

## Colloque "Chimie, Art et Archéologie" organisé par le GdR ChimArt Bilan des journées scientifiques des 25 et 26 janvier 2006

Le colloque "Chimie, Art et Archéologie : bilan de deux années de recherche du GdR 2114 ChimArt" s'est tenu à Paris, au siège du CNRS, les 25 et 26 janvier 2006.

L'ouverture du colloque a été réalisée par Martine Regert, directrice du GdR ChimArt, puis par les représentants des institutions finançant le GdR, à savoir le CNRS et le Ministère de la Culture. Messieurs Jean-Jacques Ehrhardt pour le département Chimie et François Favory pour le département Homme et Société du CNRS ainsi que Madame Mariani-Ducray, directrice des musées de France au Ministère de la Culture et Monsieur Christophe Dessaux, chef de la mission recherche et technologie du département des affaires internationales du Ministère de la Culture ont ainsi renouvelé leur soutien à ce GdR.

Martine Regert a rappelé que le GdR ChimArt est un réseau interdisciplinaire d'une trentaine de laboratoires (cf. [http://www.c2rmf.fr/pages/page\\_id18509\\_u112.htm](http://www.c2rmf.fr/pages/page_id18509_u112.htm)) développant des recherches à l'interface de la chimie, de l'archéologie et des musées (cf. carte ci-dessous pour la localisation d'une partie des laboratoires du GdR. Tous n'ont pas été indiqués pour raison de place mais la liste complète est disponible sur le site internet du GdR).



Les objectifs du GdR ont ensuite été précisés :

- Mettre en œuvre et développer des recherches interdisciplinaires
- Fédérer les recherches sur la **Physico-chimie des matériaux du Patrimoine culturel** (chimie, archéologie, archéométrie, histoire de l'art et des techniques, conservation-restauration, etc.)
- Mettre les moyens en commun
- Aller vers une visibilité européenne

Le GdR est focalisé sur trois thématiques principales :

- Métallurgie ancienne, altération et conservation des objets métalliques
- Caractérisation et compréhension des processus d'altération des verres
- Développements analytiques pour la caractérisation des matériaux organiques et leur altération

Jean-Jacques Ehrhardt (département Chimie, CNRS) a précisé qu'il avait déjà assisté au colloque de conclusion de la première phase, en 2003, en tant que représentant de la section 17 (devenue section 13 depuis). Le GdR permet le développement des recherches dans le domaine des matériaux du patrimoine culturel et il réussit à remplir l'objectif des GdR en créant une communauté, en la fédérant et en consolidant les liens sur des objectifs forts.

Du point de vu du chimiste un certain nombre de particularités du domaine en sont la richesse :

- les objets étudiés sont d'une grande complexité. Il faut souligner l'intérêt et le challenge d'aborder de tels matériaux ;
- la caractérisation de ces objets n'est jamais triviale, ce qui conduit à des retombés dans d'autres domaines ;
- les méthodologies à développer sont originales, avec des contraintes particulières comme des analyses non invasives ou non destructives, mais aussi en raison de la complexité des objets une orientation vers les micro-caractérisations. Ceci grâce à des instruments spécifiques de laboratoire mais aussi dans le futur avec les possibilités d'un grand instrument comme SOLEIL dont les possibilités seront à exploiter ;
- les mécanismes d'altérations offrent un vaste champ d'étude avec la nécessité de comprendre le rôle des différents paramètres. Ceci est important pour la restauration afin d'éviter des approches d'essais/erreurs.

Les activités du GdR se sont centrées sur quelques familles de matériaux sur lesquels les points précédents sont développés.

Une autre spécificité est le lien créé entre l'archéologie et la technologie par les matériaux analogues. La particularité d'être confronté à des échelles de temps longues offre la possibilité d'étudier sur celles-ci le comportement des matériaux.

En conclusion le soutien du département Chimie aux activités du GdR est rappelé.

