

Rédacteur:
Christian Degrigny
cdegrigny@mcr.edu.mt
Adjoint de rédaction:
James Crawford
jamesbcrawford76@yahoo.com
m.au

METAL *Consn*-info



Bulletin de Recherche sur la Conservation-restauration du MÉtal

Février 2004

BROMECC9

Editorial

Dans ce numéro vous découvrirez deux projets de recherche de pays disposant depuis peu de correspondants nationaux. Le résumé portugais porte sur la protection d'objets en plomb à l'aide d'adsorbants. Le second présente un projet de recherche sur les politiques de restauration et de re-conservation en Bulgarie.

Les autres résumés abordent d'autres thèmes comme l'utilisation des techniques électrochimiques en conservation-restauration (nettoyage et stabilisation des objets en plomb ; stabilisation des vestiges aéronautiques en alliages d'aluminium et étude des mécanismes de corrosion) et l'altération des peintures sur support cuivre. En ce qui concerne l'utilisation des techniques électrochimiques en conservation-restauration, le sous-groupe de travail EthIC vient de rassembler une bibliographie relativement complète qui peut être consultée sur la page Métal du site électronique d'ICOM-CC (<http://icom-cc.icom.museum/WG/Metals/> et cliquer sur les activités d'ETHIC). N'hésitez pas à nous envoyer toute référence nouvelle sur le sujet pour la remise à jour de cette bibliographie.

L'accessibilité en continue au BROMECC a été annoncée sur le Cons DistList. On espère ainsi que des membres de ce forum de discussion électronique rejoignent le groupe de travail.

L'altération et la protection du métal ont été discutés lors de séminaires et d'ateliers qui se sont tenus récemment (IAQ et COST Action G8). Les résumés de ces conférences peuvent être téléchargés à partir des sites électroniques donnés dans la section information générale. La même section présente des conférences à venir où la conservation-restauration du métal doit être abordée. N'hésitez pas à nous informer si d'autres séminaires et ateliers sont organisés dans les prochains mois.

Un rendez-vous important pour l'ensemble d'entre nous est la conférence triennale du groupe Métal d'ICOM-CC, **Métal 2004**, qui se tiendra à Canberra en Australie du 4 au 8 octobre 2004. C'est une occasion unique de se rencontrer et de discuter des activités de recherche du groupe et des objectifs de la profession. Les activités des sous-groupes de travail nouvellement créés au sein du groupe Métal seront également discutées.

En espérant que vous trouverez encore une fois ce nouveau numéro utile et intéressant.

Le rédacteur

Christian Degrigny





L'adjoint de rédaction

James Crawford





Sommaire

Page

Projets de recherche en cours

-  Produits adsorbants utilisés pour la prévention de l'altération d'objets métalliques exposés dans les musées: le cas du plomb 3
-  La formation d'une couche de corrosion sur les peintures réalisées sur support cuivre 4
-  Conservation-restauration de lettres d'imprimerie en plomb par réduction électrolytique 5
-  Les effets des méthodes de fabrication sur la détérioration des peintures sur cuivre 7

Nouveaux projets de recherche

-  Corrosion à long terme du fer et des aciers non ou faiblement alliés dans les sols à dominante argileuse. Caractérisation physico-chimique et étude électrochimique d'analogues archéologiques 9
-  Conservation-restauration des avions – deux études de cas 10
-  Les éléments de faibles épaisseurs en alliage de cuivre de petits coffres en bois d'époques romaine et mérovingienne du musée romain-germanique de Cologne 11
-  Re-conservation et re-restauration d'objets métalliques archéologiques 12

Appel à collaboration

-  Protection anticorrosion des daguerréotypes 13

Projet de recherche en cours



Produits adsorbants utilisés pour la prévention de l'altération d'objets métalliques exposés dans les musées: le cas du plomb (DCB-USL)

La protection d'objets métalliques contre les gaz et les vapeurs dégagés au sein d'un musée, particulièrement à l'intérieur des vitrines, peut être assurée à l'aide de produits déposés à proximité et qui par des processus physiques ou chimiques ont la capacité d'éliminer ces polluants. Dans le cas du plomb, c'est l'acide acétique qui doit être supprimé, celui-ci étant produit par les matériaux environnants ou pouvant résulter de la transformation d'autres composés comme les aldéhydes.

Pour ce faire des solides poreux sont utilisés en raison de leurs propriétés adsorbantes. Afin d'évaluer les adsorbants solides les plus efficaces (et disponibles sur le marché) pour la protection d'objets en plomb exposés à des vapeurs d'acide acétique, quelques matériaux poreux ont été testés, à savoir des charbons actifs (RB1, RB3 et RB4, vendus par Norit et Carbon Tech), des zéolites (13X and Y, tous deux sous leur forme sodium), du silicagel (SG60) et une argile modifiée (argile Wyoming pilée avec de l'alumine).

