

RAPPORT D'ACTIVITÉS 2010-2011

Sommaire

INTRODUCTION

DÉPARTEMENT RECHERCHE

| | |
|--|----|
| 1. Expertise et assistance à la restauration | 11 |
| 1.1 Peintures | 11 |
| 1.2 Objets | 13 |
| 1.3 Datation | 16 |
| 2. Recherche et développement | 19 |
| 2.1 Peintures | 19 |
| 2.2 Objets | 25 |
| 2.3 Datation | 31 |
| 2.4 Obsolescence | 35 |
| 2.5 Thèses | 40 |
| 3. Collaborations nationales et internationales | 43 |
| 3.1 Réponse au grand emprunt, Investissements d'avenir | 43 |
| 3.2 Autres collaborations nationales | 45 |
| 3.3 Collaborations internationales | 46 |

RESTAURATION

| | |
|--|----|
| 1. Assistance aux musées de France | 52 |
| 1.1 Filière archéologie, ethnologie et patrimoine industriel | 52 |
| 1.2 Filière arts décoratifs | 57 |
| 1.3 Filière peinture | 58 |
| 1.5 Filière Sculpture | 61 |
| 1.6 Filière XX ^e - Art contemporain | 64 |
| 2. Participation au contrôle scientifique et technique de l'État | 65 |
| 3. Études et recherche | 65 |
| 3.1 Enjeux d'une recherche en restauration | 65 |
| 3.2 Quelques études et projets | 66 |
| 4. Enseignement, formation, diffusion du savoir et valorisation | 67 |
| 4.1 Enseignement | 68 |
| 4.2 Accueil de stagiaires | 68 |
| 4.3 Participation aux colloques | 69 |

DÉPARTEMENT CONSERVATION PRÉVENTIVE

| | |
|--|----|
| 1. Demandes et missions | 73 |
| 2. Contrôle scientifique et technique de l'État | 76 |
| 3. Études et recherches | 81 |
| 3.1 2010 | 81 |
| 3.2 2011 | 81 |
| 4. Politique de diffusion | 82 |
| 4.1 2010 | 82 |
| 4.2 2011 | 83 |
| 5. Avenir du C2RMF et amélioration des modes de travail | 85 |
| 6. Participation des membres de l'équipe à des formations, des colloques et des séminaires | 86 |
| 7. Activité des régies | 86 |

DÉPARTEMENT ARCHIVES ET NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

| | |
|---|-----|
| 1. Filière Archives, documentation et bibliothèques | 92 |
| 1.1 Missions, politique documentaire | 92 |
| 1.2 Fréquentation des centres de documentation | 94 |
| 1.3 Documentation photographique des restaurations | 94 |
| 1.4 Gestion et enrichissement de la base Eros, conservation et numérisation des fonds | 94 |
| 1.5 Bibliothèques | 96 |
| 1.6 Programme européen CHARISMA | 97 |
| 1.7 Diffusion : enseignement, colloques, publications | 97 |
| 2. Filière nouvelles technologies de l'information | 98 |
| 2.1 EROS : La base de données | 98 |
| 2.2 Imagerie hyperspectrale | 98 |
| 2.3 Imagerie 3D : 3D-COFORM | 99 |
| 2.4 programme de recherche CHARISMA | 101 |
| 2.5 Communications, colloques | 101 |

COMMUNICATION

| | |
|--|-----|
| 1. Communication du C2RMF «hors les murs» | 106 |
| 2. Valorisation des travaux par des publications | 107 |
| 3. Communication interne | 107 |
| 4. Mécénat | 108 |
| 5. Presse | 108 |

ADMINISTRATION GÉNÉRALE

| | |
|---------------------------|-----|
| 1. Gestion des personnels | 118 |
| 2. Gestion financière | 119 |

DÉPARTEMENT

INTRODUCTION

Quel est le point commun entre l'exposition *Ingres, secrets de dessins* qui s'est tenue au musée Ingres de Montauban du 9 juillet au 6 novembre 2011, l'opération de restauration du tableau *Sainte Anne, la Vierge et l'Enfant jouant avec un agneau de Léonard de Vinci*, le développement d'une nouvelle méthode d'identification de provenance des pierres par microscopie chimique, la remise à plat de la chronologie du site de Nishapur en Iran, la restauration du Blériot XI pour le musée de l'Air et de l'espace ou celle des collections de mobilier Boulle du musée de Louvre ? Entre l'étude des techniques de soudure et dorure dans l'antiquité grecque et romaine et la conservation de sculptures en tubes de néon, en nitrate de cellulose, ou en polychlorure de vinyle ? Entre une fiche technique sur les médiums, la campagne annuelle de prise de mesures de la Joconde, et le développement d'un nouveau laboratoire d'étude scientifique des matériaux du patrimoine à Chypre ? Entre un accélérateur de particules de nouvelle génération, la reconstitution d'une technique d'orfèvrerie vieille de 3000 ans ou l'histoire de trois ambulanciers de l'armée française qui eurent l'idée pendant la première guerre mondiale d'appliquer la technique de la radiographie aux peintures ?

Ce bilan de deux années d'activités du Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF) invite à un véritable voyage à travers le temps et l'espace, de la préhistoire au XXI^e siècle, à travers différents champs scientifiques, de la chimie des matériaux à l'histoire de la restauration, de l'archéologie au développement de l'imagerie hyperspectrale ; voyage à travers les métiers du patrimoine aussi, qui conduisent de la médecine aux métiers d'art. Ce rapport montre comment, une douzaine d'années après sa création le C2RMF continue à œuvrer à la fois auprès des 1200 musées de France et à l'échelle internationale, pour le développement de la connaissance des objets du patrimoine, l'amélioration de leur conservation, et une approche renouvelée et exigeante de leur restauration.

Il rappelle aussi la contribution du C2RMF à l'exercice du contrôle scientifique et technique des musées de France, en articulation avec le Service des Musées de France du ministère de la Culture et de la Communication, à travers les avis sur les projets scientifique et culturel mais surtout grâce à sa présence au sein de l'ensemble des commissions régionales de restauration (plus de 70 réunions et 2500 dossiers étudiés en 2 ans).

Si ce rapport fait montre de l'activité variée et foisonnante du Centre, il en révèle également quelques constantes. L'exigence de qualité au sein de ce service à compétence nationale du ministère de la Culture et de la Communication, tout d'abord, saluée à la fois par la très bonne évaluation des quatre dernières

années de l'UMR 171 qui regroupait une soixantaine d'agents du Centre et une quinzaine de personnes du CNRS, par les nombreuses publications dans des revues à Comité de lecture, par le succès rencontré par les projets où le C2RMF était impliqué tant dans les appels d'offres européens que nationaux en faveur de la recherche en général, et de la recherche patrimoniale en particulier. Autre constante, la volonté du Centre de continuer de répondre aux demandes des musées de France, avec le maintien d'une présence intense des équipes sur le territoire et le développement des techniques portables d'analyse et d'imagerie, avec aussi la mise en œuvre d'un nouveau guichet électronique de gestion de la demande, OSCAR.

Une tendance générale se confirme par ailleurs, reflétant conjointement l'évolution des musées et celle du C2RMF : les demandes ou opérations concernant un seul objet se font plus rares, au profit de campagnes d'investigation ou de conservation concernant de larges corpus. Les musées structurent davantage leurs politiques d'étude des collections et de conservation, et le C2RMF s'oriente vers une stratégie plus volontariste de développement de connaissances et de diffusion. Les journées d'études co organisées avec le Louvre et les publications de synthèse, comme l'ouvrage sur les Della Robbia publié en 2011, la revue Technè enfin, permettent à un public très large, professionnel ou non de bénéficier du fruit des travaux du Centre.

Ce rapport relate aussi le maintien de l'activité du Centre dans une période complexe, qui a vu la fin d'une association de près de vingt ans avec une équipe du CNRS, l'évolution changeante du projet de Centre national de conservation des patrimoines de Cergy-Pontoise, la reconfiguration du paysage national de la recherche suite au lancement du grand emprunt, de nouveaux partenariats, et un changement complet de direction du C2RMF. Le C2RMF a su développer des partenariats renforcés durant ces deux années, dans le cadre du grand emprunt avec des Labex qui l'associent notamment aux universités de Paris VI (MATISSE), Cergy-Pontoise/Versailles, Saint Quentin en Yvelines (PATRIMA), mais également avec le CNRS ; en effet, une fédération de recherche unissant le C2RMF et le CNRS a été créée pour porter la création de New AGLAE, accélérateur de particules de nouvelle génération, projet porté de longue date par l'équipe AGLAE et lauréat de la première vague de l'appel à projets d'équipements d'excellence.

Citons enfin l'outil remarquable de diffusion scientifique que constitue la revue Technè, avec une série de numéros sur l'histoire de la restauration, domaine émergent de l'histoire de l'art dont le C2RMF est, avec l'Institut national d'histoire de l'art et l'École du Louvre, initiateur depuis des années, et un numéro essentiel sur la conservation préventive et son évolution depuis vingt ans.

Marie LAVANDIER, directrice du C2RMF

DÉPARTEMENT RECHERCHE

DÉPARTEMENT RECHERCHE

L'activité du département Recherche a été affectée sensiblement pendant cette période. Une réflexion profonde a été entreprise pour définir les missions et les axes d'un laboratoire qui se consacre aux examens et aux analyses des œuvres conservées dans les musées.

Le projet du futur centre de conservation du patrimoine a induit des remises en question qui sont aujourd'hui encore en cours. Un groupe de travail interministériel Culture-Recherche s'est réuni à plusieurs reprises en 2010 pour rédiger un rapport d'étape à la fin de l'année 2010 énonçant un certain nombre de recommandations et affirmant la nécessité de la poursuite d'une recherche ambitieuse au sein du laboratoire du C2RMF.

Aujourd'hui, la décision a été prise qu'un laboratoire serait maintenu au site Carrousel autour d'AGLAE, le système d'analyse basé sur un accélérateur de particules.

Le départ du CNRS a également ébranlé l'organisation puisque les liens entre les personnels Culture et ceux du CNRS avaient été établis sans distinction réelle d'appartenance administrative. Le départ de plusieurs collègues impacte sérieusement les actions futures du laboratoire, notamment dans le domaine de la datation, puisque le laboratoire s'enorgueillissait de réunir de façon exceptionnelle 4 méthodes complémentaires. Le CNRS gardera la dendrochronologie et l'archéomagnétisme. Le C2RMF, quant à lui, garde la thermoluminescence, méthode que le laboratoire développe depuis son origine à la fin des années 1960 et le C14 qui implique le C2RMF dans le projet national du Laboratoire de Mesure du C14 installé à Saclay.

Lors de sa dernière évaluation l'UMR 171 regroupant les personnels Culture et CNRS a été évaluée A+, le comité d'évaluation de l'AERES a été très impressionné par la qualité et la quantité des travaux réalisés au sein de l'UMR 171 ainsi que par sa remarquable capacité à diffuser les résultats sous des formes très variées, touchant autant un auditoire spécialisé que le grand public.