François Favory (département Homme et Société, CNRS) a précisé que le département Homme et Société avait un intérêt particulier pour ce GdR trans-départements. Au sein du département Homme et Société, l'archéométrie a une place significative au travers des commissions 31 (Hommes et milieux : évolution, interactions) et 32 (Mondes anciens et médiévaux), avec des apports dans les domaines de la datation et de l'identification des matériaux. Les compétences qui sont apportées sont indispensables aux archéologues. Il est aussi à noter que l'archéométrie peut avoir des conséquences dans l'industrie avec l'exemple des matériaux analogues.

Le GdR est précieux et exemplaire, il complète le dispositif des équipes qui travaillent dans le domaine. A titre personnel mais aussi au nom du département l'importance attachée à l'existence du GdR est soulignée.

Madame Francine Mariani-Ducray (Directrice des Musées de France, Ministère de la Culture et de la Communication) a indiqué que la Direction des Musées de France développait des actions dans le domaine de la connaissance et de la conservation des matériaux du patrimoine en s'appuyant en particulier sur le C2RMF. La volonté de la direction des musées de France de mettre l'accent sur l'identification, la préservation et l'étude scientifique des collections va nécessairement faire appel au développement de recherches de pointe à l'interface du monde du patrimoine et des sciences physico-chimiques.

La complexité des questions posées par les œuvres, par leur environnement de conservation et par leur altération implique la mutualisation de compétences relevant d'un grand nombre de domaines scientifiques mais aussi de différentes institutions. Grâce à ce GdR, co-financé par le Ministère de la Culture, le monde de la culture dispose ainsi d'un nouvel outil ayant pour vocation de mettre en œuvre des recherches interdisciplinaires sur la connaissance et la conservation du patrimoine culturel.

Le GdR est aussi un espace pour tisser des liens entre disciplines en créant des occasions de dialogue pour assurer une meilleure communication et interaction entre les spécialistes de chacun des domaines de la physico-chimie, de l'histoire de l'art, de la restauration ou de l'archéologie.

Christophe Dessaux (Chef de la Mission de la Recherche et de la Technologie, Ministère de la Culture et de la Communication) a précisé que la politique de recherche de la Mission de la Recherche et de la Technologie était en particulier axée sur la conservation du patrimoine au travers des différents laboratoires soutenus par le Ministère de la Culture et de la Communication. Mais d'autres outils ont été mis en place pour structurer l'activité :

- un accord cadre entre le MCC et le CNRS qui permet un soutien à une trentaine d'unités de recherche dont le GdR fait partie

- depuis 2003, le PNRC qui offre des financements pour des projets de recherche. Pour 2006, l'appel à projet est actuellement ouvert

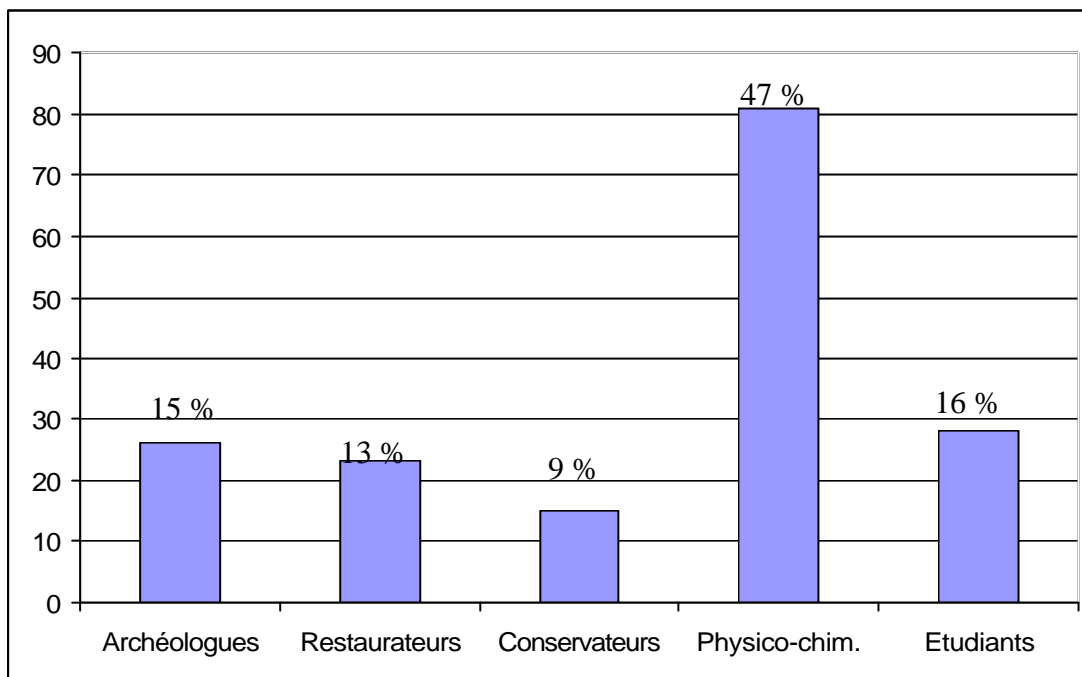
(<http://www.culture.gouv.fr/culture/conservation/fr/actualit/appel.htm>).