Deux types d'essais ont été menés. Tout d'abord les adsorbants ont été exposés aux vapeurs d'acide acétique afin de mesurer la capacité de saturation totale et, d'autre part, les isothermes ont été obtenues à faibles pressions partielles, puisque celles-ci sont les conditions trouvées habituellement dans les atmosphères de musée. Deuxièmement deux des produits adsorbants qui ont montré les résultats les plus prometteurs (charbon RB4 et zéolite 13X) ont ensuite été testés en condition réelle pour la protection du plomb. Dans ce cas les échantillons de métal ont été exposés en présence des adsorbants à des vapeurs humides d'acide acétique. Les résultats obtenus ont montré que les produits adsorbants, en particulier le charbon activé RB4, retardent de manière significative l'altération des échantillons de plomb et en conséquence, peuvent être utilisés afin de protéger les objets en plomb exposés à l'intérieur des vitrines.

Ce travail est toujours en cours. Une étude sur les propriétés adsorbantes de ces mêmes produits mais d'autres également vis-à-vis d'autres polluants présents dans les musées, à savoir le sulfure d'hydrogène, est en cours.

Ce travail a été présenté lors de la réunion internationale: « Alliages métalliques: recherche et conservation-restauration » qui s'est tenue du 13 au 14 novembre 2003 à Porto à la Faculté des Lettres de l'Université de Porto.

Contact: António João Cruz (DCB-USL)

Financement: Faculté des Sciences, Fondation de l'Université de Lisbonne

Projet de recherche en cours



La formation d'une couche de corrosion sur les peintures réalisées sur support cuivre (UQ)

L'objectif de ce projet est de déterminer si les méthodes utilisées pour préparer les plaques de cuivre peuvent affecter la formation d'une couche de corrosion entre la couche de préparation et la plaque de cuivre. Des échantillons ont été réalisés en utilisant diverses méthodes de préparation traditionnelles et divers matériaux. Ainsi, trois variables ont été choisies pour la préparation des échantillons : la méthode de traitement de surface, le type d'huile utilisée pour la couche de préparation et l'addition d'une couche huileuse entre le cuivre et la couche de préparation. Les échantillons ont été préparés en utilisant cinq techniques différentes de prétraitement : une première série a été frottée avec une bourre en nylon, une seconde avec des gousses d'ail, une troisième avec des cendres, et la quatrième à la fois avec des gousses d'ail et des cendres. Une cinquième série d'échantillons n'a pas subi de traitement de surface. Chaque méthode décrite ci-dessus a été répétée en présence d'une couche huileuse supplémentaire appliquée sur le cuivre avant l'application de la couche de préparation. Trois types d'huiles différentes ont été utilisés pour chaque méthode de traitement de surface : huile de lin, huile à base de graines de coquelicot et huile de noix. Une couche de préparation à base de blanc de titane a été appliquée sur chaque échantillon. Tous les échantillons ont été séchés pendant deux semaines à température ambiante et à des taux d'humidité normaux. Les échantillons ont ensuite été placés pendant un mois dans une chambre humide où l'humidité relative fut maintenue à 91%.

Tous les échantillons avaient une teinte rougeâtre avant le traitement en chambre humide qui s'est transformée en une teinte verdâtre après le traitement. De manière générale, tous les échantillons ayant une couche supplémentaire d'huile présentaient une couleur verdâtre un peu plus intense.

Un petit fragment de chaque échantillon a ensuite été sectionné et enrobé en coupe dans une résine Bioplastic. Ces coupes ont été observées à l'aide d'un microscope et deux types de couches de corrosion ont été mis en évidence au sein de la couche de préparation: une couche vert intense et une autre plus pâle. Ces deux types de corrosion ne se rencontrent que rarement au sein de tous les échantillons et ne dépendent pas d'une méthode de traitement de surface particulière. Des piqûres du métal étaient également visibles, formées par les cendres résiduelles sur la surface du cuivre. Ce phénomène de piqûration est très similaire au second type de corrosion trouvé sur les échantillons. Dans la plupart des cas les couches de corrosion s'étaient dissociées de la plaque de cuivre, mais restaient adhérentes à la couche de préparation. Dans certains cas, la couche de corrosion s'était dissociée en deux sous-couches : l'une restant solidaire de la couche de préparation et la seconde adhérent à la plaque de cuivre. La couche de corrosion ne s'était détachée de la couche de préparation sur aucun échantillon. L'épaisseur de la couche de corrosion fut également mesurée sur chaque échantillon. En général, l'huile de lin donne des couches de corrosion plus épaisses, l'huile à base de graines de coquelicot des couches intermédiaires et l'huile de noix les couches les plus fines. Cependant il semble qu'il n'y ait aucune corrélation entre les méthodes de traitement de surface utilisées et l'épaisseur de la couche de corrosion.