L'unité a développé une grande expertise technologique dans le domaine de l'analyse des matériaux et objets du patrimoine au moyen de techniques spectroscopiques modernes et originales. Cette expertise est reconnue au travers de publications dans des journaux scientifiques de très haute qualité.

D'autres difficultés émanent de la quasi absence pour le laboratoire de support administratif : secrétariat, suivi du budget, (...). Les tâches administratives paraissent éclatées, peu coordonnées, alors qu'elles sont essentielles pour organiser sereinement le laboratoire.

Malgré ces fortes contraintes, le département Recherche a poursuivi son activité de service articulée avec une recherche sur les matériaux et les techniques des œuvres de musée à l'échelle nationale et internationale. Pendant ces deux années, les indicateurs ne manifestent en effet aucun relâchement de la production en réponse à la demande des conservateurs et parallèlement le laboratoire a participé à la réussite de plusieurs appels à projets liés au Grand Emprunt, a rédigé de nombreux articles dans des revues à comité international de lecture, a communiqué le fruit de ses recherches dans de nombreux colloques nationaux et internationaux.

L'enjeu crucial des prochaines années est de soutenir l'ambition d'un laboratoire au sein des musées pour expertiser les œuvres par le biais des examens et des analyses des matériaux qui les constituent, pour fournir aux conservateurs les méthodes les plus avancées pour conserver les œuvres et pour mettre en lumière enfin, grâce à des collaborations pluridisciplinaires, des aspects inédits des œuvres.

A la demande de la directrice du C2RMF, un bilan des recherches en cours a été fourni, regroupant 57 programmes, de taille et d'importance variable répartis en 5 axes principaux qui structurent désormais plus clairement notre activité :

1. Structures et propriétés des matériaux de la création (Propriétés physico-chimiques des matériaux, techniques).
2. Réactivité et transformation des matériaux après la création (effets du temps, datation, restauration)
3. Histoire de la restauration
4. Vision et apparence des œuvres
5. Instrumentation et méthodes (Développements méthodologiques : AGLAE, RX, imageries, spectroscopies)

Le laboratoire du C2RMF est depuis l'origine tourné de façon privilégiée vers la documentation matérielle et technique des œuvres, partageant son activité entre «service», c'est à dire fournir des réponses aux questions des conservateurs et «recherche». Majoritairement axe 1 donc. Dans le détail on s'aperçoit que la situation est plus contrastée puisque, même si l'ampleur des projets est très hétérogène, 22 ressortissent à l'axe 1 et 17 à l'axe 2.

Fin 2011, ont été organisées à l'initiative de la directrice du C2RMF une série de réunions de programmation avec les départements du Louvre et plusieurs musées : MAN, Fontainebleau, Compiègne... L'objectif de ces réunions est non seulement de faire le point des restaurations prévues dans l'année ou à venir, mais aussi de discuter sur des projets d'étude et de recherche menées en commun. Après une phase expérimentale, ces réunions devront permettre en 2012 d'avoir une vision plus claire des projets collaboratifs menés en commun. Simultanément, une opération a été initiée auprès des conservateurs de musée pour faire ressortir les besoins des musées de France en ce qui concerne les analyses, les examens et les restaurations. Stéphanie Deschamps du département Restauration et François Mirambet du département Recherche ont dans ce but élaboré un questionnaire qui sera envoyé aux conservateurs des musées par l'intermédiaire des conseillers musée des DRAC.

Pour articuler les différentes recherches, le C2RMF s'appuiera à l'avenir sur les partenariats structurés par les initiatives liées au Grand Emprunt. Ainsi, le C2RMF est associé principalement à deux LABEX (Laboratoires d'excellence) : l'un, PATRIMA, avec les universités de Cergy-Pontoise et de Versailles-Saint Quentin, l'autre, MATISSE, avec l'Université Pierre et Marie Curie et le Collège de France. Ces deux LABEX apporteront les moyens pour développer les recherches, en thèses notamment. Durant cette période, le C2RMF est aussi lauréat d'un EQUIPEX pour la jouvence et le développement du système d'analyse basé sur l'accélérateur de particules : nouvelle AGLAE sera piloté par une fédération de recherche regroupant des personnels du C2RMF et du LAMS (Laboratoire d'Analyse Moléculaire et structurale, unité du CNRS créée par les chercheurs de l'ex UMR 171). Articulé avec PATRIMA, l'EQUIPEX PATRIMEX fournira les moyens de développer un laboratoire orienté vers des recherches et des études pour la restauration et la conservation.

Enfin, des réunions avec l'ENSCP (École de Chimie Paritech) ont été organisées pour réfléchir à un partenariat plus rapproché avec les chercheurs de cette institution, partenariat qui permette de poursuivre des recherches fondamentales sur les matériaux constituant les œuvres.

1. Expertise et assistance à la restauration

Le laboratoire pendant cette période a poursuivi son activité partagée de façon relativement stable entre les trois axes fondamentaux, l'expertise pour les musées, l'assistance à la restauration et la R&D, c'est à dire la recherche collaborative pluridisciplinaire et le développement des méthodes d'examen et d'analyse.

Cette activité est coordonnée par deux comités (**Peintures** et **Objets**). Pendant l'année 2011, **OSCAR**, système informatisé d'aide à la demande a été mis en place, qui après une phase nécessaire de rodage permet de coordonner efficacement l'activité et visualiser synthétiquement les œuvres en cours d'étude au C2RMF.

1.1 Peintures

Imagerie des peintures.

En 2011, 111 dossiers pour examen ont été traités :

- 12 œuvres de collections particulières ont été examinées dans le cadre d'un projet d'acquisition ou pour leur connaissance
- 16 œuvres ont été étudiées au moment de leur acquisition
- 34 avant et pendant leur restauration
- 36 dans le cadre d'une recherche thématique
- 13 œuvres ont fait l'objet d'une étude à partir d'une réflectographie infrarouge faite en déplacement, sur le site du Louvre ou dans les ateliers de Versailles

S'agissant du site Carrousel, une nette dominante d'œuvres provenant du Louvre et, plus accessoirement, du musée d'Orsay, peut être observée, en particulier pour les études avant et pendant restauration.

Cette dominante est plus faible lorsque l'on considère les études menées pour acquisition ou pour connaissance, ainsi que dans le cas des études thématiques. Nous avons ainsi travaillé pour les musées d'Ecouen, Metz, Ornans, Pau, Troyes, Vic-sur-Seille, Abu-Dhabi, Avignon, Le Havre, Tours, Compiègne, Rouen, Valenciennes, Chantilly, Albi, Morlais, Strasbourg, Mayence, Gaugeac, Nancy, Dijon, Toulouse, Tournehem, et pour Paris : les musées de l'Armée, de Jacquemart-André, la BNF et l'ENSBA.

Les activités prioritaires

Comme chaque année, la priorité a été donnée à l'étude d'œuvres en mains privées que les musées nous ont demandé d'étudier à des fins de connaissance scientifique ou pour en envisager l'acquisition, ou bien à des œuvres qu'il importait de documenter après acquisition.

Les œuvres marquantes de 2010 ont été :

- *Saint Vincent Ferrier* d'Antoine de Lonhy pour le musée de Cluny, Paris
- une œuvre de Moulinneuf pour le musée de Sainte-Menheould
- une table peinte allemande de 1528 pour le musée de l'œuvre Notre-Dame de Strasbourg
- *Les Attributs de la Musique* militaire et civile de Chardin pour le musée du Louvre
- *Une Fête au Moulin Rouge* de Boldini pour le musée d'Orsay

En 2011, nous avons étudié :

- Une œuvre de Didier Barra pour le musée de Metz
- Un tableau attribué à Van Scorel pour le musée nationale de la Renaissance d'Ecouen
- Un portrait de Simon Vouet pour Vic-sur-Seille
- Un grand Gavin Hamilton pour le musée du Louvre
- Les tableaux anglais de la donation Forbes au Louvre

Les études avant et en cours de restauration

2010 et 2011 ont été marqués par l'accompagnement de deux grands chantiers de restauration de peintures :

- La *Cène à Emmaüs* de Rembrandt
- La *Vierge à l'Enfant et sainte Anne* de Léonard de Vinci

Ces œuvres ne sont que deux exemples des 84 dossiers d'accompagnement de restauration réalisés en 2010 et 2011, qui visent à établir un constat d'état global avant toute intervention et à accompagner les restaurations lorsque des difficultés sont rencontrées.

1.1.2. Analyse de la matière picturale

La filière analyse de la matière picturale a pour support de travaux l'étude et l'analyse de la couche picturale : charges, matériaux colorants, (colorant, pigment) et matériaux organiques (liants, vernis, adhésifs). Ces produits sont utilisés en tant que colorants, liants (huiles, protéines, gommes), vernis et adhésifs. Leur domaine d'emploi est très large puisqu'on les rencontre sur des objets (sculptures, archéologie, ethnographie) ou des peintures de chevalet, depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours.

Les travaux de la filière s'inscrivent dans le cadre de restauration, d'études ponctuelles de service ou de programmes de plus longue durée poursuivis sur des corpus ou des typologies d'œuvres en lien avec les problématiques couvertes.

Les différentes problématiques poursuivies par la filière sont les suivantes :

- Identification des matériaux constitutifs originaux (et des retouches ou restaurations)
- Caractérisation de leur altération
- Caractérisation de leur cohérence chrono-géographique
- Caractérisation des procédés techniques particuliers à une époque, une région, un atelier ou un artiste ; évolution des techniques

Par ailleurs, l'équipe gère, entretient et développe un lourd parc instrumental constitué de 15 appareillages, dont une partie est accessible à l'ensemble des utilisateurs du laboratoire :

- Parc analytique de préparation de coupes (polisseuse, trancheuse) et d'observation (1 microscope optique, 2 binoculaires) - gestion partagée avec la filière Pierre-Arts du feu
- Parc analytique en chimie organique (2GC, Py-GC, GC-MS, HPLC)
- Quatre appareillages de spectrométrie vibrationnelle (infrarouge à transformée de Fourier et Raman)
- Deux spectromètres UV-visible
- Deux microscopes électroniques à balayage couplés à un système d'analyse EDS- gestion partagée avec la filière Pierre-Arts du feu
- Deux fluorescences X

Activités de service :

Les activités de service représentent une charge importante du travail de la filière de part la diversité de ses champs d'intervention (sur tout type d'objets ou de peintures), des périodes chronologiques abordées (de la Préhistoire à nos jours) et de la vaste aire géographique couverte (Europe, Asie, Océanie, Amériques).

Ces activités de service se font dans le cadre de campagnes de restauration suivies par le département de restauration du C2RMF ou d'études du département recherche.

Pour les années 2010 et 2011, les activités de service se répartissent de la façon suivante :

- Objets : 110 objets traités au cours de 65 dossiers. Plus de 50% des dossiers étudiés le sont dans le cadre de restauration, avec des proportions encore plus importantes pour la sculpture (66% pour la restauration). Par ailleurs, la filière intervient élargit ses secteurs d'intervention en traitant des œuvres appartenant au domaine des Arts Décoratifs ou de la métallurgie.
- Peinture : 41 dossiers en peintures ont été traités en 2010 (dont 16 en restauration) et 29 en 2011 (dont 11 en restauration).