L'année 2006 sera aussi importante pour le MCC avec la mise en place de la LOLF et de l'exercice qui en découle par la mise en place d'indicateurs. Le GdR participe à ces objectifs avec la mise en réseau et en commun de moyens, des ouvertures au niveau international et la valorisation et la diffusion des résultats.

## Bilan des participants au colloque

Plus de 200 personnes (206 recensées) ont assisté à ce colloque. L'objectif de ces journées scientifiques, qui était de diffuser les résultats du GdR vers les principales communautés concernées par la physico-chimie des matériaux du patrimoine culturel, a été atteint. En effet, outre un nombre conséquent de physico-chimistes au sens large, ce colloque a aussi attiré des archéologues, des conservateurs et des restaurateurs (cf. histogramme ci-dessous).

De ce fait, les discussions lors des tables-rondes ont été fort riches et de nombreux contacts fructueux ont été noués entre les acteurs de ces différentes communautés.



La séance posters, lors de laquelle 15 affiches ont été présentées, a aussi été l'occasion de nombreux échanges et conversations scientifiques entre les participants (cf. liste des posters à la fin de ce fichier).

## **Colloque "Chimie, Art et Archéologie" organisé par le GdR ChimArt Bilan des tables-rondes des journées scientifiques des 25 et 26 janvier 2006**

La première table ronde consacrée aux « recherches en archéométrie, à l'interface de la chimie et de l'archéologie – Etat et perspectives » a été animée par Didier Binder et Michel Pernot.

M. Pernot a d'abord lancé la discussion en offrant à l'assemblée un aperçu concis et complet sur l'état de l'archéométrie. Il a abordé également les principaux problèmes auxquels est confrontée l'archéométrie à l'heure actuelle. Les deux animateurs ont tous les deux insisté sur l'importance d'un GdR dans lequel les recherches en archéométrie sont essentiellement tournées vers l'homme, ses savoir-faire, l'essence sociale et la place de ces sociétés dans le temps et dans l'espace.

Les points forts dégagés par la discussion :