Des analyses par Spectroscopie Infrarouge par Transformée de Fourier (SITF), par diffraction des Rayons X (DRX) ont été réalisées afin d'identifier la composition des couches de corrosion. Les spectres SITF ont montré que les couches de corrosion sont les mêmes pour 98% des échantillons. La présence de cendres résiduelles semble créer une modification des couches pour 2% des échantillons. Les analyses par diffraction n'ont pas permis de détecter une différence de composition au sein des couches. La nature précise de celles-ci n'est donc pas clairement définie. Les résultats de ce projet tendent à indiquer la présence d'un savon métallique, mais des essais supplémentaires sont nécessaires pour préciser la nature exacte des couches de corrosion produites sur des peintures appliquées sur plaque de cuivre.

Contact: Heloise Paquet (CCQ)

Financement: pas de financement externe

Projet de recherche en cours

Conservation-restauration de lettres d'imprimerie en plomb par réduction électrolytique (MTB)

Dans le cadre de la recherche archéologique réalisée par le Musée de Moravie, un lot unique de 4000 blocs de lettre d'imprimerie a été découvert. Cette trouvaille a révélé l'activité d'imprimerie de frères tchèques qui géraient une maison d'imprimerie secrète dans la ville de Kralice au cours de la deuxième moitié du 16^{ème} siècle. La première traduction tchèque du Vieux et du Nouveau testament- la Bible dite de Kralice vient directement de cette maison d'imprimerie.

Les lettres ont été déposées dans le musée et, au cours de l'examen réalisé en 1999, on a constaté qu'une part substantielle des lettres était en mauvais état. Les lettres ont une hauteur de 2,5cm et leur épaisseur varie de 0,3 à 1cm. Quelques uns des éléments d'impression possèdent des reliefs correspondant aux lettres ou aux signes d'impression. Les lettres ont été endommagées par la corrosion visible sous la forme de produits de corrosion blancs-marrons. La corrosion apparaît sous la forme de couches fines ou plus épaisses, et des produits de corrosion poreux et pulvérulents. Des lettres très altérées étaient en partie fissurées et d'autres étaient même fracturées.

En collaboration avec le département de conservation-restauration du Musée Technique de Brno il a été décidé de traiter 200 pièces d'un choix de lettres et d'établir une méthodologie de traitement global pour l'ensemble de la collection.

La composition chimique de l'alliage a tout d'abord été déterminée par spectroscopie En Dispersion d'Energie (SDE). L'alliage utilisé pour la fonte des lettres est composé de plomb, d'étain et d'antimoine de proportions variables (Pb de 57 à 87%, Sn de 0 à 33%, Sb de 0 à 16%). L'analyse en diffraction des rayons X des composés a révélé la présence de composés complexes à base d'oxydes de plomb, de phosphore et de silicium ($5 \text{ PbO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{SiO}_2$).

L'objectif principal de la conservation-restauration des objets est la préservation des reliefs de lettres et de signes. Les produits de corrosion ne forment pas de couche de protection. Au contraire ils déforment les objets et maintiennent une corrosion active. De ce fait on a proposé d'éliminer les couches de corrosion lorsqu'un bon noyau métallique était présent et de réduire celles-ci lorsqu'elles étaient volumineuses. Lorsqu'on a choisi une méthode on a tenu compte du fait qu'un grand nombre de petits objets avec des informations particulières restaient en suspens. En final la réduction électrolytique a été sélectionnée comme la méthode de conservation-restauration la plus appropriée.

Les composés métalliques constituant la couche de corrosion ont été réduits sous leur forme métallique. Les lettres ont été placées en séries de 10 pièces sur une grille fine en acier inoxydable reliée à la cathode. Le grillage était séparé de l'anode constituée du même matériau à l'aide d'un filet en polyéthylène. Les lettres corrodées ont dues au préalable être classées en groupes selon leur niveau de corrosion. L'électrolyte utilisé était une solution de sulfate de sodium 0,3M. Comme le pH décroît pendant la réaction il est nécessaire d'ajuster le pH à la valeur optimale de 8 en ajoutant des gouttes d'hydroxyde de soude 0,5M. Une solution de carbonate de sodium 10% a aussi été testée comme électrolyte, son pH restant à peu près constant au terme de la réaction. Les valeurs de courant ont été choisies en fonction du taux de corrosion des lettres. Pour l'élimination de couches de corrosion superficielles

(dans le cas de 50 lettres) une densité de courant de 2 à 5 A.dm⁻² a été appliquée. Le processus de réduction est accompagné par le dégagement d'hydrogène qui nettoie la surface. La durée totale du procédé est d'environ 2 heures.