1.1.3. Arts Graphiques

Trois demandes ont été traitées en 2010 :

- Examen de deux papyrus inscrits de la BnF pour déchiffrer le texte effacé.
- Examen et analyse d'un grand et très complexe dessin de J.-P. Laurens, *La Muraille*, du musée Paul-Dupuy de Toulouse après acquisition et avant restauration.
- Examen et analyse de 4 dessins d'O. Redon du musée d'Orsay avant exposition.
- Conseil pour le département des Antiquités Egyptiennes du Louvre pour une étude d'un papyrus médical.

Deux demandes ont été traitées en 2011:

- Examen et analyse de sept dessins du musée d'Orsay pour leur présentation à l'exposition *Le papier à l'œuvre* (musée du Louvre).
- Examen d'un plan d'architecture du musée de l'Œuvre-Notre-Dame de Strasbourg ne pouvant être déplacé en raison de ses dimensions importantes (H= 4m) afin d'identifier les techniques graphiques et de relever les tracés préparatoires.

1.2 Objets

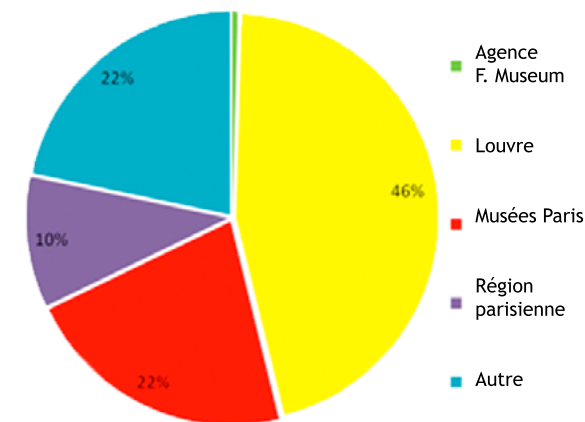
L'activité dite de «service» évolue, tendance qui se poursuit depuis plusieurs années. Il y a moins de demandes isolées, mises à part les proposés à l'achat ; elles concernent souvent la caractérisation des matériaux constitutifs (optiques de phares - musée de la marine), l'étude de sels (...), l'authentification. La fin des gros chantiers de restauration au Louvre, notamment en céramique, a été fortement ressentie dans l'équipe. Si leur nombre diminue, les questions deviennent en revanche de plus en plus complexes : elles nécessitent l'implication de plusieurs membres de l'équipe ou des travaux interfilière (ex. Les coffrets a Pastiglia du musée d'Ecouen, les altérations de lécythes DAGER - Filières polychromie et PAF) , conduisant parfois à des rapports d'une centaine de pages (ex. La céramique de Nihapur)

1.2.1 Pierre Arts du Feu : céramique, pierre ,métal

Demandes d'intervention en 2010

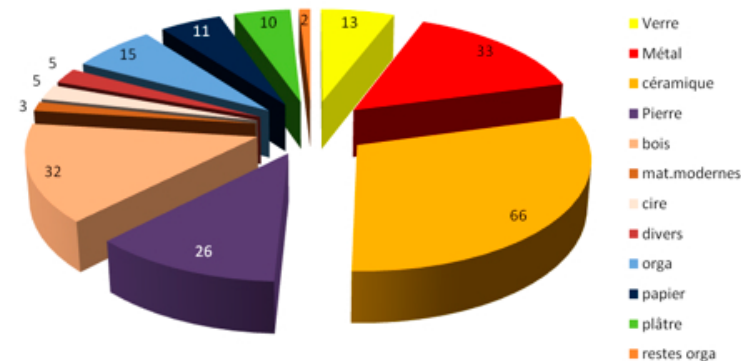
Le nombre des demandes d'intervention (DI) est toujours élevé : 221 en tout entre janvier et décembre 2010. Comme on l'a enregistré depuis maintenant un grand nombre d'années, la majorité des dossiers concerne des demandes émanant du musée du Louvre, notamment des départements d'antiques et aussi des musées et institutions parisiennes ou de la proche région.

répartition des 221 demandes d'intervention-2010



Tab 1: tableau des DI

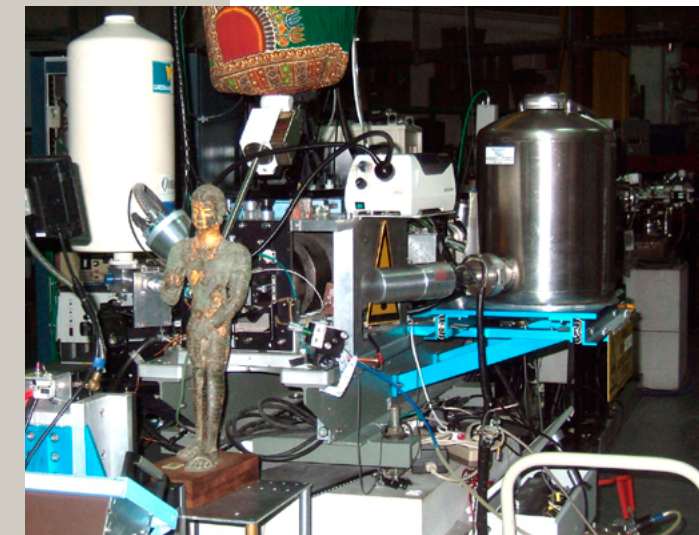
Les arts du feu sont très représentés (céramique et métal), mais on note cette année une nette augmentation des DI autour de la pierre et du bois (Tab.2).



Tab 2: répartition des DI en fonction des matériaux des objets

Les questions posées sont souvent multiples : authentification et caractérisation des matériaux, structures des œuvres et composition. Les dossiers communs avec le département restauration (ex. Tête Salt du département des Antiquités Égyptiennes) ou du moins les analyses préalables à une campagne de restauration de grande ampleur (ex. Plaques Campana du département des Antiquités grecques, étrusques et romaines) ont souvent été complexes et donné lieu à de nombreuses réunions communes avec les différents partenaires.

Comme depuis plusieurs années, on note une diminution des demandes d'intervention « mono-objets » au profit des dossiers impliquant plusieurs objets, parfois plusieurs dizaines d'œuvres, il est donc de plus en plus difficile dans notre activité dite « d'expertise » de faire la différence entre projet de recherche et demande à court terme. Ces demandes sont complexes et nécessitent la mise en commun de différents types de compétences, de plusieurs équipes au sein du laboratoire et plus largement du C2RMF. Si l'intérêt de telles demandes est évident, il faut souligner que le temps imparti à chaque dossier est beaucoup plus important et que cela implique une organisation interne difficile à mettre en place étant donné le plan de charge de chaque personne. La programmation annuelle des recherches et des grosses opérations de restauration est donc indispensable. Elle a été élargie non seulement aux différents départements du Louvre, mais aussi aux plus importants musées demandeurs en 2011.



◀ Statuette du Roi Archer en cours d'analyse à AGLAE, musée du Louvre. © C2RMF/ Dominique Bagault

▼ Coffret à pastiglia, musée national de la Renaissance d'Ecouen. © Elisabeth Wolkowski

En 2011, les procédures de demandes d'intervention ont été informatisées : le système OSCAR doit permettre la saisie en ligne des demandes de n'importe quel musée et le suivi de la procédure par le demandeur. Un premier bilan sera fait en 2012.



1.2.2. Verre

Des études d'authentification et de datation d'objets en verre ont été réalisées avant leur acquisition par le musée national de la Renaissance avec une coupe en verre émaillée de la Renaissance attribuée à Venise et par le musée des Arts Décoratifs à Paris avec une coupe en verre du XVIe - XVIIe, une fourchette et un couteau avec manche émaillé du XVIIe - XVIIIe siècle. Des analyses chimiques d'échantillons de verre, de sable et de cendres utilisés pour réaliser des fusions expérimentales à Trélon ont été faites pour l'Écomusée de l'Avesnois afin de mieux connaître les recettes verrières suivies dans la fabrication de bouteille de la région. Une expertise technique sur le médaillon de Fouquet du musée du Louvre et une étude technologique et analytique sur un émail cloisonné sur or carolingien de l'Unité Archéologique de Saint Denis a permis d'enrichir notre connaissance de ces productions méconnues.

Enfin, l'activité de service «verre» du laboratoire a été représentée dans deux colloques et dans deux expositions avec publication dans les catalogues des résultats obtenus sur de nombreux objets des collections françaises ; l'une à New York au Bard Graduate Center du 26 janvier au 17 avril 2011 ; «*Chinese enamels from the Yuan, Ming and Qing Dynasties* » et l'autre au musée des Beaux Arts d'Orléans en 2010 ; « *Bernard Perrot 1640 - 1709, secrets et chefs-d'œuvre des verreries royales d'Orléans* ». I. Biron était membre du conseil scientifique de cette exposition et a participé au colloque organisé à cette occasion.

1.3 Datation

1.3.1. Datation par le C14

Face au nombre croissant de demandes de mesure du carbone-14 en France, de grandes institutions publiques (CEA, CNRS, INSU, Chimie, SHS), MCC, IRD et IRSN) se sont associées dans le cadre du Projet National de Mesure du Carbone 14 pour l'achat d'un spectromètre de masse par accélérateur (SMA) totalement dédié à la mesure du carbone-14. Celui-ci est installé sur le site du CEA à Saclay depuis 2004 et son utilisation est coordonnée au sein d'une unité mixte de service du CNRS (UMS 2572).

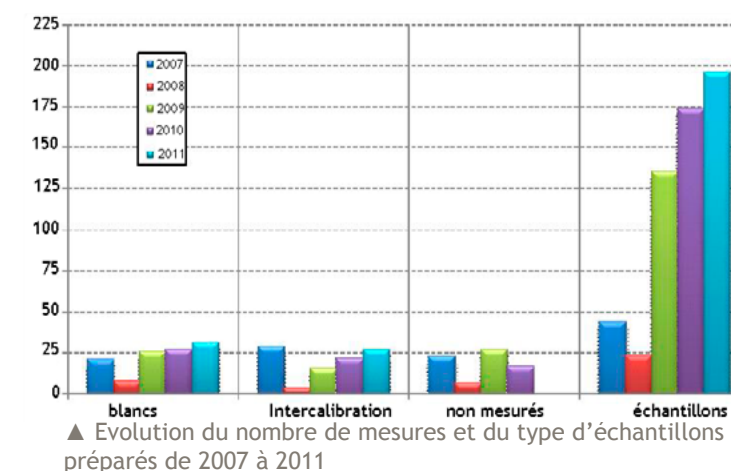
Pour effectuer les études et les recherches dans ce domaine pour les musées de France, la préparation des échantillons est réalisée au C2RMF par Pascale RICHARDIN, Nathalie GANDOLFO avec l'aide de Brice MOIGNARD. La mesure des cibles, préparées sur place à Saclay, était assurée par Joseph Salomont (IR1 au MCC) jusque fin 2008 sur l'accélérateur.

