

Rédacteur:  
Christian Degrigny

Tel +356 21.80.76.75 ext 265

Fax +356 21.67.44.57

[cdegrigny@mcr.edu.mt](mailto:cdegrigny@mcr.edu.mt)

**METAL**Consn-info



Groupe de travail Métal

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

Mai 2003

# BROME C6

### Editorial

Les derniers mois ont été assez chargés. D'un point de vue personnel, j'ai à nouveau changé de pays d'accueil. Aujourd'hui je me retrouve à Malte qui vient tout juste de rejoindre la Communauté Européenne. Malte est plus connue pour sa pierre calcaire utilisée systématiquement dans la construction que pour ses collections métalliques. Fort heureusement les chevaliers de l'Ordre de St Jean ont laissé une importante collection d'armes et d'armures exposée au Palais du Grand Maître à la Vallette. L'atmosphère locale étant très agressive (forte humidité relative, fluctuation de températures, sels marins), la protection de la collection a toujours préoccupé les autorités locales. Mais les systèmes de protection testés jusqu'à maintenant ont failli. Une nouvelle recherche vient d'être lancée sur la mise au point d'une protection innovante. Celle-ci est présentée dans ce numéro.

C'est par le plus pur des hasards que la majorité des articles qui suivent traitent des objets en fer. Cela montre que la recherche sur ce matériau est toujours très active, tout particulièrement en ce qui concerne le problème de leur protection. Face à ces contributions, Blanca Rosales présente sa recherche sur les monuments en bronze de Buenos Aires exposées en extérieur.








Le BROME C a deux nouveaux correspondants nationaux: Alena Silhova représentera désormais la République Tchèque et le Prof. Luiz Roberto Martins de Miranda le Brésil. Un grand merci à tous deux d'accepter ce travail supplémentaire.

Gerhard Eggert, correspondant national du BROME C pour l'Allemagne, m'a soumis une brillante idée tout récemment au sujet d'un possible développement du BROME C dans le futur. Comme celui-ci ne concerne pas seulement les correspondants nationaux mais tous les membres du groupe de travail Métal, j'ai décidé de recopier ici ce message tel qu'il m'a été envoyé: « J'ai voulu récemment rechercher quelque chose dans un précédent numéro du BROME C et pour cela j'ai dû consulter l'ensemble des numéros ce qui m'a pris un temps considérable. C'est formidable d'avoir le BROME C sur un site web (ICOM-CC) mais tel qu'il se présente il ne s'agit que d'une version électronique d'un journal imprimé. Pourquoi ne pas le publier comme une base de données avec des sections (projets terminés (avec des références bibliographiques, des rapports consultables), projets en cours et futurs projets). Ces sections pourraient être subdivisées par thèmes comme le métal en général, le fer et l'acier (avec des sous-sections: archéologie, objets artisanaux, patrimoine technique), les alliages de cuivre... Je pense qu'il serait alors plus facile de rechercher une information donnée ». Gerhard me signale que le travail à mener pour réaliser cette banque de données n'est pas considérable puisqu'il ne requière pas de travail d'édition. Il reviendrait essentiellement à insérer à la bonne place dans le programme les informations éditées et corrigées. Bien que soutenant entièrement cette idée, je ne peux pas assumer cette nouvelle tâche. Si cela tente un des membres, qu'il n'hésite pas à me contacter.

### Le rédacteur

Christian DEGRIGNY

## Sommaire

	page
<b>Projets de recherche en cours</b>	
 Etude des patines formées sur des monuments en alliage de cuivre de Buenos Aires au cours de leur exposition en extérieur	3
 Des objets en fer enrichi en nickel provenant de Bohême et de Moravie	4
<b>Nouveaux projets de recherche</b>	
 Une nouvelle approche de la protection d'objets historiques en acier partiellement oxydés: Le Dépôt Physique en Phase Vapeur de films transparents inorganiques	5
 Détermination de systèmes de protection adaptés à la protection d'objets en fer ethnographiques	6
 Conservation des objets de fer calcinés	7
<b>Appels à collaboration</b>	
 Bibliographie récente sur la conservation-restauration de pièces en alliage d'aluminium	8
 Traduction des résumés de Métal 2003	9

## Projets de recherche en cours



### Etude des patines formées sur des monuments en alliage de cuivre de Buenos Aires au cours de leur exposition en extérieur (CITEFA)

Le but de cette étude est l'analyse de la protection apportée par les patines naturelles formées sur des monuments au cours de leur exposition de longue durée en extérieur. Le principal intérêt est de déterminer la meilleure façon d'intervenir pour leur conservation à long terme.