Lors de la réduction des couches de corrosion épaisses (140 lettres) le traitement de réduction consolidante a été utilisé avec une densité de courant plus faible, à savoir 100 mA.dm⁻². De ce fait le processus de réduction ne s'accompagnait pas de dégagement d'hydrogène apparent et le plomb réduit était conservé à la surface des lettres. Le processus était jugé comme terminé lorsque la surface des objets apparaissait nettoyée. La durée totale du processus durait entre plusieurs jours et une semaine. Les lettres étaient ensuite rincées dans l'eau distillée, l'alcool d'éthyle et étaient enfin séchées. Pour finir la surface était nettoyée avec des brosses à dent ou des brosses en fibres de verre. Une laque de protection KP 709 diluée dans l'acétone était appliquée en final.

La réduction électrolytique est apparue comme étant le traitement approprié pour cette importante collection de lettres en plomb. Les reliefs de lettres et de signes ont été conservés dans 80% des cas. Grâce à la réduction de la couche d'oxyde, la surface est plus compacte, les traces de corrosion sont moins visibles et les reliefs sont plus distincts.

Contact: Alena Selucká (TMB)

Financement: pas de financement externe

Projet de recherche en cours

- ◆  Les effets des méthodes de fabrication sur la détérioration des peintures sur cuivre (ICRS-MCR / WM)

L'objectif de ce projet de fin d'études est d'étudier les techniques de fabrication des peintures sur cuivre et de voir comment ces techniques peuvent influencer l'altération des peintures. Notre investigation et nos observations ont été menées sur de vraies peintures et non sur des échantillons de laboratoire. Les examens ont été réalisés sur six peintures sur cuivre appartenant à deux collections publiques différentes de Malte. Deux des peintures, dont une représentant la dépouille de sainte Cécile et l'autre Notre Dame du Rosaire, sont toutes deux d'artistes inconnus et appartiennent au musée Wignacourt. Ces deux peintures ont été sélectionnées du fait de leur état d'altération avancé permettant le prélèvement pour analyse de plusieurs petits échantillons. Les autres peintures observées consistent en une série de 4 scènes bibliques et appartiennent au Musée National des Beaux Arts de Malte à la Vallette. Ces quatre peintures ont été attribuées à Francesco Zahra, peintre maltais du 18^{ème} siècle qui développa ses dons artistiques à Malte. Ces peintures sont dans très bon état de conservation et on espère que leur examen détaillé et la comparaison des techniques de fabrication utilisées avec celles présentées ci-dessus permettra de trouver un lien entre les techniques utilisées et le type d'altération observé.

A cette fin, les facteurs suivant ont été étudiés ; la préparation du support de cuivre avant l'application de la peinture et toute trace de marques d'outils laissée pendant le processus utilisé pour rendre la surface du support cuivre rugueuse ; la présence ou l'absence d'une couche de préparation et, si celle-ci est présente, les matériaux la constituant tout comme son épaisseur ; la présence d'une couche verte formée à l'interface entre le cuivre et les couches de peinture et comment sa présence affecte l'adhésion entre la couche de peinture et le support ; le réseau de craquelures formé par les différents types de pigments utilisés et leur contribution possible à l'altération de la peinture ; l'observation et la documentation des différents types de produits de corrosion développés par réaction du support cuivre, à la fois sur la surface de la peinture et sur son revers, avec son environnement et la manière dont ces produits de corrosion contribuent à la détérioration future de la peinture.

Comme les quatre peintures du Musée des Beaux Arts sont dans un bon état de conservation, seul un examen sans prélèvement a pu être conduit. Une série d'examens sans prélèvement a en fait été menée sur l'ensemble des peintures. Les examens comportaient en particulier des observations à l'aide du système d'imagerie digital et multifonctionnel VSC2000/HR du laboratoire scientifique médico-légal de la Police Nationale, qui a permis d'observer les peintures sous lumière normale et infrarouge jusqu'à un grossissement x1000. Cet appareillage a également permis d'examiner les peintures sous lumière incidente UV de longueurs d'onde courtes et longues, sous lumière incidente IR transmise à des grossissements de x2 et x70. Grâce à ces observations, la présence de marques d'outils sur la surface du cuivre a pu être mise en évidence en plusieurs zones des peintures de Ste Cécile et de Notre Dame du Rosaire. La présence d'une couche translucide verte a par ailleurs été observée sur ces deux peintures à l'interface entre le cuivre et les couches de peinture couvrantes ce qui a confirmé les informations trouvées dans la littérature. La présence d'une couche de préparation marron pâle a également été observée au niveau des bords des pertes de matière, à nouveau sur chacune des peintures.