La mise en place au C2RMF du laboratoire de préparation des échantillons s'est effectuée en plusieurs phases : après une première phase de tests sur des échantillons de standards (pour valider le laboratoire et le banc de combustion et des analyses ponctuelles sur des charbons de bois et des bois, différents protocoles de préparation des matériaux susceptibles d'être datés ont été mis au point (os et cuirs, corne, cheveux, plumes, laine et soie, cires d'abeille, ...). Depuis 2009, le laboratoire est entré dans sa phase de pleine activité et environ 250 échantillons de nature très variée sont préparés chaque année.

Résultats en chiffres

Une convention a été signée avec le CEA et les autres partenaires du projet national de mesure du carbone 14, pour définir le nombre de mesures pour chacun des partenaires. Le C2RMF a un quota théorique de 7% du total des mesures réalisées. Maintenant, les blancs et les échantillons d'intercalibration représentent environ 20% et les échantillons à dater 80% des mesures.

De 2010 à 2011, nous avons remis plus de quarante rapports de datation aux demandeurs (conservateurs, archéologues principalement). Les dates entrent dans le cadre de programmes de recherche mis en place ponctuellement dans le cadre d'une exposition, d'une publication ou d'une restauration sur une œuvre, ou sur des programmes liés à des recherches à plus longs termes. Un seul proposé à l'achat a été daté pour le Musée du quai Branly.

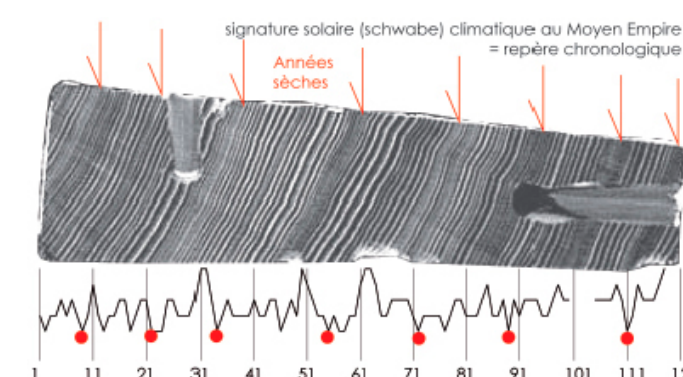


1.3.2. Dendrochronologie

La dendrochronologie est réalisée au laboratoire par C. Lavier (IR1, CNRS) depuis 2005 et se situe dans un cadre un peu plus large. En effet, les investigations dans ce domaine portent exclusivement sur les objets et œuvres d'art à support-bois, tels que peintures, retables, statues, sculptures, éléments mobiliers et ethnographiques, etc. Elles sont d'ordre archéodendrométrie :

- La dendrologie permet de reconnaître l'essence employée par une observation macro- et microscopique
- La dendrochronologie qui repose sur la largeur des cernes de croissances annuels des arbres à rythme saisonnier et permet de replacer un bois dans son contexte chronologique, de lui restituer son âge au moment de sa coupe et son type de croissance, de déterminer son origine biogéographique et son milieu forestier.
- La dendromorphologie du bois (place dans le tronc, le houppier) et de l'arbre d'origine (forme, aspect du tronc) ainsi que des éléments sur l'aspect sanitaire du bois (conservation) et son interaction éventuelle avec les autres éléments constitutifs de l'objet et son milieu de conservation.
- La tracéologie : les traces laissées sur l'objet permettent de restituer le mode de façonnage et les usages (actions anthropiques), les usures (tribologie) et par conséquent de définir l'outil, le geste, le savoir-faire, l'utilisation et l'aspect intentionnalité ou contrainte liée à l'artisan pour aboutir à une meilleure connaissance des artistes, des artisans et des ateliers de fabrication et de production.

L'ensemble de ces considérations conduit au rétablissement du parcours et des étapes de l'objet en musée à son lieu de fabrication et de son matériau bois à son lieu de récolte. Tous ces résultats sont obtenus sans aucun prélèvement de matière : pour accéder aux informations des adaptations de techniques absolument non invasives ont été mises au point ou sont en cours de développements (mécanique, optique, radiologique...)



◀ Étude des modèles funéraires égyptiens du musée des beaux arts de Lyon.

1.3.3. Datation par luminescence

L'unité de datation par luminescence est en service depuis 1975. Son activité annuelle est en moyenne d'une centaine de datations, répartie entre une dizaine d'études ponctuelles et deux ou trois programmes pluriannuels (catalogue, exposition, chantier archéologique) à la demande des musées de France et des services du ministère de la culture (briquetage de la Haute Vallée de la Seille, bottega des della Robbia, PNRC tuiles de l'Yonne).

L'unité de datation par luminescence intervient aussi dans le cadre de demandes internes sur d'autres thèmes de recherche comme support à la caractérisation cristallographique (défauts structuraux et centres luminogènes) des matériaux du patrimoine et à l'étude des traitements thermiques (ex : caractérisation des jades néphrites).

1.3.4. Datation par archéomagnétisme

L'archéomagnétisme est une méthode originale de datation qui repose sur la connaissance pour une région donnée des variations temporelles du champ magnétique terrestre. Ces variations peuvent être retrouvées grâce à l'étude des propriétés magnétiques d'artefacts archéologiques en argile cuite comme par exemple les céramiques, les briques, les tuiles ou bien encore des fours ou foyers. Ces objets en se refroidissant sont en effet susceptibles d'enregistrer une aimantation dite thermorémanente de même direction que le champ géomagnétique ambiant au moment du refroidissement et d'intensité proportionnelle à ce même champ.

Cette discipline des sciences de la terre est développée depuis 2003 en collaboration étroite avec l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) où l'ensemble des mesures est effectué.

L'activité principale en archéomagnétisme au laboratoire s'organise autour de la construction et de l'amélioration des courbes de variation séculaire, en direction et en intensité, du champ géomagnétique en Europe de l'Ouest au cours des 3 derniers millénaires. Ce projet de recherche à long terme repose sur l'acquisition de nombreuses données de référence bien contraintes en âge et nécessite ainsi des collaborations fortes avec des archéologues, historiens, conservateurs et institutions en charge de ce patrimoine (collaboration forte avec l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives). Les applications de ce travail sont tournées d'une part, vers l'archéologie avec le développement d'un outil de datation et d'autre part, vers le géomagnétisme avec un intérêt particulier sur l'impact du champ géomagnétique sur le climat et en conséquence sur l'histoire des sociétés.

Parallèlement, des études d'archéointensité sont également menées dans des régions éloignées de l'Europe de l'Ouest, principalement au Proche-Orient (Syrie et Iran) avec pour objectif la construction d'une courbe des variations de l'intensité géomagnétique au travers des 8 derniers millénaires. Plus récemment, nos analyses se sont également ouvertes au Brésil.

Cette discipline des sciences de la terre est développée en collaboration étroite avec l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) où l'ensemble des mesures est effectué. Les projets de recherche ont été mis en place avec les universités de Bourgogne, de Paris 1, de Liège, de Pise, de Rome, les Hospices civils de Beaune, l'INRAP, le Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed, le Centre Céramique de Maastricht, l'École Normale Supérieure et le Musée du Louvre.

2. Recherche et développement

2.1 Peintures

2.1.1 Programmes de recherche sur les artistes

Ces programmes revêtent des formes variées

- Ce sont des études thématiques faisant le point sur un artiste ou une période, souvent en association avec le Musée du Louvre qui aboutissent à la co-organisation de journées de restitution destinées aux spécialistes ainsi qu'au grand public. Celles-ci ont eu pour thème, Raphaël et Jean Cousin (voir encadré) en 2010 et 2011.

Les Journées d'étude Louvre-C2RMF Jean Cousin-15 et 16 Novembre 2011

Ces journées ont été l'occasion d'étudier au Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France plusieurs tableaux des Cousins et de leur entourage. Elisabeth Ravaut a présenté *L'Eva Prima Pandora* de Jean Cousin père, *Le Jugement dernier* de Jean Cousin fils. Estelle Itié a étudié les documents scientifiques relatifs à *La Charité de Montpellier*, ce tableau n'ayant pas pu venir au C2RMF. Gilles Bastian a révélé les résultats de trois tableaux de l'entourage de Jean Cousin le père, *La Lapidation de saint Etienne d'Ecouen*, *La Conversion de saint Paul de l'église de Gaujac* et *La Mise au tombeau* du musée de Mayence.

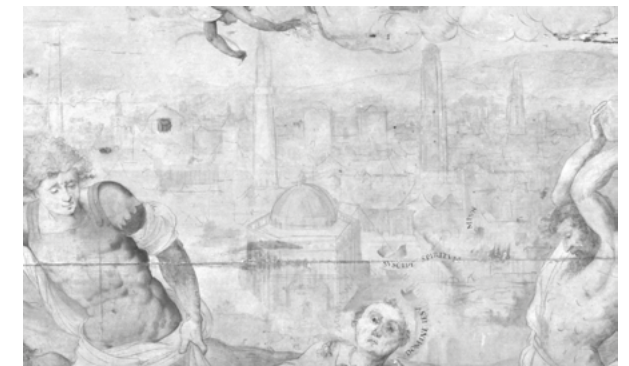
Le tableau de référence qui reste la pierre angulaire du corpus de Jean Cousin le père est *L'Eva Prima Pandora*, un tableau qui pourrait avoir été peint à l'époque de l'entrée triomphale d'Henri II à Paris en 1549. La récente restauration de ce tableau a permis de préciser l'étude scientifique, en confirmant l'hypothèse qui avait été avancée à partir de la radiographie sur une modification de format. Le tableau du *Jugement Dernier*, des années 1580, est le seul témoignage sur de l'activité de Jean Cousin le fils. Les données concernant ces deux tableaux constituent ainsi le point de départ de comparaison avec d'autres tableaux de l'école française du XVI^e siècle. *La Charité* donne des résultats assez proches de *L'Eva Prima Pandora*, selon la documentation que nous possédons. Les trois tableaux de Gaujac, Ecouen et Mayence ont tout d'abord été comparés entre eux. Il apparaît nettement que *La Mise au Tombeau* est d'une exécution distincte des deux premiers mais le dessin sous-jacent se révèle pourtant assez proche. Les deux tableaux d'Ecouen et de Gaujac appartiennent avec certitude à un même ensemble et ont été réalisés très probablement par le même artiste. Cependant leur technique picturale semble distincte de celle des Cousins.

Ce travail s'intègre dans un programme de recherche plus large sur la peinture française du XVI^e siècle et constitueront des jalons de référence pour les recherches ultérieures.