Cette évaluation fait appel à la caractérisation électrochimique des produits de corrosion formés artificiellement en atmosphère de laboratoire sur des alliages de fonderie en parallèle de ceux formés naturellement dans l'atmosphère urbaine de la ville de Buenos Aires. L'étude morphologique des patines est réalisée à l'aide d'un Microscope Electronique à Balayage (MEB) équipé d'un spectromètre X en dispersion d'énergie (EDX) afin de déterminer la composition élémentaire et la distribution des polluants. La diffractométrie de rayons X est également utilisée pour la caractérisation chimique des produits de corrosion.

Des mesures sur site de potentiels électrochimiques ont permis d'obtenir un bon accord entre les divers résultats sur les patines formées selon les recettes des artistes. Une série d'alliages de fonderie patinés selon des recettes originelles avant l'exposition en extérieur et pour certains modifiés afin d'améliorer leur protection seront étudiés en l'état et après différentes périodes d'exposition dans une atmosphère représentative de celle où sont exposés la grande majorité de nos monuments métalliques. Nous créerons ainsi un catalogue de patines bien définies à appliquer lors des travaux de conservation-restauration. Il est prévu, dans le cadre de ce travail, d'optimiser une technique électrochimique d'évaluation immédiate de l'évolution avec le temps de la protection, utilisable sur site.

M. A. Crespo, G. P. Cicileo, B. M. Rosales, "In situ" characterization of patinas formed on statuary alloys in laboratory and Buenos Aires city monuments", Proc. IV NACE Latinamerican Region and Latincor 2000, Cartagena de Indias, Colombia, 17 - 23 Set. 2000.

G. P., Cicileo, M. A. Crespo and B. M. Rosales, "Patina protectiveness evaluation of bronze monuments exposed to an urban atmosphere", Proc. 15th International Corrosion Congress, Paper 341, Granada, Spain, 22-27 Sept. 2002.

G. P., Cicileo, M. A. Crespo and B. M. Rosales, "Comparative study of patinas formed on statuary alloy by means of electrochemical and surface analysis techniques". Submitted for publication to Corrosion Science, Nov. 2002.

**Contact:** Blanca M. Rosales (CITEFA)

**Financement:** financement interne

## Projets de recherche en cours

### Des objets en fer enrichi en nickel provenant de Bohême et de Moravie (AIASCR)

Les objets archéologiques en fer contenant des phases enrichies en nickel et parfois en cobalt ont suscité l'intérêt des archéométallurgistes européens depuis bien longtemps. Certains présentent des motifs superficiels remarquables après polissage et attaque chimique en raison de la réactivité particulière de ces phases. Des lignes blanches apparaissent en effet indiquant de façon tout à fait clair l'utilisation intentionnelle de fer enrichi en nickel. Cependant des lignes blanches ont également été observées sur la surface d'objets plus communs. Dans ces cas de figure, l'utilisation accidentelle ou non de fer enrichi en nickel n'est toujours pas prouvée. De tels objets sont assez rares. Parmi les milliers de publications à travers le monde traitant d'examen métallographiques on ne trouve que quelques dizaines d'articles portant sur les objets en fer enrichis sporadiquement de nickel. Avant 2001 on ne comptait en République Tchèque qu'un seul objet (hache du 13<sup>ème</sup> siècle) de ce type. Depuis, treize nouveaux objets ont pu être identifiés: le fragment en fer des 14-15<sup>ème</sup> siècle de Příkladice, la pointe de lance d'époque médiévale de Turnov, les installations d'époques médiévale et post-médiévale du château de Trosky, le fer à cheval d'époque médiévale de Rovensko, la hache du 13<sup>ème</sup> siècle de Mstnice, le fragment de mors de cheval des 15-16<sup>ème</sup> siècles de Prague, le couteau des 9-11<sup>ème</sup> siècles de Stara Boleslav, le couteau du 11<sup>ème</sup> siècle de Budec, des fragments de hache et de vrille des 9-10<sup>ème</sup> siècles de Pohansko, la vrille de Nejdek, deux haches de Stare Město et de Ivanovice na Hané et finalement les ciseaux Celtes de Stare Hradisko. Avec cela une étude métallographique a été menée sur une ébauche de couteau en fer forgé (demi-produit) et des bandes de nickel et de cobalt ont été observées. Toutes les microanalyses ont été menées par spectrométrie X en dispersion d'énergie.