Cependant, les informations pouvant être obtenues à l'aide d'observation visuelle sans prélèvement restent limitées. L'étape suivante consiste en l'examen des coupes réalisées à partir d'échantillons prélevés sur les peintures de Ste Cécile et Notre Dame du Rosaire. Les échantillons prélevés sur les deux peintures détériorées seront examinés en microscopie électronique en balayage (MEB) surtout au niveau de l'interface entre le support cuivre et la couche de préparation et les couches de peintures. D'autres examens consisteront à déceler la présence et l'épaisseur de la couche verte translucide trouvée entre le support cuivre et la couche de peinture et la pénétration des produits de corrosion provenant de la surface métallique au sein des couches de peinture. L'étendue et les effets de ce type d'infiltration sur la stabilité de la peinture devront être notés. Des examens MEB/SDE et par microscopie en lumière polarisante seront finalement utilisés pour identifier les matériaux utilisés.

Contact: Raymond Spiteri (étudiant, ICRS-MCR)

Financement: pas de financement externe

Nouveau projet de recherche



Corrosion à long terme du fer et des aciers non ou faiblement alliés dans les sols à dominante argileuse. Caractérisation physico-chimique et étude électrochimique d'analogues archéologiques (ANDRA / UTC)

Dans le cadre d'une thèse de l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs (ANDRA) soutenue en novembre 2002, des objets archéologiques ferreux d'époque gallo-romaine, mérovingienne et de la Première Guerre Mondiale ont été étudiés afin de mieux comprendre les mécanismes de corrosion à long terme du fer dans les sols. Cette thèse s'est déroulée à l'Université de Technologie de Compiègne (UTC), qui participe depuis 1995 au programme de l'ANDRA sur le stockage des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue en couche géologique profonde. Les vestiges base fer constituent des "analogues archéologiques" pour la prévision du comportement de conteneurs ou surconteneurs de déchets, qui seraient réalisés en fer ou en acier non ou faiblement allié.

Une double approche a été suivie. D'une part, la caractérisation physico-chimique des produits de corrosion, basée sur la spectroscopie Raman. D'autre part, l'étude du comportement des couches de corrosion identifiées au moyen de méthodes électrochimiques.

Malgré un matériau métallique différent (ferrite dans le cas des objets gallo-romains et mérovingiens, acier hypoeutectoïde dans le cas des vestiges de 1914-1918), les phases stables identifiées dans les produits de corrosion sont les mêmes : oxydes et oxy-hydroxydes de fer essentiellement. D'un point de vue macroscopique, ces produits s'étagent en deux couches : interne et externe, celle-ci contenant des marqueurs caractéristiques du sol (cristaux de quartz). Au microscope, une structure composite complexe apparaît. La goethite α -FeOOH, toujours présente, est fréquemment au contact direct du métal. La vitesse de corrosion moyenne pendant l'enfouissement, déduite des épaisseurs de couches, traduit un ralentissement important de la corrosion au-delà de la première phase d'abandon, de l'ordre du siècle.

L'étude électrochimique des vestiges de 1914-1918 a montré le rôle prépondérant des phénomènes de transport dans les pores des couches de corrosion. Le comportement du système métal - couche interne est correctement traduit par un modèle d'électrode poreuse (théorie de De Levie). Malgré sa porosité, la couche interne s'avère protectrice, entraînant une diminution de la vitesse de corrosion d'un facteur 10.

Contact: Emmanuelle Pons (EDF)

Financement: ANDRA / UTC

Nouveau projet de recherche



Conservation-restauration des avions – deux études de cas (TEI)

Deux projets de conservation-restauration sont actuellement menés en collaboration avec l'armée de l'Air grecque.

Le premier est une étude sur la manière de préserver les couches de peinture des avions commémoratifs *Olympus* and *Tigris*, construits en alliage d'aluminium. Ces deux avions sont des chasseurs F-104G utilisés par l'armée de l'Air grecque. Actuellement ils sont stockés à l'intérieur du musée de l'armée de l'Air de Tatoi à côté d'Athènes, Grèce. Ils ont une importance internationale du fait du style de leurs surfaces peintes. Malheureusement ces deux avions ont été stockés en extérieur depuis 1993 et une grande partie des couches de peintures se délite. La recherche qui a été initiée consistera en un constat d'état des deux avions et proposera une méthode de conservation-restauration des couches de peinture.