▼ *La mise au tombeau*, entourage de Jean Cousin (?), vers 1522-1594, huile sur bois, détail en loupe binoculaire, musée de Mayence (Allemagne). ©C2RMF / Gilles Bastian

▼ *L'Eva Prima Pandora*, Jean Cousin père, vers 1490-1560, huile sur bois, musée du Louvre. ©C2RMF / Pierre-Yves Duval
▼ *La Lapidation de saint Etienne*, Cousin Jean, vers 1540-1560, huile sur bois, détail de réflectographie infrarouge, musée national de la Renaissance d'Ecouen. ©C2RMF / Elsa Lambert
▼ *Le Jugement dernier*, Jean Cousin fils, 1585, huile sur toile, musée du Louvre. ©C2RMF / Jean-Louis Bellec



- Ce sont des études ponctuelles réalisées à l'occasion d'expositions ou pour aider des chercheurs (l'Histoire d'Esther de Filippo Lippi pour une exposition conjointe à Chantilly et au musée du Louvre ; la Vierge entre les Vierges de Gérard David pour une exposition à Rouen)

- Les Journées d'Étude Raphaël

Ces journées d'étude ont été organisées par le musée du Louvre et le C2RMF en 2010 (journées d'étude réservées aux spécialistes et 2011(journées grand public).

Toutes les œuvres de Raphaël et de son atelier conservées au Louvre ont été préalablement étudiées au laboratoire et ont fait l'objet d'un rapport d'étude complet comprenant la réalisation et l'interprétation d'un nouveau dossier d'imagerie, l'étude sous binoculaire, l'analyse d'un prélèvement, l'étude des pigments par fluorescence X et diffraction X etc.

Des avancées significatives ont été faites sur le Grand Saint Michel, la Grande Sainte Famille, la Petite sainte Famille et son couvercle représentant Cérès, ainsi que sur le groupe de portraits.

Une publication des travaux est en cours, à l'occasion de l'exposition «Raphaël à Rome», devant se tenir à Paris et à Madrid en 2012.

2.1.2 Analyse de la matière picturale

Les programmes en cours, récapitulés ci-dessous, peuvent être portés par la filière ou pilotés par des établissements extérieurs et supportés par la filière. Ils illustrent le dynamisme et la large activité de l'équipe dans le domaine des objets peints, des Arts Décoratifs et de la peinture.

Objets peints

- Étude de la teinte pourpre dans l'Antiquité par analyse vibrationnelle : de la Pourpre conchylienne à ses substituts - Pilote : S. Pagès-Camagna, en collaboration avec les départements antiques du musée du Louvre (DAE et DAGER), Hariklia Breoulaki et Sophia Sotiroupolou. Objectifs : caractériser l'évolution d'emploi des matériaux (colorant, pigment minéral, pigment laqué ou mélange) visant à reproduire cette teinte prestigieuse au IVe siècle avant notre ère (enjeu commercial, économique, technique). Publication dans catalogue d'exposition.

- Étude des teintes vertes dans l'Antiquité : recherche de marqueurs géographiques et chronologiques - Pilote : S. Pagès-Camagna en collaboration avec les collections muséales antiques françaises, la MAFTO, le Deustches Archaologisches Institut, le Vatican et la filière Égyptologie du département restauration du C2RMF. Objectifs : caractériser les techniques d'ateliers pour des périodes précises autour de la Méditerranée, sur des productions particulières : figurines en terres cuites grecques du IVe siècle de Myrina, Alexandrie, Tanagra, etc (proposition de localisation géographique), peintures murales (Égypte, Macédoine, Chypre, Gaule, Rome), polychromie sur bois (Grèce, Mer Noire, Égypte). Distinguer la notion de mélange et de pigment pur caractéristique d'une région ou d'une civilisation. Diffusion des résultats : publication dans catalogue d'exposition, présentation de poster, communication orale.

- Techniques de dorures à la feuille sur objets : procédés de fabrication - Pilote : S. Pagès-Camagna et M.F. Guerra en collaboration avec la filière Pierre Arts du Feu du département recherche du C2RMF. Composition et épaisseur des feuilles métalliques, nature de la couche d'adhésion, origine géologique et parallèle technique avec la joaillerie contemporaine : notion d'atelier et d'artisan. Diffusion des résultats : communication orale, publication dans ouvrage de synthèse.

- Étude de la polychromie des sarcophages de la Troisième Période Intermédiaire - Pilote : Alessia Amenta (Musée du Vatican) en collaboration avec le Département des Antiquités Égyptiennes du Musée du Louvre. Objectifs : établir un protocole d'examen et d'analyse en laboratoire et in-situ. Caractériser les matériaux constitutifs et leur technique de mise en œuvre sur une période particulière de l'Égypte (transition d'usage de certains pigments) affinement sur les verts au cuivre et pigments arseniés (matériaux d'origine orientale et signant certaines couleurs, jaune, rouge voire blanche, dans la polychromie de la 3e PI en Egypte et ensuite dans la polychromie grecque).

- La fabrique du vase grec : connaître et restaurer l'Antique dans l'Europe des lumières, programme de recherche mené sur les restaurations parfaitement illusionnistes du 18e et 19e siècle présentes sur des céramiques grecques antiques - Pilote : B. Bourgeois (INHA). Objectifs : établir les enjeux culturels et scientifiques de l'histoire de la restauration du patrimoine antique, en Italie et en France, du XVIIIe siècle à nos jours, en étudiant le secteur des vases peints antiques. Diffusion des résultats : communication orale et publication dans périodique.

Les trois portraits en cire d'Henri IV

A la recherche des techniques et d'une chronologie

T. Borel, A.-S. Le Hô, C. Lavier, P. Richardin, N. Gandolfo, A. Zink, E. Porto, Y. Vandenbergh, J. Langlois

Contexte :

Plasticité de la cire a été largement utilisée dans l'art du portrait, dès l'Antiquité. Nombreuses représentations de bustes des membres de la famille royale ou des grands du royaume en France du Moyen Âge jusqu'au XVIIe siècle. Etude de trois portraits en cire d'Henri IV faisant l'objet de deux hypothèses (effigies funéraires moulées au naturel sur le visage du roi lors de sa mort ou bustes réalisés après le décès du roi à partir de représentations existantes afin de diffuser l'image royale de ce dernier).

Objectifs :

Etablissement d'un bilan de l'état de conservation Etude des techniques de mise en œuvre (structures, modes de réalisation, nature des matériaux)
Recherche d'une éventuelle évolution technique ou technologique
Situer chronologiquement les trois bustes



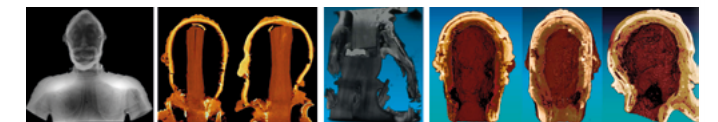
État de conservation :

Anciennes cassures des parties en cire (agrafes, tiges métalliques)
Fentes des parties en terre cuite
Complements de certaines zones restaurées
Repeints de la polychromie
Cristallisations blanches en surface de la cire : hydrolyse des esters de la cire et migration d'éléments légers (diacides, acides gras)

Structures :

3 types : cire coulée en une fois au renversé, modelée ou pressée sous forme de bandes

Bustes creux de différentes natures : terre cuite ou cire
Têtes toujours en cire
Eléments parfois rapportés (barbe, cheveux)
Yeux peints en surface



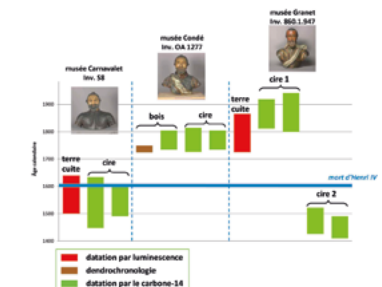
Radiographie du buste de Henri IV, tête en cire, torse en terre cuite - musée Granet, 860.1.9 / 4 Coupes tomographiques face et profil de la tête en cire, Un rodin de bois vertical soutient le sommet de la tête - musée Condé, OA1277 / Tomographie de la partie inférieure du buste en cire (cou, piédouche, rodin et moule, en gris clair). Le moule cale le rodin de bois - musée Condé, OA1277 / Coupes tomographiques de la tête, montrant le feuillage de la cire - musée Condé, OA1277.

Matériaux constitutifs

*Polychromie : 2 types de mise en couleur : cire teintée dans la masse (carnations), couches picturales appliquées sur la cire (sourcils, lèvres, yeux, vêtements)
Emploi d'une large palette de matériau : terres, rouge vermillon, noir d'os, noir de carbone, blanc de plomb, blanc de carbonate de calcium, bleu d'azurite et pais-lazuli
Feuille d'or sur mixtion et assiette pour les cuirasses dorées
Dorures rehaussées de glacis rouge

*Cire : cire d'abeille avec parfois des additifs (résine pour durcir la cire, la rendre plus résistante, plus adhésive et matière grasse pour augmenter la malléabilité)

Datation selon trois techniques



Conclusion :

Divergence dans le façonnage de la cire, des structures internes et des techniques de polychromie = les trois bustes ne sont pas des reproductions d'un même modèle (réalisation non sérielle). Buste du musée Carnavalet le plus ancien (date d'exécution située entre le vivant du roi et le début du XVIIe siècle). Réalisation du buste du musée Grant très postérieurement à la mort d'Henri IV (possiblement 2e quart du XVIIe siècle). Tronc en terre cuite du musée Granet daté entre 1725 et 1865. Restauration de la tête en cire au XIXe siècle.

- Technique de la sculpture Souabe du XVe et XVIe siècles - Pilote : S. Guillot de Suduiraut (Département Sculptures du Louvre). Programme en collaboration avec la filière Examens Peinture du département recherche et la filière Sculpture du département restauration du C2RMF. Objectifs : Identification du bois et mise en œuvre du matériau. Techniques de taille et traces d'outils, structure des sculptures. Comparaisons avec les bois employés et les techniques connues dans le domaine de la sculpture souabe ou de l'Allemagne du Sud. Étude de la polychromie originale afin de préciser les matériaux utilisés et les techniques d'exécution. Diffusion des résultats sous forme de synthèse et de fiches techniques dans le catalogue raisonné des sculptures souabes à paraître en 2014 ainsi que par communication lors de journées d'études en 2014.

- Polychromie des terres cuites italiennes Renaissance - Pilote : M. Bormand (Département Sculptures du Louvre) en collaboration avec la filière Pierre Arts du Feu et le groupe datation du département recherche du C2RMF et la filière Sculpture du département restauration du C2RMF. Objectifs : étude des productions en terre cuite de l'atelier des Della Robbia, d'artistes de la Renaissance italienne afin de comparer les procédés techniques. Spécificité de l'adaptation de la pâte argileuse aux exigences de la sculpture glaçurée, ma composition maîtrisée de la glaçure pour éviter les mélanges de couleurs, identification des éléments colorants et mise en évidence de critères de datation fins, caractérisation des polychromies originelles, différenciation des dorures d'origine et des recharges...Recherche d'éléments de datation pour authentifier. Les restes de polychromies à froid sont souvent excessivement lacunaires d'où l'urgence de caractériser la mise en couleur. Étude de séries pour confrontation pour conclure à l'existence ou non de traitements distincts de la polychromie, à travers des variations de dimensions, de traitement ou encore de couleurs mais également de matériaux. Diffusion des résultats : communications orales, article dans un ouvrage international et article en cours de publication.