- la nécessité d'une transdisciplinarité (on a dépassé la pluridisciplinarité) : ce point essentiel, fondement d'un GdR comme ChimArt, doit être encore approfondi en mettant l'accent d'abord sur un dialogue constant et compréhensible entre chacune des parties. A l'écoute des diverses communications présentées en première partie de matinée, toutes présentées à la fois par un "archéologue" et un "physico-chimiste", il est évident que ce dialogue est déjà en place, et que les questions essentielles sont focalisées sur l'homme et son milieu, sur les chaînes opératoires. Il est certain que cet objectif commun vers lequel sont orientées nos actions de recherche contribue à favoriser le dialogue entre les spécialistes des différents domaines et ainsi permet la mise en place d'une véritable démarche intégrée.
- Comment chaque partie peut-elle s'approprier les démarches de l'autre ? Il faut comprendre à la fois les demandes de l'archéologue et réussir à bien appréhender les impératifs des analyses et recherches en laboratoire. Ce rapprochement se fait à la fois par des efforts partagés et par le biais des formations.
- La table-ronde a mis en évidence le problème de la formation de spécialistes susceptibles d'œuvrer dans le domaine de l'archéométrie. Il apparaît en effet que des progrès ont été enregistrés ces dernières années, mais les formations actuelles proposées sont encore trop cloisonnées. Il faudrait qu'un « physico-chimiste » puisse s'imprégner sur le terrain de l'archéologue des réels champs d'investigation proposés et inversement, un archéologue devrait pouvoir se frotter aux réalités des techniques de laboratoire. Il faut souligner qu'un tel apprentissage offrira à ceux qui auront accepté cette démarche des compétences importantes et encore rares.
- Même si ces compétences sont reconnues, que les formations en archéométrie séduisent de plus en plus d'étudiants, il faut constater que cette discipline ne fait pas encore l'objet d'un affichage suffisamment clair au sein des institutions de recherche et qu'il y a encore peu de postes interdisciplinaires dans ce domaine. Quelles sont par ailleurs les opportunités d'insertion dans le monde industriel ? Au niveau de l'évaluation des structures, nous savons tous que la transdisciplinarité est encore très frileusement acceptée. Enfin, même si dans la section 13 CNRS on trouve spécifiquement mention des matériaux du patrimoine, dans les nouvelles structures mises en place, telles que l'ANR, la thématique n'est pas prise en compte.
- C'est pourquoi, il faut maintenir et faire vivre le GdR ChimArt. Il s'agit ici d'un point à mi-parcours. Que deviendra le GdR dans 2 ans ? La question se pose à tous les niveaux de cette réunion générale.

## Table-ronde intitulée "Des analyses pour quoi faire ?", animée par I. Pallot-Frossard et C. Rolando.

Pour amorcer cette table-ronde, les animateurs ont tout d'abord dressé un bref bilan de la première journée de communication au cours de laquelle, selon eux, il a été clairement exposé que les analyses doivent être : (i) un soutien à l'archéologue, si elles sont reliées aux contextes, aux sources, au travail de terrain, (ii) un soutien à l'histoire des techniques et à l'histoire de l'art et (iii) un soutien à la conservation restauration. Il a également été noté que la démarche analytique représentait aussi souvent le cœur de la recherche débouchant sur des problématiques analytiques à proprement parler face à des matériaux composites, altérés, et donc particulièrement complexes.

Ils ont ensuite élargi la question posée par la table-ronde à 'des analyses pour quoi faire, pour qui faire, comment faire ?' et mis en avant les principaux points liés à ces interrogations. Ainsi, les diverses dérives potentielles liées à des analyses réalisées en dehors d'un contexte archéologique défini ou les analyses multiples menées sans lien avec une problématique de recherche précise, ainsi que les dérives liées à des analyses effectuées à l'échelle microscopique ou nanoscopique sans une approche macroscopique préalable de l'œuvre ont été évoquées. Des études scientifiques qui peuvent être qualifiées d'enseigne publicitaire ont aussi été évoquées, comme étant à éviter. De plus, les possibilités de dérives intrinsèques aux analyses ont été également mentionnées. Il peut s'agir, par exemple, d'études réalisées sur une partie minoritaire de l'œuvre et dont les résultats n'apportent pas de réelles significations sur le contenu de l'échantillon. Ce point soulève le problème essentiel de la représentativité de l'échantillonnage. Enfin, il a été noté qu'il est important lors d'une analyse de considérer les différents biais possibles et notamment les interactions chimiques dans les matériaux composites.

Les animateurs ont conclu cette introduction en affirmant l'importance de réaliser des travaux de recherche 'hybrides' dans des laboratoires possédant une spécificité analytique et la nécessité d'établir un dialogue entre les diverses parties engagées dans une même problématique.