Le second projet a pour but de définir un traitement de conservation-restauration de l'avion *Bristol Blenheim MK IV*, qui a été renfloué dans les eaux territoriales grecques à l'été 1996 et qui est également exposé au musée de l'armée de l'Air. L'avion a été abattu en 1941 à côté du port de Rethymnon, Crète. Malheureusement l'avion en alliage d'aluminium a été nettoyé par sablage par le personnel de l'armée de l'Air. De ce fait les chlorures n'ont pas été éliminés correctement de l'alliage d'aluminium, et l'avion est actuellement dans un très mauvais état de conservation. Le projet inclura l'utilisation de la polarisation cathodique pour stabiliser les différentes parties de l'avion, en se basant sur le travail mené par différents chercheurs, dont C. Degriigny (1990, Ph.D. thèse). Ce projet sera utilisé dans le but de former les conservateurs du musée et le personnel de l'armée de l'Air à un traitement de stabilisation plus efficace pour des avions submergés renfloués en mer.

Contact: Vasilike Argyropoulos (TEI)

Financement: pas de financement externe

Nouveau projet de recherche



Les éléments de faible épaisseur et en alliage de cuivre de petits coffres en bois d'époques romaine et mérovingienne du musée romain-germanique de Cologne (RLMB)

Par comparaison aux autres objets en alliage de cuivre traités depuis plusieurs années au laboratoire de conservation-restauration du Rheinisches Landesmuseum, les éléments de faibles dimensions (0.1 – 0.3 mm) en alliage de cuivre considérés ici sont dans un excellent état de conservation en dépit de leur enfouissement de plus 2000 ans. Ce projet combine la description archéologique de l'importante collection d'éléments métalliques d'époques romaine et mérovingienne du musée romain-germanique de Cologne avec une recherche sur les anciennes techniques de production et la résistance à la corrosion de l'alliage. Jusqu'à aujourd'hui, 40 échantillons ont été analysés par MEB-SDE à l'Institut de Chimie Minérale de l'Université de Bonn. Des études métallographiques sont prévues dans un proche avenir.

Bien que les objets trouvés proviennent de différents sites et de différentes périodes, ils ont été réalisés à partir du même laiton. Les points suivants ont été étudiés :

- Y a t'il un avantage technique à utiliser particulièrement cet alliage pour les éléments métalliques?
- Comment ont-ils été produits? Y a t'il un développement particulier au Haut Moyen Âge ?
- Est-ce que la structure métallique a une influence sur la résistance à la corrosion ? Y a t'il un effet du travail de forge ?
- Quelle est la relation avec d'autres alliages?
- Y a t'il une influence du martelage?
- Y a t'il une preuve de la production industrielle de plaques de laiton comme matériau de base commercialisé auprès des ateliers du travail du métal?

Afin de tester différentes hypothèses sur la production, les techniques de réalisation seront reproduites de manière expérimentale. Les objets de fouille du Rhineland provenant du Rheinisches Landesmuseum, et d'autres lieux, seront également étudiés afin d'avoir une meilleure idée sur la production du laiton à l'époque romaine, de sa distribution et de tout développement au cours du Haut Moyen Age.

Contacts: Frank Willer & Michael Schmauder (RLMB)

Financement: pas de financement externe

Nouveau projet de recherche

Re-conservation et re-restauration d'objets métalliques archéologiques (SNAFA)

Cette thèse sur la théorie de la conservation-restauration vise à:

- Examiner les différentes étapes de la conservation-restauration des objets culturels (mise en place de collections, musées, organisations nationales et internationales)
- Poursuivre le développement des concepts esthétiques et déontologiques et des méthodes de conservation-restauration utilisées, tout particulièrement en Bulgarie
- Standardiser les raisons pour de nouvelles interventions sur les objets
- Décrire toute approche de re-conservation et de re-restauration sous la forme d'un catalogue avec des études de cas

Un grand nombre d'objets de musée ont été conservés selon différentes approches de conservation-restauration et diverses techniques. Les pratiques de conservation-restauration sont caractéristiques de certaines périodes et ont été remplacées dernièrement par de nouvelles approches considérées comme plus appropriées. Il est connu que de nouveaux concepts esthétiques et de nouvelles théories d'exposition d'objets influencent la re-restauration des objets.

Il existe d'autres raisons à l'origine de la re-restauration des objets. Par exemple, l'utilisation de matériaux inadaptés causant des processus de corrosion comme les matériaux organiques ou les reconstructions métalliques ou les soudures. Le changement de conditions dans les salles de stockage et d'exposition peuvent également être la raison d'une re-restauration d'objets sensibles à leur environnement immédiat.

Tout objet de musée nécessite au moins un processus de re-conservation ou de re-restauration, mais il existe un risque potentiel que durant ces traitements on perde l'authenticité ou la valeur de l'objet comme témoin de l'histoire humaine.