Jusqu'à maintenant les résultats suivant ont été obtenus:

- 1) les phases enrichies en nickel présentent un aspect caractéristique lors de l'examen métallographique et peuvent de ce fait être aisément sélectionnées pour des analyses chimiques ultérieures
- 2) les bandes riches en nickel au sein d'un même objet présentent à la fois des taux variables en nickel et en cobalt, des duretés et des épaisseurs différentes. Elles ne peuvent de ce fait être utilisées comme des indices de provenance (tout au moins à l'échelle de la République Tchèque)
- 3) à l'exception peut-être de la hache du 13<sup>ème</sup> siècle, il est difficile de dire si du fer enrichi en nickel a été utilisé de manière intentionnelle pour la fabrication des divers objets
- 4) des traces de fer issu de minerais de fer riches en nickel ont pu être observées sur tous les objets; il semble pourtant que seuls le mors de cheval de Prague et les ciseaux Celtes de Stare Hradisko ont dû être forgés entièrement à partir d'une éponge de fer enrichie en nickel.

Nous voudrions à l'avenir déterminer le nombre d'objets en fer enrichi par du nickel se trouvant dans les collections de Bohême et de Moravie. Mais nous devons tout d'abord ré-équiper notre laboratoire métallographique qui a été entièrement détruit lors des inondations de l'été passé et ré-examiner toutes les coupes métallographiques conservées à l'Institut Archéologique de Prague (700 échantillons environ). La deuxième étape sera de déterminer si du fer enrichi en nickel a été utilisé de manière délibérée. De plus il serait intéressant de rechercher si oui ou non le sol de la République Tchèque (ou plus généralement d'Europe Centrale) est particulièrement riche en minerais de fer - nickel par rapport à d'autres régions d'Europe.

**Contact:** Jiri Hosek (AIASCR)

**Financement:** financement interne

## Nouveaux projets de recherche

■ Une nouvelle approche de la protection d'objets historiques en acier partiellement oxydés: Le Dépôt Physique en Phase Vapeur de films transparents inorganiques (MCR/DMME)

Les objets historiques en alliage ferreux des collections publiques tels que les armures exposées dans des atmosphères non contrôlées (forte humidité et températures fluctuantes) sont généralement fortement oxydés. De nombreuses protections (verniss, cires et huiles) ont été testées dans de tels environnements corrosifs mais aucune n'a donné de résultat probant jusqu'à aujourd'hui. L'Armurerie du Palais du Grand Maître de l'Ordre de St Jean à la Vallette est tout à fait représentative de ce type de collections à risque.

Pour résoudre le problème posé, deux options s'offrent à nous : la modification de l'environnement pour qu'il devienne plus sain ou l'application sur les objets d'un système de protection efficace. Les salles d'exposition de l'Armurerie du Palais souffrent de remontées de sels. Parfois les conditions atmosphériques sont telles que les salles sont de véritables « saunas ». La mise en place d'une atmosphère saine coûterait en fait une fortune, aussi la seule option possible est la détermination d'un système de protection pouvant résister à des conditions drastiques.

Ce problème de conservation-restauration est le sujet d'un travail de recherche mené dans le cadre d'une thèse conduite au Centre de Conservation-restauration de Malte en collaboration avec le Département de Métallurgie et de Génie des Matériaux - DMME (Faculté d'ingénierie) de l'Université de Malte. En raison des nouveaux principes déontologiques dans le domaine de la conservation-restauration des armures, les systèmes de protection doivent pouvoir être appliqués sur des surfaces partiellement oxydées correspondant à la surface d'origine. Ils doivent par ailleurs être à la fois efficace sur des surfaces métalliques non altérées, partiellement oxydées ou décorées (dorées ou peintes) tout en respectant les critères de réversibilité (ou au moins de retraitabilité), de durabilité et d'intervention minimale. Des systèmes de protection classiques (verniss, cires...) seront testés comme les nouveaux revêtements transparents obtenus par Dépôt Physique en Phase Vapeur (PVD) développés au DMME.