- Céramiques polychromées du Balouchistan - pilote : A. Didier (musée Guimet) en collaboration avec la filière Pierre Arts du Feu du département recherche du C2RMF. Étude des pâtes et décors de céramiques peintes polychromes, caractérisation des matériaux, identification des pigments et estimation des procédés nanotechnologiques. Diffusion des résultats : publication dans actes de colloque internationaux, communication orale dans un colloque international.

Arts décoratifs

- Laque asiatique et laques européennes - pilote : Anne-Solenn Le Hô. Objectifs : Authentification et datation de laque, étude des procédés de fabrication, réactivité des laques, étude des altérations. Collaboration franco-japonaise et projet soutenu par PNRCC. Diffusion des résultats : articles internationaux soumis à comité de lecture, communications orales internationales, posters, co-organisation d'un colloque franco-japonais.

- Mobilier de la fin du Moyen-Age/début de la Renaissance - Pilote : A. Bosc (Département des objets d'art du Louvre) en collaboration avec la filière Arts Décoratifs du département restauration du C2RMF. Objectifs : étude matérielle de meubles (radiographie, dendrochronologie, traitement et préparation du bois, feuilles et décors métalliques, matériaux colorés) afin de préciser les matériaux utilisés et les techniques d'exécution. Documentation des interventions passées. Recherche de critères d'authentification des œuvres, qui n'est pas toujours évidente pour ce type de mobilier souvent remanié au XIXème siècle. Diffusion des résultats : résultats diffusés sous la forme d'un catalogue raisonné à paraître en 2015.

Peinture

- Caractérisation de composés hybrides organique-inorganique à base de cuivre rencontrés en peinture : collaboration avec la filière Pierre Arts du feu du département recherche du C2RMF. Compréhension des mécanismes à l'origine du brunissement ou

du jaunissement de certaines couches picturales vertes comprenant des pigments verts à base de cuivre (complexes organométalliques). Thèse en codirection (Université de Cergy, laboratoire SOSCO / C2RMF) en cours. Diffusion des résultats : poster

- Caractérisation de la technique picturale de grands maîtres italiens Raphaël 2010-2011, Mantegna 2008-2010) autour de collaborations nationales ou internationales en collaboration avec la filière Examens Peinture du département recherche et la filière Peinture du département restauration du C2RMF. Objectifs : constituer une documentation scientifique sur ces œuvres insignes, étude des épaisseurs de vernis, accompagner la restauration, en cours au C2RMF (Vierge à l'Enfant et sainte Anne), discrimination des œuvres des nombreuses productions émanant de leurs ateliers. Diffusion des résultats : publications dans catalogue d'exposition, revue internationale et communications orales.

- Études des liants présents dans les gouaches - Pilotes : N. Balcar et J. Langlois. Objectifs : caractérisation des gouaches en fonctions des marques et des périodes de fabrication et corrélation avec leur état de conservation, constitution de référentiels de gouaches modernes et contemporaines. 1 Publication par poster.

- Étude technique du Studiolo d'Urbino : les hommes illustres. Analyses des 28 portraits du Studiolo d'Urbino. Reconstruction de l'ensemble original et histoire des œuvres. Diffusion des résultats : publications dans ouvrage.

- La technique de Watteau et de ses émules (2007-2010) - Pilote : département des peintures du Louvre en collaboration avec la filière Examens Peinture du département recherche du C2RMF. Publication dans périodique national

L'équipe est par ailleurs impliquée dans une ANR (EXSUDARCH : archaeological fresh and fossil plant exudates and tars, chemistry, manufacture and uses. Pilotage : M. Regert, CEPAM - UMR6130, Université Nice Sophia Antipolis). Cette implication a pour objectif de développer une méthodologie analytique associant des techniques vibrationnelles par spectroscopies Raman et Infrarouge (par techniques conventionnelles, SERS et rayonnement synchrotron) pour l'analyse non destructives de substances naturelles organiques. Diffusion des résultats : article international soumis à comité de lecture, article en cours d'évaluation, communication orale dans un colloque international et poster dans un colloque international.

2.1.3 Arts Graphiques

- Préparation de l'exposition Ingres/Secrets de dessins : exposition organisée conjointement par le groupe «arts graphiques» du C2RMF et le musée Ingres de Montauban (juillet à novembre 2011), dédiée aux techniques graphiques d'Ingres. En effet, la longue carrière de l'artiste est située à une époque charnière de l'évolution des matériaux graphiques, ce qui en constitue tout l'intérêt. En 2010, mission à Montauban pour le choix définitif des œuvres présentées, examen et analyse au laboratoire des dernières œuvres (54 en tout). Premières réunions préparatoires concernant le contenu du catalogue, ainsi que la matérialité de l'exposition : accrochage, modalités de présentation, panneaux.

- Estampes en clair-obscur de la BnF : rapport de synthèse sur les 31 œuvres étudiées précédemment. L'étude a permis de préciser la nature des pigments et du liant utilisés, d'effectuer un relevé des filigranes et surtout, de déterminer le procédé d'obtention des dégradés de couleurs : il ne s'agit pas de camaïeu comme on le pensait jusqu'à présent, mais de procédés plus subtils mettant en œuvre les mélanges pigmentaires et la superposition des couches d'encre. Publications prévues ultérieurement.

- Plans d'architecture du musée de l'Oeuvre-Notre-Dame de Strasbourg : après l'étude d'une quinzaine de plans, une mission a été effectuée à Strasbourg pour étudier le plus grand des dessins (H = 4,10 m). L'étude a permis de déterminer les techniques utilisées et surtout de mieux comprendre les procédés d'élaboration de ces plans par des relevés

des tracés de construction souvent peu visibles. En accord avec le musée, la publication de l'ensemble des résultats n'interviendra qu'en 2013.

- Les dessins sur papier teinté d'Antoine Rivalz et de son entourage : une première série de 7 dessins a été étudiée au laboratoire. Cette étude vise à mieux connaître les techniques de l'artiste (préparation des papiers, techniques graphiques). Ces résultats prometteurs devraient être complétés en 2011.

- Exposition *Ingres/ Secrets de dessins* (co-commisaires scientifiques : Hélène Guicharnaud et Alain Duval)

Organisée conjointement par le groupe «arts graphiques» du C2RMF et le musée Ingres de Montauban (9 juillet - 27 novembre 2011), dédiée aux techniques graphiques d'Ingres. La longue carrière de l'artiste est située à une époque charnière de l'évolution des matériaux graphiques, ce qui constitue tout l'intérêt de cette étude.

- Examen et analyse de 54 dessins au C2RMF.

- A Montauban, choix et premier examen d'œuvres représentatives de la carrière et des techniques graphiques d'Ingres.

- Définition des différents thèmes de l'exposition et répartition des dessins et des documents photographiques selon ces thèmes (s'y ajoutait également une section «papier d'Ingres» préparée par le musée et un restaurateur de papier) :

- Apports de la photographie infrarouge

- Les techniques sèches

- Les techniques humides

- Les dessins sur papier brun

- Les inscriptions

- Le *Vœu de Louis XIII*.

- Rédaction du catalogue (Florence Viguié-Dutheil, Hélène Guicharnaud, Alain Duval, Michel Cailloteau, Juliette Langlois, co-édition Montauban musée Ingres, Le Passage Paris - New York Éditions, 2011.

- Rédaction des bannières introductives et des cartels développés.

- Élaboration du plan de l'exposition en fonction de la configuration des salles.

- Accrochage des œuvres (64), des bannières et des cartels.

- Réalisation d'un diaporama destiné à être consulté par les visiteurs et qui montre comment et dans quel but Ingres a utilisé les différents crayons noirs.

- Formation des intervenants pédagogiques et des guides.

- Interviews pour des sites web (ville de Montauban et Cité des Sciences et de l'Industrie).

- Visite guidée.

- Conférence *Ingres au laboratoire*

- Exposition *Louis de Boullogne, premier peintre du roi (1654-1733)*, musée du Louvre, 10 mars - 6 juin 2011 (commissaire : Hélène Guicharnaud)

Grâce à la richesse de son fonds de dessins de Louis de Boullogne (1654-1733), le département des Arts Graphiques a pu consacrer à l'artiste sa première exposition monographique en retraçant sa longue et prolifique carrière, et en révélant ses remarquables qualités de dessinateur. Depuis ses premières œuvres de jeunesse à son retour de Rome, l'exposition évoquait les grands moments de son œuvre profane (et tout particulièrement sa participation aux chantiers royaux de Versailles, Trianon, Marly, Fontainebleau, Meudon) tout comme les différents aspects de sa production religieuse (notamment Notre-Dame, Versailles, les Invalides) ainsi que sa participation comme dessinateur d'œuvres destinées à la gravure d'illustration ainsi que sa fonction de dessinateur du roi pour les médailles.

2.1.4. Matériaux hybrides

Depuis 2003, nous menons des recherches sur la caractérisation, la localisation et l'étude de la dégradation des matériaux complexes entrant dans la composition de nombreux objets du patrimoine (peintures, patines rituelles Africaines, cosmétiques, matériaux biologiques anciens,...), mais également qui apparaissent au cours du temps (dégradation de couches picturales, de matériaux biologiques, ...).

La technique utilisée est principalement l'imagerie par spectrométrie de masse d'ions secondaires (TOF-SIMS). Ces travaux sont réalisés dans le cadre de la collaboration avec l'Institut de Chimie des Substances Naturelles (CNRS, Gif-sur-Yvette). Certains des résultats obtenus ont été confirmés par d'autres techniques d'imagerie (μ FTIR, EXAFS ou XANES) sous rayonnement Synchrotron, accessibles à l'ESRF de Grenoble ou à SOLEIL à Gif-sur-Yvette. La préparation des échantillons est faite au Centre Commun de Microscopie Électronique (CCME) d'Orsay et désormais à l'ICSN de Gif-sur-Yvette.

Un premier protocole a été mis au point et a permis, à l'échelle du micromètre, l'identification des constituants minéraux et organiques des patines rituelles d'objets d'Art Africain, au cours de la thèse de Vincent Mazel (2003-2006). Plusieurs publications ont été écrites à la suite de ces travaux et en 2010, un dernier article a été publié sur l'identification d'urine animale utilisée comme pigment blanc dans l'art rupestre Dogon (*Journal of Mass Spectrometry*, 2010). L'application à des microprélèvements de peinture a permis la caractérisation de pigments verts au cuivre prélevés sur le retable d'Issenheim (*Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, 2011). Nous avons ensuite utilisé la haute résolution spatiale du ToF-SIMS (taille du pixel de 390 x 390 nm²), afin d'étudier une coupe de peinture d'un tableau de Rembrandt, dont les résultats ont été publiés dans la revue *Analytical Chemistry*, 2011.

A l'heure actuelle, la suite de cette recherche, qui fait également l'objet d'une thèse de doctorat (Sophie Cersoy, 2009-2012), est l'étude des matériaux biologiques à base de kératine (cheveux, cornes, ...) ou collagène (cuir, peaux...). Le but est d'étudier les phénomènes de dégradation à long terme des restes humains (peaux ou cheveux de momies, ...), de certains restes d'animaux (corne d'auroch, de rhinocéros laineux...) ou encore des textiles d'origine animale (laine, soie, ...). En apportant un soin particulier à la préparation des échantillons, on peut atteindre une résolution submicrométrique, ce qui permet de mieux caractériser ces matériaux, de comprendre les interactions entre les différents constituants et enfin d'étudier leurs mécanismes de transformation à température quasi-ambiante.