La discussion qui a suivi a principalement traité de ces dérives et deux paramètres principaux de responsabilité ont été dégagés et discutés :

- Le manque de dialogue entre les deux communautés concernées. Plus précisément, il est apparu que certains archéologues méconnaissent les possibilités et les outils analytiques et souhaiteraient être davantage informés. De même il apparaît important de préciser voire même de redéfinir la notion de 'physico-chimiste' souvent faussement perçue. Enfin, une dérive possible de certains analystes est de vouloir utiliser leurs appareils analytiques et de rechercher par effet d'annonce à intégrer la communauté des conservateurs-restaurateurs en réalisant des analyses qui ne répondent pas forcément à de réelles problématiques. En conclusion, il apparaît donc important de renforcer le plus tôt possible un dialogue entre les différentes compétences rassemblées sur une problématique, de réaliser l'importance de l'échange et de faire l'effort d'acquérir le langage minimum autorisant cet échange. Une étude doit reposer sur un dialogue : l'archéologue et le scientifique doivent faire l'effort d'aller vers l'autre afin d'établir un échange hybride. Cette première partie s'est terminée sur une note positive. Il a été remarqué que l'inter- et la trans-disciplinarité ont progressé ces dernières années et ce, grâce à l'émergence de formations hybrides. Ce point rejoint le débat de la 1<sup>ère</sup> table-ronde.

- Le manque de moyen, face à des approches qui souvent réclament un travail de fond (notamment la constitution de référentiels fiables et utilisables, le développement de démarches analytiques spécifiques, des développements analytiques ciblés, etc.), d'autant que la structuration actuelle de la recherche tend à privilégier les programmes à court terme. Il a donc été mis en avant l'écart entre les besoins nombreux et les moyens offerts pour y répondre. Il apparaît impossible de répondre à la totalité de ces demandes dans le cadre des structures existantes, et la nécessité de créer des structures de transfert a été évoquée.

Pour conclure, la question du devenir du GdR au-delà de 2007 et plus globalement de ce type de manifestation a été posée.

## **Table-ronde intitulée "Processus d'altération et procédures de conservation et de restauration : quels liens possibles ? ", animée par C. Naffah et S. Lequien**

La dernière table-ronde sur les questions de "Altération, restauration et conservation des matériaux du patrimoine culturel", a été animée par Stéphane Lequien et Christiane Naffah. Elle a commencé par un bilan général sur les questions d'altération au sein du patrimoine culturel.

Autour du thème "altération" il s'agit d'aborder des contraintes environnementales, les facteurs propres aux objets et le caractère cinétique qui peut concerner plusieurs ordres de grandeur. Pour cela il est nécessaire d'observer, et ce, à différentes échelles : macro, micro et même nano quand il s'agit de prolonger la vision par l'intermédiaire de l'interprétation de "spectres". D'une façon générale, il s'agit de comprendre les mécanismes pour mieux prévoir. Deux stratégies se complètent avec les mesures sur site ou les objets et des modèles de laboratoire entre lesquels un va et vient doit s'installer. De nouveau, la démarche méthodologique est soulignée, avec en particulier l'identification des mécanismes qui permettent de modéliser l'altération et de proposer des stratégies limitant les dégradations. Cette démarche doit s'inscrire dans l'observation à long terme et aussi avec des aller-retour entre recherche fondamentale et appliquée. Il est aussi rappelé l'impact sociétal de certaines recherches.

La parole a aussi été donnée à des acteurs du monde de la conservation-restauration qui sont intervenus pour évoquer quelques cas concrets difficiles à résoudre auxquels ils ont pu être ou sont confrontés, avec un éventail d'exemples sur des collections d'ossements, des polychromies pour des sculptures, peintures ou directement pour des matériaux utilisés pour des sculptures. De nouveau, comme dans les autres tables-rondes, les questions de méthodologies et stratégies analytiques ont été évoquées et une autre partie du débat avec la salle a abordé les questions éthiques de la restauration et les questions sur la pérennité des traitements ou solutions proposées. Ce dernier point s'avère difficile à appréhender, surtout comme cela a été souligné avec le faible recul actuellement disponible sur nombre de ces questions.