Pour cette dernière technique, le matériau du revêtement se dépose sur l'objet en question après vaporisation sous l'impact d'un faisceau électronique. L'ensemble du procédé est conduit sous-vide et à une température relativement basse. Il ne devrait donc pas provoquer de modification sensible de la microstructure.

Le projet commencera par un constat d'état de la collection de l'Armurerie du Palais. Des objets représentatifs de la collection seront sélectionnés pour des examens approfondis. La seconde étape consistera en la préparation d'éprouvettes d'acier simulant le comportement d'objets réels. Celles-ci seront utilisées pour tester les différents systèmes de protection disponibles à l'heure actuelle, comme les nouveaux revêtements PVD mis au point. Un certain nombre d'éprouvettes seront corrodées artificiellement dans des chambres climatiques et utilisées afin de tester les systèmes de protection sur des surfaces corrodées. La troisième étape sera l'optimisation du revêtement PVD. L'étape finale reviendra à comparer l'efficacité du nouveau système de protection aux systèmes plus traditionnels. Au terme de ce travail, on espère montrer que le revêtement PVD a des performances de résistance à la corrosion qui dépassent celles de tout système de protection testé jusqu'à maintenant sur des objets métalliques en acier.

Le choix d'un acier approprié pour la réalisation des éprouvettes est une étape essentielle du projet. Toute information sur ce sujet de membres du groupe de travail Métal ayant travaillé sur des armures de la fin du 16 et le début du 17<sup>ème</sup> siècles sera la bienvenue.

**Contact :** Daniel Vella (MCR)

**Financement:** MCR / DMME

## New research project

### Détermination de systèmes de protection adaptés aux objets en fer ethnographiques (LAM / LCSM)

Ce travail mené au Laboratoire d'Archéologie des Métaux (LAM) de Nancy par Nicolas Sanchez, étudiant en maîtrise de Sciences des matériaux et en collaboration avec le Laboratoire de Chimie du Solide Minéral (LCSM), Université Henri Poincaré, Nancy 1, vise à rechercher la meilleure protection (vernis, cires...) à apporter à des objets en fer ethnographiques.

Il se divise en deux phases. Dans un premier temps des éprouvettes artificielles en fer doux seront préparées au LAM. Les surfaces seront micro-sablées, polies au micro-tour puis à la pâte à polir, dégraissées à l'hydrosine et à l'acétone. Diverses protections (vernis acrylique (Paraloid B72 et B88 à 8% dans l'acétone), cire microcristalline, huile « Balistol », convertisseur de rouille Rustol, double couche vernis acrylique + cire) seront alors appliquées par immersion ou au pinceau.

Les éprouvettes seront testées dans une cellule électrochimique à trois électrodes, l'électrolyte utilisé étant une eau distillée avec ajout de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$  et  $\text{NaCl}$ . Les éprouvettes seront préimmergées pendant 21h avant le début des mesures.

La résistance de polarisation ( $R_p$ ) sera mesurée sur une durée de 2 heures, toutes les 15 minutes. Le courant de corrosion (déterminé par la méthode de Tafel) sera quant à lui mesuré juste après la mesure précédente (sur une durée d'une heure environ).

Ces tests devraient permettre de classer les produits testés selon un ordre d'efficacité de la protection.

La deuxième phase consistera à confirmer ce classement par exposition d'éprouvettes similaires en chambre climatique afin de simuler un vieillissement accéléré. L'évaluation de l'altération sera mesurée par le comptage des piqûres formées sur la surface des éprouvettes, la comparaison des pesées des éprouvettes avant et après le test et enfin l'observation des photographies macroscopiques des aspects de surface avant et après exposition.

**Contacts:** Christine Riquier, Michel Folzan et Marie-Pierre Lambert (LAM)

**Financement:** financement interne

## New research project

### Conservation des objets de fer calcinés (MATERIA VIVA/CIRIMAT/LIMAT/INPT)

Les objets de fer représentent une part majeure des vestiges archéologiques exhumés des fouilles ou issus des collections en réserve. Leur conservation est un véritable challenge. Les objets de fer calcinés, provenant de sites terrestres (nécropoles à incinération, couches incendiées), présentent un faciès de corrosion singulier et leur comportement à la corrosion ne correspond pas aux schémas habituels trouvés sur les fers dits « actifs ». Ces vestiges sont difficiles à identifier de facto. On leur applique généralement les méthodes de nettoyage classiques et la stabilisation par déchloruration. L'importance croissante de ces objets exhumés rend urgente la mise au point d'un protocole spécifique de conservation et de restauration, basé sur une connaissance réelle des systèmes de corrosion.