Pour l'instant, nous travaillons sur la mise en place d'un protocole simple et unique de préparation des échantillons de peaux de momies, car avant de les caractériser, il faut les réhydrater et préparer des coupes par ultramicrotomie. Une première étude sur une peau de momie du sud du Pérou a permis notamment de différencier chimiquement le derme, constitué majoritairement de collagène, de l'épiderme, composé de kératine. Les résultats, qui ont fait l'objet d'une communication orale à SIMS XVIII en Italie, vont être soumis dans *Journal of Mass Spectrometry*.

2.2 Objets

Les thèmes de recherches ont toujours une double finalité : il faut répondre à des questions d'histoire des techniques ou d'histoire de l'art, de provenance, d'authentification... Il faut aussi comprendre les processus qui gouvernent l'élaboration des matériaux ou leur vieillissement. Nous avons, autant que faire se pouvait, intégré dans les thématiques de l'UMR CNRS 171 les programmes discutés avec les divers musées. L'équipe PAF participe à 2 axes de l'UMR : celui qui concerne la datation et l'origine des matériaux et celui qui

s'occupe des «procédés à haute température», thème concernant les matériaux dont l'élaboration et la mise en forme nécessitent un ou plusieurs traitements thermiques : métaux à base cuivre, verres et céramiques.

La filière conduit des projets qui lui sont spécifiques comme par exemple la métallurgie d'extraction et l'élaboration des alliages à base de cuivre, les techniques de fonderie, l'étude des laitons, la mise au point de méthodes de datation et d'authentification par l'analyse chimique élémentaire du verre, les techniques de fabrication des objets en verre, la redécouverte des modes de fabrication des verres opacifiés aux antimonies, les verres émaillés vénitiens, l'origine des jades et des variscites, l'évolution des décors lustrés du IXe au XVIIIe siècles.... Ces recherches débutées pour la plupart depuis plusieurs années impliquent en général des collaborations internes, notamment avec l'équipe de l'accélérateur AGALE et externes, nationales ou internationales. Elles ont fait l'objet d'avancées importantes que l'on peut constater dans la liste des publications.

De plus en plus, nous cherchons à favoriser les programmes de recherche qui dépassent les limites des filières et même des départements. C'est pour le moment avec la filière polychromie et matière picturale que nous avons mis en place les collaborations les plus fortes. Elles ont émergé autour des céramiques antiques grecques pour une vision synthétique des savoir-faire et des échanges entre Thèbes, Tanagra, l'Asie mineure, des pratiques d'ateliers et de leur évolution dans le temps. Le même dynamisme anime le projet Baluchistan mené avec l'équipe de Guimet (UMR 9993) dans le cadre du travail de post-doctorat de A. Didier autour de l'étude des pâtes et des techniques de décor des céramiques chalcolithiques. Un article est sous presse et un second sera soumis en 2012.

La collaboration est plus ancienne encore autour des sculptures en terre cuite polychrome italiennes puisque là, un ouvrage est déjà publié et un second est en préparation, présentant à la fois des études de terres, de glaçures, de polychromie et les pratiques de restauration de grandes œuvres. (Cf. poster).

Les recherches sur les pigments et leur altération sont aussi un des axes de collaborations multiples.

2.2.1 Céramiques

Études longues et Recherches 2010 -2011

Les Lécythes à fond blanc - problématique double : caractérisation des constituants de la pâte, de l'engobe et des couleurs cuites et crues et compréhension du problème de l'altération de certains fonds blancs.

Rapport rendu et participation à une journée d'étude franco grecque organisée par le Louvre le 18 mars 2011.

Ateliers en Grèce et en Asie mineure : Poursuite des analyses de pâtes de pièces provenant de Tanagra, Thèbes, Myrina, Smyrne (Participation à une journée d'étude sur la notion d'atelier de coroplastes en Asie Mineure à l'université de Lille III (HALMA IPEL) le 7 avril 2011).

Productions grecques archaïques : Poursuite du programme de 2010 avec Anne Coulié, conservateur au Département des Antiquités Grecques Etrusques et Romaines (DAGER) du Musée du Louvre, en collaboration avec l'École Française d'Athènes. Nombreuses analyses de pâtes et de décors afin d'apporter des informations sur les diverses régions susceptibles de produire ce type de pièces et d'évaluer l'importance des importations. En ce qui concerne les décors, la complexité des microstructures, des compositions minéralogiques et chimiques des couleurs noires, grises et rouges nous conduit à monter un programme de recherche plus spécifiquement axé sur ces savoir-faire.

Productions de faïences rhodiennes, phéniciennes et égyptiennes (Département des Antiquités Égyptiennes (DAE) et DAGER) : ce projet fait suite aux premières recherches initiées en 2009 ; de nouvelles pistes se dessinent quant à l'origine possible de petites

pièces de faïences. L'intérêt suscité par ces hypothèses lors du congrès de Rhodes en 2010 conduit à explorer au travers de nouvelles séries d'analyses de glaçures les principales idées. L'objectif est une réunion internationale en 2014.

Renaissance italienne : Depuis maintenant un certain nombre d'années, une équipe pluridisciplinaire franco-italienne s'est placée en pointe dans l'étude d'œuvres majeures de la Renaissance : les sculptures en terre cuite, glaçurées ou/et polychromées, en particulier de l'École des Della Robbia. Le retentissement de ces travaux a engendré une dynamique entraînant une forte collaboration internationale. *Renaissance française* : ce programme se développe sensiblement depuis 3 ans, il sera l'un des axes de recherche privilégié pour le groupe Céramique au cours des 3 prochaines années.

Trois façons d'aborder la production de Bernard Palissy :



- L'étude de sa production attestée (fouilles et quelques pièces très ciblées),
- Les suiveurs et les imitateurs,
- Les altérations très particulières des pièces authentiques ayant subi un enfouissement.

◀ Aiguière, suiveur de Palissy, musée du Louvre - Département des objets d'art. © C2RMF/ Dominique Bagault

Ce projet s'appuie sur de nombreuses collaborations françaises et internationales (notamment l'Université de Cleveland, USA). En 2012, l'accent sera mis sur l'étude des fragments authentiques.

Lustres et productions espagnoles : Participation à l'ANR Remai dont fait partie le DAI : Étude de fragments lustrés provenant de l'Alhambra de Grenade. Analyse comparative des pâtes, glaçures et lustres (très altérés) de fragments de Grenade et de pièces conservées au Victoria and Albert Museum à Londres. Une synthèse globale sera élaborée à partir de début janvier 2012. Une étude des pièces fatimides et prg-fatimides des collections du Département des Antiquités Islamiques (DAI) du Musée du Louvre complète les données sur l'évolution de la technique du lustre dans le bassin méditerranéen, support du mémoire à l'ENSCP (École de Chimie Paritech) d'Hélène Tregouët.

Céramique iranienne de Nishapur (Fouilles du DAI Louvre) - Rédaction d'un rapport de synthèse et d'un article devant figurer dans la monographie prévue pour 2012.

Collaborations initiées par le projet européen CHARISMA :

Tessons abbassides des musées de Berlin et du British Museum à Londres- Synthèse générale 2014.

Néolithique de Cucuteni (avec C. Bugoi et P. Sciau) - Étude des pâtes et décors noirs, rouges cuits très particuliers impliquant un savoir-faire extrêmement sophistiqué. Ce programme se poursuivra avec les différents partenaires en 2012 avant publication commune.

Perles en stéatite de Franchthi : programme trouve des prolongements par des recherches en collaboration avec l'université de Nanterre pour comprendre les mécanismes de

chauffe de la pierre - Recherche des traces de premières glaçures sans succès pour le moment, mais la chauffe est évidente. Des essais d'archéologie expérimentale sont en cours - La fin des expériences est prévue au cours du premier trimestre 2012 avant la rédaction d'un article de synthèse.

Étude des pâtes et décors de céramiques peintes polychromes d'Asie centrale, du Baluchistan - La participation du C2RMF basée sur la caractérisation des matériaux, l'identification des pigments ainsi que sur l'estimation des procédés pyrotechnologiques est concrétisée par la rédaction d'articles dont l'un est sous presse, un second en cours de rédaction. La collaboration avec l'équipe de Henri-Paul Francfort (CNRS) trouve un prolongement dans le cadre d'une ANR franco-allemande.

Histoire de la restauration : La démarche du duc de Luynes pour la reproduction des vases grecs - caractérisation des constituants des deux vases du duc de Luynes et comparaison avec des productions grecques authentiques. Participation au colloque sur l'Europe du vase antique à l'INHA le 31 mai et 1^{er} juin 2011 (Article à rédiger pour début 2012).

Le faux, l'expert et le scientifique. Anne Bouquillon, a participé à un colloque en prélude à la mise en place d'une structure interministérielle axée sur les problèmes d'authentification dans le milieu judiciaire actuel à l'initiative de Mme D.Bibal-Séry, vice-présidente du tribunal de grande instance de Paris.

2.2.2 Verre

Recherche sur l'authentification et la datation des objets en verre.

Pour authentifier un objet en verre, il est indispensable de bien connaître en particulier les matières premières et les recettes verrières employées, ainsi que la technique de fabrication pour la production de ces objets dans son ensemble. Pour ce thème, deux grands axes ont été privilégiés :

1/ La préparation d'un ouvrage de synthèse sur les études scientifiques du C2RMF sur différentes productions d'émaux depuis l'an mil jusqu'au XIX^e siècle (publication avril 2013).

2/ Une recherche sur les verres émaillés vénitiens de la Renaissance qui se fait dans un contexte international en collaboration avec le musée du Louvre (Françoise Barbe), le Laboratorio di Analisi dei Materiali Antichi LAMA - University IUAV de Venise (Marco Verita) et Rosa Barovier, historienne d'art à Venise). Le musée national de la Renaissance à Ecouen et le laboratoire du Metropolitan de New York devraient aussi intégrer ce groupe. Cette étude permettra de découvrir les techniques et les recettes de fabrication des émaux vénitiens, très peu connus jusqu'à présent et de constituer une première base de données. L'analyse d'une trentaine d'œuvres du Louvre a commencé avec AGLAE dans le cadre du programme CHARISMA.

Recherche sur les techniques d'opacification des verres.

La redécouverte des procédés d'opacification des verres opacifiés aux antimoniatés est exploré pour les émaux limousins du Moyen Age (Stage en Master II, université de Bordeaux). Un examen détaillé de la microstructure, de la composition chimique des cristaux et des matrices vitreuses, de la structure cristallographique des cristaux, de l'état d'oxydation de l'antimoine dans les matrices vitreuses nous permet de montrer la grande diversité technologique des modes d'opacification des verres employés par les émailleurs limousins du XII^e siècle. Les expériences à l'ESRF de Grenoble en micro XANES sur ces émaux se font en collaboration avec Marine Cotte.