En conclusion cette journée et demi organisée par le GdR ChimArt a été l'occasion pour des intervenants issus de spécialités très diversifiées mais complémentaires d'échanger leur savoir, leurs connaissances et les résultats de leurs recherches sur des thèmes concernant aussi bien l'archéologie que l'analyse physico-chimique ou encore les questions de phénomènes physico-chimiques d'altération dans des contextes variés.

Ce colloque a été l'occasion pour nombre d'acteurs du patrimoine culturel qui ne participent pas régulièrement aux travaux du GdR ChimArt, d'en prendre connaissance et de tisser des liens nouveaux afin de renforcer certaines thématiques ou d'en faire émerger de nouvelles.

La liste de diffusion élaborée à partir des participants à ce colloque, le site internet du GdR ainsi que les contacts nouvellement créés seront ainsi des moyens à exploiter dans les deux années qui viennent pour développer le réseau déjà existant et l'utiliser comme "tremplin" pour l'élaboration de programmes au niveau national mais aussi européen.



## Chimie, Art et Archéologie : bilan des recherches du GdR 2114 ChimArt

25 et 26 janvier 2006. CNRS, 3 rue Michel-Ange, 75016 Paris  
Contact pour inscription : Martine Regert ([martine.regert@culture.fr](mailto:martine.regert@culture.fr))

8h30 Accueil des participants

9h00 Ouverture du colloque par M. Jean-Jacques Ehrhardt (Département Chimie, CNRS), M. François Favory (Département Homme et Société, CNRS), Mme Francine Mariani-Ducray (Directrice des Musées de France, Ministère de la Culture), M. Christophe Dessaux (Chef de la Mission de la Recherche et de la Technologie, Ministère de la Culture) et Mme Martine Regert (Directrice du GdR ChimArt)

### Séance 1 : Archéomatériaux et caractérisation physico-chimique

9h30 *L'or, des mines aux objets, de la Gaule celtique à la Dacie romaine. Recherche de traceurs technologiques et géochimiques*

Béatrice Cauuet (UMR 5608 CNRS, Toulouse) et Maria Filomena Guerra (UMR 171 CNRS, Paris)

10h00 *Métallurgie des alliages à base de cuivre au Bas Moyen Age : apports de l'archéologie, de l'analyse physico-chimique et de l'expérimentation*

Nicolas Thomas (INRAP et UMR 8589 CNRS, Paris) et David Bourgarit (UMR 171 CNRS, Paris)

10h30 *L'homme et l'obsidienne : circulation d'une matière première durant le Néolithique et l'époque moderne. Une approche à partir des signatures géochimiques.*

Ludovic Bellot-Gurlet (UMR 7075 CNRS et UPMC, Paris) et Gérard Poupeau (UMR 5060 CNRS, Bordeaux)

11h00 Pause-café

11h30 *Les matériaux organiques amorphes (cires, huiles, résines, résidus alimentaires, etc.) : définition, méthodes d'étude et potentiel informatif dans le domaine du patrimoine culturel*

Martine Regert (UMR 171 CNRS, Paris)

12h00 *Les recherches en archéométrie, à l'interface de la chimie et de l'archéologie – état et perspectives*

Table-ronde animée par Didier Binder (Directeur de l'UMR 6130 CNRS) et Michel Pernot (UMR 5060 CNRS)

13h00 Déjeuner

### Séance 2 : Développement de stratégies analytiques spécifiques des matériaux du patrimoine culturel

14h30 *Mise en œuvre de techniques d'analyses élémentaires et structurales pour la caractérisation et la conservation des matériaux du patrimoine : principes généraux, méthodologie analytique et principaux apports à la connaissance des œuvres*