Contact: Petia Penkova (SNAFA)

Financement: pas de financement externe

Appel à collaboration



Protection anticorrosion des daguerréotypes

Le but de ce travail est de rechercher des revêtements protecteurs afin d'assurer la tenue à l'atmosphère des daguerréotypes. La protection anticorrosion choisie est basée sur des systèmes utilisés par les conservateurs-restaurateurs des métaux sur des objets de musées et la pratique des traitements anticorrosion des métaux (alliages d'argent et de cuivre) au sein des industries chimiques et électroniques (utilisation des inhibiteurs de corrosion, passivation à l'aide de chromates et utilisation de solutions de sels métalliques).

Comme les daguerréotypes sont assez rares en Russie, les essais préliminaires ont été réalisés sur des exemplaires achetés aux USA. Des résultats positifs ont été obtenus mais d'autres essais accompagnés de recherches sont nécessaires. Les autres expériences prévues sont entre autres, l'application de revêtements anticorrosifs dans des chambres humides et l'examen des surfaces traitées au MEB-SDE.

Comme le musée d'Etat de l'Ermitage n'a pas l'équipement nécessaire pour tous ces essais nous sommes à la recherche de collaborations avec des institutions étrangères.

De plus amples informations peuvent être obtenues auprès de l'auteur.

Contact: Andrey Chulin

Information générale

Sites électroniques

- **IAQ.** Les résumés des communications et les notes additionnelles de la 5^{ème} réunion du groupe de travail Pollution de l'Air Intérieur: Qualité de l'air intérieur dans les musées et les demeures historiques, Université d'Angleterre de l'Est, 28-29 avril 2003 sont disponibles sur le site électronique suivant : <http://iaq.dk/iap.htm>

- **Action COST G8:** *Analyse et réalisation d'essais non-destructifs sur des objets de musée.* Les résumés et les brochures des réunions précédentes peuvent être téléchargés à partir du site suivant: <http://srs.dl.ac.uk/arch/cost-g8>

- **Action Cost G7:** *Conservation-restauration d'objets d'art à l'aide d'un laser :* <http://alpha1.infim.ro/cost>

- **Page du groupe de travail Métal de l'ICOM-CC :** <http://icom-cc.icom.museum/WG/Metals/>

Séminaires et conférences à venir

- « **Structurer le groupe de travail 3** » (« Processus de dégradation, de corrosion et de vieillissement » - 13-14 février 2004, Wertheim-Bronnbach, Allemagne). Séminaire organisé par l'Action COST G8 et le Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung. Pour plus d'information contacter Christian Degriigny (cdegrigny@mcr.edu.mt)

- « **Oxydes et composés métalliques** » – Ecole de Printemps sur la couleur des matériaux (22-26 mars 2004, Roussillon, France). Séminaire organisé par Le Centre Français de la Couleur, l'association Okhra, le laboratoire d'Optique des Solides, Paris VI, le CNRS, le C2RMF et l'ECP. Pour plus d'information consulter le site suivant <http://www.cf-couleur.org/Ecoles/2004/Rous2004.html>

- « **Philosophie, déontologie, histoire et mécanismes du nettoyage** », Réunion annuelle de l'Institut Américain pour la conservation (AIC) (09-14 juin 2004, Portland, Oregon). Session organisée par le groupe Spécialité Objets de l'AIC. Pour plus d'information contacter Alice Paterakis (alicepaterakis@yahoo.com)

- « **Métaux anciens et historiques: Technologie, Microstructure et Corrosion** » (15-16 juillet, 2004, UCLA Summer Institute, Los Angeles, USA). Cours organisé par Prof David A. Scott, Président. S'inscrire directement à partir du site : <http://www.summer.ucla.edu/institutes>

- **Atelier sur la « Conservation du Patrimoine/corrosion des objets archéologiques »** (14 septembre 2004, Nice, France) du congrès EUROCORR 2004 (12-16 septembre 2004). Organisé par Philippe Dillmann, CEA & Gérard Béranger, UTC. Les articles présentés dans le cadre de l'atelier seront publiés dans les actes d'EUROCORR 2004 (CD-ROM). Les résumés doivent être proposés électroniquement à partir du site: www.scifrance.org/congres/eurocorr2004. Date limite de soumission: 16 janvier 2004.