Ce projet est conjoint aux recherches sur le « Fer dans les sociétés anciennes des régions du Sud », et les prolonge par l'aspect conservatoire. L'étude de ces fers calcinés, de l'Age du Fer I au Gallo-romain (625av JC au 3<sup>ème</sup> siècle de notre ère), a trois objectifs :

- caractériser les couches de corrosion et établir leur cinétique de formation
- définir des procédés de stabilisation
- établir un cahier des charges pour l'examen, la restauration et la conservation préventive.

Les études sont menées en collaboration avec les archéologues et les conservateurs, premiers témoins de l'histoire des vestiges.

Les partenaires de ce projet sont MATERIA VIVA, l'UMR 5085 -CIRIMAT (Centre Inter universitaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux) Toulouse, le LIMAT (Laboratoire « Interfaces et Matériaux », Equipe de Recherche « Corrosion et Protection des Matériaux ») Toulouse, l'Institut National Polytechnique de Toulouse et l'UMR 5608 - UTAH (Unité Toulousaine d'Archéologie et d'Histoire), Université de Toulouse.

**Contact:** Monique Drieux Daguerre (MATERIA VIVA)

**Financement:** demandes en cours

## **Appels à collaboration**



### Bibliographie récente sur la conservation-restauration de pièces en alliage d'aluminium

Les collections ethnographiques et industrielles contiennent souvent des pièces en alliage d'aluminium. Bien qu'il y ait un certain nombre de spécialistes travaillant sur celles-ci, on trouve peu de travaux publiés sur leur conservation-restauration.

Des collègues américains (Etats-Unis) m'ont contacté récemment afin d'obtenir une bibliographie actualisée sur le sujet. Bien que j'ai travaillé dans ce domaine pendant un temps, mon sujet était limité à la conservation-restauration de pièces découvertes en milieu subaquatique.

Tout résultat récent en relation avec l'examen, la conservation-restauration et la protection de ces pièces serait donc le bienvenu.

**Contact:** Christian Degrigny



## **Appels à collaboration**



### Traduction des résumés de Métal 2003

Johanna Theile, conservateur-restaurateur à la Faculté des Arts – Université du Chili Las Encinas, Santiago du Chili a organisé un séminaire en avril dernier sur la situation de la conservation-restauration du métal en Amérique Latine (**1<sup>st</sup> Latino-American Congress on metal conservation** (7-11 April 2003, Musée d'Art Contemporain, Santiago du Chili)). Le séminaire s'est tenu en espagnol et nous souhaiterions traduire les résumés en anglais et en français. Toute personne volontaire pour réaliser ce travail est la bienvenue.

**Contact:** Christian Degriigny

## Informations générales

- Future seminars and conferences
- Le groupe **Arts et Techniques métallurgiques pré-industrielles. Etude et Conservation** organise une conférence aux Musées d'Art et d'Histoire de Bruxelles : «*La sidérurgie avant le haut fourneau. Recherches sur les conditions techniques et historiques du développement de la sidérurgie en Lorraine avant la Guerre de Trente Ans*» le 21 mai 2003. Pour plus d'informations contacter Monique de Ruelle ([m.de.ruelle@kmkg-mrah.be](mailto:m.de.ruelle@kmkg-mrah.be))
- **5<sup>ème</sup> Congrès Mondial d'Archéologie (WAC5)** (21-26 Juin 2003, Université Catholique d'Amérique, Washington, USA). Pour plus d'informations consulter <http://www.american.edu/wac5>
- **Conférence « Préservation des objets patrimoniaux »** (14-17 septembre 2003, Ottawa, Canada). Organisée par l'Association nationale des ingénieurs en corrosion (NACE) Northern Area Eastern. Date limite pour les résumés : 1<sup>er</sup> mars 2003 et pour les articles complets: 1<sup>er</sup> juin 2003. Pour plus d'informations s'adresser à Lyndsie Selwyn, CCI, Ottawa ([lyndsie\\_selwyn@pch.gc.ca](mailto:lyndsie_selwyn@pch.gc.ca))
- **Archéoméallurgie en Europe** (24-26 septembre 2003, Milan Italie). Pour plus d'informations consulter <http://www.aimnet.it/archaeo.htm>