François Mirambet (LRMH et UMR 171 CNRS, Paris)

15h00 *Archéologie, conservation - restauration et techniques de microanalyse. Deux exemples de méthodologie de recherche sur les métaux ferreux du patrimoine*

Philippe Dillmann (UMR 5060 CNRS et UMR 9956 CNRS et CEA)

15h30 *"Omique" et archéologie : apport des nouvelles techniques de protéomique et de lipidomique pour la caractérisation des résidus organiques archéologiques*

Sigrid Mirabaud (UMR 8009 CNRS et UMR 171 CNRS), Martine Regert (UMR 171 CNRS), Cécile Cren-Olivé (UMR 8009 CNRS) et Christian Rolando (UMR 8009 CNRS)

16h00 *Des analyses pour quoi faire ?*

Table-ronde animée par Christian Rolando (Directeur de l'UMR 8009 CNRS, Villeneuve d'Ascq) et Jean-Pierre Mohen (Directeur de l'UMR 171 CNRS, Paris)

17h00 Pause-café

17h30 Session poster (fin de la session à 18 h 30)



## Chimie, Art et Archéologie : bilan des recherches du GdR 2114 ChimArt

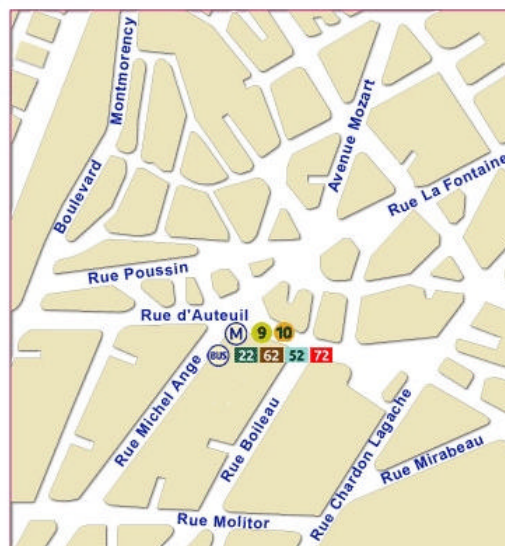
25 et 26 janvier 2006. CNRS, 3 rue Michel-Ange, 75016 Paris  
Contact pour inscription : Martine Regert ([martine.regert@culture.fr](mailto:martine.regert@culture.fr))

9h00 Accueil des participants

### Séance 3: Altération, restauration et conservation des matériaux du Patrimoine culturel

- 9h30 *L'altération des verres historiques du musée National d'Ecosse : Causes et Conséquences*  
Laurianne Robinet (UMR 7075 CNRS, Paris et The University of Edinburgh, Centre for Materials Science and Engineering, Edinburgh, UK), Katherine Eremin (Harvard University Art Museums, Cambridge, USA), Claude Coupry (UMR 7075 CNRS, Paris), Christopher Hall (The University of Edinburgh, Centre for Materials Science and Engineering, Edinburgh, UK)
- 10h00 *Altération des vitraux et optimisation des stratégies de conservation - restauration*  
Claudine Loisel (LRMH)
- 10h30 Pause-café
- 11h *De l'utilisation des verres archéologiques altérés en milieu marin pour modéliser le comportement à long terme des verres nucléaires en condition de stockage géologique profond*  
Stéphane Gin et Aurélie Verney-Carron (CEA Valrhô, DT CD/SECM/LCLT), Danièle Foy (CNRS, Laboratoire d'Archéologie Médiévale Méditerranéenne)
- 11h30 *Stabilisation de polymères hydrosolubles pour la consolidation de bois archéologiques gorgés d'eau*  
Sandrine Morlat-Thérias et Jean-Luc Gardette (UMR 6505 CNRS, Clermont-Ferrand), Stéphane Dumarçay et Philippe Gérardin (INRA), Q.K. Tran et Gilles Chaumat (Arc'Nucléart), Emmanuel Maurin (LRMH)
- 12h00 *Processus d'altération et procédures de conservation et de restauration : quels liens possibles ?*  
Table-ronde animée par Christiane Naffah (Directrice du C2RMF) et Stéphane Lequien (Directeur du Laboratoire Pierre Sûe UMR 9956 CEA-CNRS)
- 13h00 Conclusion et clôture