- « **Métal 2004** », **Réunion triennale du groupe de travail Métal d'ICOM-CC** (04-08 octobre 2004, Canberra, Australie). La réunion se déroulera au Musée National d'Australie. Pour plus d'information consulter le site suivant : <http://rsc.anu.edu.au/~hallam/metals2004.html>

- **Conservation et gestion des monuments en bronze exposés en extérieur** (2-4 décembre 2004, Gênes, Italie). Conférence organisée par ISMAR, ICR, SPSADL, SRBACL et CG. Pour plus d'information contacter Paola Letardi (paola.letardi@ismar.cnr.it)

Abréviations et sigles

ANDRA: Agence pour la Valorisation des Déchets Radioactifs, France
CCQ: Centre de Conservation du Québec, Québec, Canada
CG : Comune di Genova
CNRS: Centre National de la Recherche Scientifique, France
C2RMF: Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France, Paris, France
DCB-USL : Département de Chimie et de Biochimie, Université des Sciences, Lisbonne
DRX : Diffraction des Rayons X
ECP : Ecole Centrale de Paris
EDF : Electricité de France
ICR: Istituto Centrale del Restauro, Rome
ICRS-MCR: Institute for Conservation and Restoration Studies - Malta Centre for Restoration
MCR: Malta Centre for Restoration
MEB: Microscopie Electronique à Balayage
MTB : Musée Technique de Brno, République Tchèque
MW: Musée Wignacourt, Rabat, Malta
RLMB: Rheinisches Landesmuseum Bonn, Allemagne
SDE: Spectroscopie en Dispersion d'Énergie
SITF : Spectroscopie Infrarouge par transformée de Fourier
SNAFA: Sofia National Academy of Fine Arts, Bulgarie
SPSADL : Soprintendenza al Patrimonio Storico Artistico e Demoetnoantropologico della Liguria, Italie
SRBACL : Soprintendenza Regionale per i Beni e le Attivita Culturali della Liguria, Italie
TEI: Technical Educational Institute, Athènes
UQ: Université de Queen, Kingston, Ontario, Canada
UTC: Université Technologique de Compiègne, France

Contacts

Vasilike Argyropoulos / TEI (Bessie@teiath.gr)
Andrey Chulin (andrey_chulin@yahoo.com)
António João Cruz / DCB-USL (ajcruz@fc.ul.pt)
Eloise Paquette / CCQ (epaquette2@yahoo.ca)
Petia Penkova / SNAFA (☎ 359.2.9575291 - petiapienkova@yahoo.com)
Emmanuelle Pons / EDF (emmanuelle.pons@edf.fr)
Alena Selucká / MTB (selucka@technicalmuseum.cz)
Raymond Spiteri / ICRS-MCR (rspiteri@mcr.edu.mt)
Frank Willer / RLMB (☎ 49.228.9881.263 – frank.willer@lvr.de)

Correspondants nationaux

Afrique du Sud: Jaco Boshoff, Le Cap (jboshoff@iziko.org.za)
Allemagne: Gerhard Eggert, Stuttgart (gerhard.eggert@abk-stuttgart.de)

Argentine: Blanca Rosales, Buenos Aires (brosales@sion.com) & Miguel Crespo, Buenos Aires (cloclo@infovia.com.ar)

Australie: David Hallam, Canberra (d.hallam@nma.gov.au)

Bulgarie: Petia Penkova, Sofia (petiapienkova@yahoo.com)

Belgique: Patrick Storme, Anvers (patrick.storme@skynet.be) & Gilberte Dewanckel, Bruxelles (gilberte.dewanckel@kikirpa.be)

Brésil: Luiz Roberto Martins de Miranda, Rio de Janeiro (miranda@metalmat.ufrj.br)

Chili: Johanna Theile, Santiago du Chili (jtheile@abello.dic.uchile.cl)

Danemark: Karen Stemann Petersen, Copenhague (karen.stemann.petersen@natmus.dk)

Espagne: Emilio Cano, Madrid (ecano@cenim.csic.es)

Etats Unis: Paul Mardikian, Charleston (mardikian@hunley.org)

Fédération Russe: Andrey Chulin, St Petersburg (andrey_chulin@yahoo.com)

France: Jean-Bernard Memet, Nantes (arcantique.recherche@wanadoo.fr) & Régis Bertholon, Paris (bertholon7@aol.com)

Grèce: Vasilike Argyropoulos, Athènes (Bessie@teiath.gr)

Italie: Paola Letardi, Genève (letardi@icmm.ge.cnr.it)

Norvège: Birgit Wilster-Hansen, Oslo (b.w.hansen@ukm.uio.no)

Pays Bas: Bart Ankersmit, Amsterdam (bart.ankersmit@icn.nl)

Portugal: Isabel Tissot, Lisbon (isabeltissot@hotmail.com)

République Tchèque : Alena Silhova, Prague (silhova@arup.cas.cz)

Roumanie: Dorin Barbu, Sibiu (dorin.barbu@brukenthalmuseum.ro)

Royaume Uni: David Thickett, London (david.Thickett@english-heritage.org.uk)

Suède: Helena Strandberg, Göteborg (helena.s@hem.utfors.se)

Suisse: Valentin Boissonnas, La Chaux-de-Fonds (v.boissonnas@heaa-ne.ch)
