synchrotronstrahlung m.b.H. (BESSY), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Staatliche Museen zu Berlin (SMB) et Technische Universität Berlin (TUB). Pour plus d'informations : [www.bessy.de/workshops/](http://www.bessy.de/workshops/)

- **Restes métalliques archéologiques – de la fouille à l'exposition** (12-13 octobre 2006, Mannheim, Allemagne) organisé par le groupe de travail sur les objets archéologiques du Verband der Restauratoren (VDR). Le sous-groupe de travail AIAE aura une session particulière pendant cette conférence. Pour plus d'informations contacter Martin Höpfner ([martinhoepfner@gmx.de](mailto:martinhoepfner@gmx.de))

- **Séminaire International sur la Science appliquée au Patrimoine Culturel** (23-27 octobre 2006, Miramare-Trieste, Italie) organisé par le Centre International de la Physique Théorique. Pour plus d'informations : <http://www.ictp.it/~smr1778>

- **Séminaire 2006 en Science en conservation** (11-16 novembre 2006, Sommerset, USA) organisé par l'EAS / NYCF. Un séminaire spécialisé sur l'utilisation des techniques électrolytiques dans la conservation des métaux. Pour plus d'informations : <http://www.NYCF.org/eas.html>

- **Matériaux 2006 - Fonctionnalisation des surfaces – interfaces** (13-17 novembre 2006, Dijon, France). Pour plus d'informations : [www.materiaux2006.net](http://www.materiaux2006.net)
- **Stratégies de Conservation pour la Sauvegarde de Collections Métalliques en Intérieur (CSSIM)** (25 février – 1<sup>er</sup> mars 2007, Le Caire, Egypte). Organisé par le Groupe de Spectroscopie Laser (NILES, Egypte) et le projet européen PROMET. ICOM-CC Legal Issues in Conservation et Metal WGs contribueront. Pour plus d'informations contacter : Mohamed Harith ([mharithm@egypt.com](mailto:mharithm@egypt.com))
- **Archéométaballurgie en Europe** (mai ou juin 2007, Grado et Aquileia, Italie) organisé par l'Association Italienne de Métallurgie. Pour plus d'informations : [www.aimnet.it/archaeometallurgy2.htm](http://www.aimnet.it/archaeometallurgy2.htm)

#### Abréviations et sigles

**CE** : Commission Européenne

**DC – XJTU**: Département de Conservation-restauration – Université Xi'an Jiaotong

**EF – UBA**: Faculté de Mécanique, Université de Buenos Aires

**EIS**: Spectroscopie d'Impédance électrochimique

**FTIR**: Spectroscopie IR à transformée de Fourier

**LCRR-CAV**: Laboratoire de Conservation, Restauration et Recherches du Centre Archéologique du Var

**SAM – PKU**: Ecole d'Archéologie et de Muséologie, Université de Pékin.

**SEM-EDS (or EDX)**: Microscopie Electronique à Balayage

**XPS**: Photospectroscopie de rayons X

**XRD** : Diffraction de rayons X

**SABKS**: State Academy of Art & Design Stuttgart

#### Contacts

**Gabriela Cicileo** / CITEFA ([gcicileo@citefa.gov.ar](mailto:gcicileo@citefa.gov.ar))

**Sun Feipeng** / DC-XJU ([sunfeipeng@pku.org.cn](mailto:sunfeipeng@pku.org.cn))

**Françoise Mielcarek** / LCRR-CAV ([cav.conservation@wanadoo.fr](mailto:cav.conservation@wanadoo.fr))

**Peter Mottner** / ISC, Bronnbach Branch ([peter.mottner@isc.fraunhofer.de](mailto:peter.mottner@isc.fraunhofer.de))

**Ingrid Wiesner** / SABKS ([idl2000@yahoo.de](mailto:idl2000@yahoo.de))

**Zhang Xiaomei** / SAM-BU ([zxm@pku.edu.cn](mailto:zxm@pku.edu.cn))

#### Contacts nationaux du portail **METALConsn**-info

**Afrique du Sud**: Jaco Boshoff, archéologue sous-marin, Iziko Museums of Cape Town, South Africa

**Allemagne**: Gerhard Eggert, responsable du programme "Object Conservation", Staatliche Akademie der Bildenden Künste, Stuttgart

**Argentine**: Blanca Rosales, chercheur, CIDEPINT, La Plata

**Australie**: David Hallam, restaurateur en chef au Musée National d'Australie, Canberra

**Belgique** : Annemie Adriaens, professeur, responsable du groupe "Electrochimie et Sciences des surfaces", Université de Gand, Gand et Gilberte Dewanckel, restaurateur à l'IRPA (Institut Royal du Patrimoine Artistique), Bruxelles

**Bulgarie**: Petia Penkova, restauratrice, National Academy of Arts, Dept de conservation-restoration, Sofia

**Canada**: Judy Logan, restauratrice en retraite, Ottawa

**Chili**: Johanna Theile, restauratrice et enseignante, Facultad de Arte - Universidad de Chile Las Encinas, Santiago du Chili

**Croatie**: Goran Budija, restaurateur, Museum of Arts and Crafts, Zagreb

**Danemark:** Karen Stemann Petersen, restauratrice, The National Museum of Denmark, Copenhague

**Egypte:** Wafaa Anwar Mohamed, restauratrice, Giza

**Espagne:** Emilio Cano, restaurateur, National Centre for Metallurgical Research (CENIM), Spanish Council for Scientific Research (CSIC), Madrid

**Finlande:** Eero Ehanti, restaurateur, Maritime Museum of Finland, Helsinki

**France:** Christian Degrigny, chercheur indépendante, SARL Germolles Palais Ducal en Bourgogne, Germolles et Marie-Anne Loeper-Attia, restauratrice et enseignante assistante au département des restaurateurs, Institut National du Patrimoine, St Denis, Paris

**Grèce:** Vasilike Argyropoulos, professeur assistant, Department of Conservation of Works of Art, Technological Educational Institution, Athènes

**Hongrie:** Balazs Lencz, restaurateur en chef, Conservation Department, Hungarian National Museum, Budapest

**Italie :** Paola Letardi, chercheur, Istituto per la corrosione marina dei metalli (ICMM), Gênes

**Malte:** Christian Degrigny, chercheur en conservation, Diagnostic Science Laboratories, Heritage Malta, Kalkara

**Norvège:** Douwte Van der Meulen, restauratrice et enseignante, Conservation Department, University of Oslo, Oslo

**Pays Bas:** Ineke Joosten, Chercheur en conservation, The Netherlands Institute of Cultural Heritage, Amsterdam

**Portugal:** Isabel Tissot, restauratrice, Portuguese conservation-restoration Institute, Lisbon

**République Tchèque:** Dusan Perlik, restaurateur, Museum of Central Bohemia, Roztoky

**Roumanie:** Dorin Barbu, restaurateur, Brukenthal Museum, Sibiu

**Royaume Uni:** David Watkinson, enseignant, Conservation Section, School of History and Archaeology, Cardiff University, Cardiff

**Russie:** Andrey Chulin, restaurateur, the State Hermitage Museum, St Petersburg

**Suède:** Helena Strandberg, restauratrice et chercheur en conservation, freelancer, Göteborg

**Suisse:** Valentin Boissonnas, restaurateur et enseignant, Haute école d'arts appliqués Arc, La Chaux-de-Fonds

**USA:** Paul Mardikian, restaurateur en chef, Warren Lasch Conservation Centre, North Charleston & John Scott, New York Conservation Foundation, New York