- Abréviations et sigles

**AIASCR:** Institut Archéologique de l'Académie des Sciences de la République Tchèque (Prague)

**CITEFA:** Institut de Recherche Scientifique et Technique des Forces Armées

**DMME:** Département de Métallurgie et de Génie des Matériaux

**EDX:** Spectroscopie en dispersion d'énergie

**LAM :** Laboratoire d'Archéologie des Métaux

**LCSM :** Laboratoire de Chimie du Solide Minéral

**MCR:** Centre de conservation-restauration de Malte

**MEB:** Microscope électronique à balayage

**PVD:** Dépôt Physique en Phase Vapeur

- Contacts

**Monique Drieux Daguerre / MATERIA VIVA** (☎ : 33.5.61.47.04.34 - [materiaviva@free.fr](mailto:materiaviva@free.fr))

**Michel Folzan / LAM** (☎ : +33.3.83.15.27.70 - [info-lam@lam.id-net.fr](mailto:info-lam@lam.id-net.fr))

**Jiri Hosek / AIASCR** (☎ : +420.257.533.782- [hosek@arup.cas.cz](mailto:hosek@arup.cas.cz))

**Marie-Pierre Lambert / LAM** (☎ : +33.3.83.15.27.70 - [info-lam@lam.id-net.fr](mailto:info-lam@lam.id-net.fr))

**Christine Riquier / LAM** (☎ : +33.3.83.15.27.70 - [info-lam@lam.id-net.fr](mailto:info-lam@lam.id-net.fr))

**Blanca Rosales / CITEFA** (☎ : +54.11.4782.9921 - [brosales@arnet.com.ar](mailto:brosales@arnet.com.ar))

**Daniel Vella / MCR** (☎ : +356.21.80.76.75/76 ext 245 - [danjel@maltanet.net](mailto:danjel@maltanet.net))

- Correspondants nationaux

**Afrique du Sud:** Jaco Boshoff, Le Cap ([jboshoff@iziko.org.za](mailto:jboshoff@iziko.org.za))

**Allemagne:** Gerhard Eggert, Stuttgart ([gerhard.eggert@abk-stuttgart.de](mailto:gerhard.eggert@abk-stuttgart.de))

**Argentine:** Blanca Rosales, Villa Martelli ([brosales@arnet.com.ar](mailto:brosales@arnet.com.ar)) & Miguel Crespo, Buenos Aires ([cloclo@infovia.com.ar](mailto:cloclo@infovia.com.ar))

**Australie:** David Hallam, Canberra ([d.hallam@nma.gov.au](mailto:d.hallam@nma.gov.au))

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

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

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

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

**Espagne:** Emilio Cano, Madrid ([ecano@cenim.csic.es](mailto:ecano@cenim.csic.es))

**Etats Unis:** Paul Mardikian, Charleston ([mardikian@hunley.org](mailto:mardikian@hunley.org))

**Fédération Russe:** Andrey Chulin, St Petersburg ([andrey\\_chulin@yahoo.com](mailto:andrey_chulin@yahoo.com))

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

**Grèce:** Vasilike Argyropoulos, Athènes ([Bessie@teiath.gr](mailto:Bessie@teiath.gr))

**Italie:** Paola Letardi, Genève ([letardi@icmm.ge.cnr.it](mailto:letardi@icmm.ge.cnr.it))

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

**Pays Bas:** Bart Ankersmit, Amsterdam ([bart.ankersmit@icn.nl](mailto:bart.ankersmit@icn.nl))

**République Tchèque :** Alena Silhova, Prague ([silhova@arup.cas.cz](mailto:silhova@arup.cas.cz))

**Roumanie:** Dorin Barbu, Sibiu ([dorin.barbu@brukenthalmuseum.ro](mailto:dorin.barbu@brukenthalmuseum.ro))

**Royaume Uni:** David Thickett, London ([dthickett@thebritishmuseum.ac.uk](mailto:dthickett@thebritishmuseum.ac.uk))

**Suède:** Helena Strandberg, Göteborg ([helena.s@hem.utfors.se](mailto:helena.s@hem.utfors.se))

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