Site internet : [http://www.c2rmf.fr/pages/page\\_id18509\\_u112.htm](http://www.c2rmf.fr/pages/page_id18509_u112.htm)





## Chimie, Art et Archéologie : bilan des recherches du GdR 2114 ChimArt

### Liste des communications par affiche

1. Les 1<sup>ères</sup> métallurgies extractives du cuivre en Europe occidentale : Reconstitution des procédés à partir de l'analyse physico-chimique des scories.  
Emilien Burger, David Bourgarit, Benoît Mille, Albane Burens, Laurent Carozza, Alain Wattiaux, Pierre Rostan, Gilberto Artioli, Fabio Colpani, Ivana Angelini
2. Evolution des techniques de la grande statuaire antique en bronze.  
Benoît Mille *et al.*
3. Restauration de deux statues en bronze provenant du Cap d'Agde.  
Loretta Rossetti
4. Utilisation des alliages ferreux dans la construction monumentale du Moyen-Age. Etat des lieux de l'avancée des études métallographiques et archéométriques.  
Equipe Ph. Dillmann
5. Altération des peintures rupestres - Le cas d'Arcy-sur-Cure (Yonne).  
Ina Reiche, Dominique Baffier, Emilie Chalmin, Laurent Charlet, Fanny d'Orlyé, Roberto Geremia, Michel Girard, Michel Menu, Geneviève Oriol, Lucie Singer
6. Analyse des encres ferro-galliques par Spectrométrie Mössbauer.  
Cédric Burgaud, Véronique Rouchon, Philippe Refait, Alain Wattiaux
7. Potentialités du synchrotron SOLEIL pour l'analyse chimique des objets du patrimoine.  
Loïc Bertrand, Jean Doucet, Philippe Deblay
8. Caractérisation de matériaux synthétiques d'une installation contemporaine par le couplage pyrolyse-chromatographie en phase gazeuse.  
Nathalie Balcar, Hélène Bluzat
9. Caractérisation par CG/SM et Py/CG/SM de laques asiatiques provenant de tombes mongoles du I<sup>er</sup> siècle après JC.  
Jean Bleton, Sung Vo Duy, Alain Tchaplà, Laure Raffaely, Emmanuelle Pons, Noël Lacoudre
10. Le bitume archéologique de Tell Yarmouth : Un bitume apparenté au bitume de la Mer Morte.  
Pauline Burger, Armelle Charrié, Jacques Connan, Pierre Albrecht
11. Les baumes de momies égyptiennes : une diversité de composition révélée par analyse moléculaire et isotopique.  
Armelle Charrié, Jacques Connan, Pierre Albrecht
12. Différenciation de styrax, storax et benjoins par diverses techniques chromatographiques et spectroscopiques ; cas d'étude sur un échantillon de la XII<sup>ème</sup> dynastie égyptienne.  
M. Hovaneissian, Paul Archier, Catherine Vieillescazes
13. Développement d'une méthodologie analytique non destructive de SPME-CPG/SM pour la caractérisation des matériaux organiques du patrimoine culturel.  
Agnès Lattuati-Derieux, Vanessa Alexandre, Nicolas Thomas, Martine Regert
14. Caractérisation des matériaux noirs utilisés en art graphique par spectroscopies vibrationnelles des matériaux noirs utilisés en art graphique par spectroscopies vibrationnelles.  
Sandrine Pagès-Camagna, Anne-Solenn Le Hô
15. Un atelier de préparation des matières colorantes sur le site solutréen des Maitreaux (Indre-et-Loire).  
Hélène Salomon, Thierry Aubry, Marie-Pierre Pomiès, Michel Menu