2.2.3 Pierre

. Développement de méthodes

La microscopie chimique des roches a été développée avec l'équipe AGLAE. Cette méthode innovante permet d'identifier et déterminer la provenance des pierres sans dommage lorsque le prélèvement d'une lame pour étude pétrographique est impossible, en produisant les cartes de répartition des éléments chimiques avec le micro-faisceau d'AGLAE. La première application concerne l'origine du lapis-lazuli d'une statuette mésopotamienne et du jade de parures mayas. La méthode et les premiers résultats ont été exposés dans un congrès international et publiés dans une revue de rang A¹.

. Programmes de recherche

Parmi les recherches marquantes sur la pierre figure l'étude de la mosaïque romaine repêchée au large du cap d'Agde (Emblema d'Apollon) et celle du plus ancien atelier de pigments connu à ce jour (100 000 ans) mis au jour à Blombos en Afrique du Sud, publiée dans la revue *Science*². D'importants programmes ont aussi été menés en partenariat avec des musées européens dans le cadre de l'accès transnational CHARISMA. Citons notamment l'étude de la mosaïque de turquoise ornant un crâne supposé Mixtèque du Volkenkunde museum Leiden, Pays Bas, qui fait écho à celle d'un crâne similaire au musée MAAOA de Marseille, et celle des grenats sertis dans l'or du fabuleux trésor anglo-saxon de Staffordshire récemment mis au jour en Angleterre, qui a été valorisée en partenariat avec *National Geographic*. Enfin, plusieurs dossiers de proposés à l'achat ont impliqué l'étude de matériau pierre, notamment la venus néolithique de Maussane en calcaire entrée au musée d'archéologie nationale.

2.2.4 Métal

Le groupe métal s'attache presque exclusivement à l'étude technique des modes de fabrication des objets en alliage à base de cuivre. Cela consiste en la détermination de la nature du ou des métaux constitutifs de l'œuvre (analyse élémentaire), et la caractérisation des techniques de fabrication (examens, radiographie, etc). Ce type d'approche permet de répondre aux demandes d'intervention avant restauration, acquisition ou pour documentation, et sous-tend plusieurs thématiques de recherche ainsi qu'une veille technologique continue en matière d'instruments d'examen et d'analyse. Ainsi on signalera pour 2010 l'étude de marché et la première mise en route d'un spectromètre de fluorescence X ultraportable, en collaboration avec le département conservation-restauration.

Le groupe métal a également une charge d'enseignement auprès des Universités et Instituts tant en sciences humaines qu'en sciences exactes, soit sous forme de cours académiques et de TD/TP, par l'accueil régulier de stagiaires de tous niveaux (depuis la licence jusqu'au doctorat) ;

Les années 2010-2011 ont été marquées par le départ non remplacé de Benoît Mille, en détachement au CNRS, qui ont entraîné une baisse significative des réponses aux demandes de service. Lesquelles ont consisté en environ 6 dossiers traités par an avec en moyenne ¼ de demandes d'authentification, ¼ dans des contextes de restauration conservation (même si la demande elle-même a souvent plus vocation à documenter l'œuvre pour aider à la restauration), ½ pour documentation.

Du fait du non remplacement de Benoît Mille, les axes de recherche ont essentiellement été menés par David Bourgarit, bien que le programme sur l'évolution des techniques

¹ T. Calligaro, Y. Coquinot, L. Pichon and B. Moignard (2011). Advances in elemental imaging of rocks using the AGLAE external microbeam. NIM-B Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, B269 . 2364
² C. S. Henshilwood, F. d'Errico, K. L. van Niekerk, Y. Coquinot, Z. Jacobs, S.-E. Lauritzen, M. Menu, R. García-Moreno (2011). A 100,000 Year Old Ochre Processing Workshop at Blombos Cave, South Africa.. Science (6053) 334

des grands bronzes antiques piloté par Benoît Mille ait continué au travers de la thèse de Aurélia Azéma (voir paragraphe Thèses). Quatre axes ont été poursuivis, qui ont généré pendant ces deux années pour David Bourgarit cinq publications dans des revues internationales avec facteur d'impact (*Applied Physics, Journal of Thermal Analysis, Journal of Metals, Historical Metallurgy, Trabajos de Preistoria*), neuf communications à des conférences nationales et internationales, et de nombreuses collaborations avec des équipes françaises et étrangères (Louvre, Musée Guimet, INRAP, EFEO, JP Getty Museum, Musées de Harvard, Université de Padoue avec notamment un séjour de chercheur invité une semaine en 2010, etc...).

La recherche sur la métallurgie extractive du cuivre durant la protohistoire, démarrée en 1997, vise à caractériser les premiers procédés d'obtention du cuivre. La recherche s'est poursuivie en 2010-2011 autour du site de Saint Véran, Hautes Alpes, avec une fouille programmée chaque année dans le cadre d'un PCR de la région PACA et un fort développement de l'implication dans la mise en valeur du patrimoine au niveau local, que ce soit avec le Musée Museum Départemental de Gap que le Parc Naturel Régional du Haut Queyras (participation à la réflexion sur la mise en place d'un circuit d'interprétation des mines de cuivre anciennes dans le cadre d'un programme européen transfrontalier). Les deux années passées ont vu un bouleversement de notre vision du site avec la mise en évidence d'un deuxième type de métallurgie technologiquement plus « primitive » que celle connue jusque là.

La recherche sur la Métallurgie du cuivre au Moyen-âge en France, démarrée en 2004, vise à combler le déficit criant de nos connaissances de la métallurgie du cuivre en France au Moyen-âge. Une première étape a été franchie par la mise sous presse d'un gros article de synthèse (JAS, à paraître en juin 2012). Plusieurs campagnes d'analyses (plus de 300 analyses) ont été menées sur les collections archéologiques de Wallonie via le programme CHARISMA. De plus, les deux dernières années ont vu un grand développement dans le programme d'expérimentations sur les procédés anciens d'élaboration des laitons avec, en complément des travaux de laboratoire, le lancement d'expérimentations à l'échelle 1 en Belgique.

La recherche sur l'évolution des techniques de la statuaire française en bronze de la Renaissance à la fin du XVIIIe a été initiée en 2007 par le département des Sculptures du Louvre, et fait écho au programme sur la statuaire antique dirigé par Benoît Mille. 2010 et 2011 ont été l'occasion d'un travail soutenu d'études techniques d'un ensemble de statues du Louvre et de divers Musées français, avec d'ores et déjà des résultats transférés au niveau des études d'authentification (coécriture avec Mme Bresc-Bautier, de l'entrée correspondant à la Vierge dite de Rustici dans le catalogue de l'exposition Rustici à Florence, et qui réfute l'attribution italienne). Par ailleurs, le projet du symposium qui aura lieu au Louvre et au C2RMF en juin 2012 a demandé beaucoup de travail.

Enfin, le dossier sculpture khmère a été réactivé à l'occasion d'un brillant travail de thèse à Paris 3. Une mission de prélèvements a été réalisée en mars 2011 au Cambodge et au Musée Guimet, et a d'ores et déjà conduit à une communication lors d'une conférence internationale à Siem Reap, au Cambodge (en sus d'une autre conférence à Washington, en octobre 2010).

2.3 Datation

2.3.1. Datation par le C14

Nos activités nous donnent la possibilité de travailler avec de nombreuses équipes de musées, de monuments historiques ou des équipes d'archéologues, des projets de recherche ont été mis en place. Voici quelques exemples significatifs :

- collaboration avec la Bibliothèque Nationale de France pour la datation des manuscrits précieux du fonds Pelliot (*Journal of Cultural Heritage*, 2010) ;
- projet sur la datation d'une momie en restauration à l'École des Beaux-Arts de Tours, qui a donné lieu à une publication sur un nouveau protocole de datation des cheveux de momies (*Archaeological and Anthropological Sciences*, 2011) ;
- collaboration avec la Mission archéologique franco-chinoise au Xinjiang, co-dirigée par C. Debaine- Francfort (CNRS - UMR 7041) et A. Idriss (Institut d'Archéologie et du Patrimoine du Xinjiang) pour la datation d'échantillons provenant de sites et sépultures mis au jour dans le désert du Takla-Makan au Xinjiang.
- Projet Antinoé. Un des programmes de recherche en cours et mis en place en 2010 est un projet de publication historique et archéologique (prévu en 2012) sur des œuvres coptes mises en dépôt par le musée du Louvre, ou envoyées par l'État à l'issue des fouilles du site d'Antinoé, dans de nombreuses institutions françaises (cf. Encart). Il s'agit d'un vaste programme scientifique pluridisciplinaire sur un ensemble de momies et de textiles, dont la datation par le carbone-14 des cheveux et de textiles.

LA DATATION PAR LE CARBONE-14

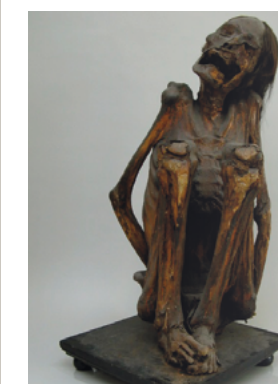
Trois faits marquants pour nos activités en datation par le carbone-14 :

Datation de manuscrits précieux

La datation de deux manuscrits précieux du fonds Pelliot (Pelliot chinois 2490, âge estimé : deuxième moitié du Xe siècle et Pelliot chinois 2547, âge estimé : deuxième moitié du VIIIe siècle) de la Bibliothèque Nationale, a permis de mettre en place une collaboration qui perdure pour d'autres manuscrits.

Richardin P., Cuisance F., Buisson N., Asensi-Amoros V., Lavier C. (2010) AMS Radiocarbon dating and scientific examination of high historical value manuscripts: Application to two Chinese manuscripts from Dunhuang, *Journal of Cultural Heritage*, 11, 398-403.

Datation de cheveux de momies et GdR



Recherches innovantes sur les momies

La datation d'une momie Andine du Musée de l'Homme en restauration à l'École des Beaux-Arts de Tours, a donné lieu à la mise en place d'un nouveau protocole de préparation des cheveux. Depuis, Nous participons à un GdR, dirigé par Alain FROMENT, responsable scientifique des collections d'anthropologie biologique du Musée de l'Homme et directeur du CIRM, le Centre

d'Investigation et de Recherche sur les Momies.

Richardin P., Gandolfo N., Carminatti P., Walter P. (2011) A New protocol for radiocarbon dating of hair and keratin type samples - Application to an Andean mummy from the National Museum of Natural History in Paris, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 3(4), 379-384.

Projet Antinoé



Une publication est prévue en juillet 2012 sur des œuvres coptes mises en dépôt par le musée du Louvre à l'issue des fouilles du site d'Antinoé, dans de nombreuses institutions Françaises. Ce vaste programme scientifique pluridisciplinaire (mis en place par le SRDAI du Musée du Louvre) sur un ensemble de momies et de textiles sera l'occasion de présenter le film produit par J.-J. Beineix pour Arte, associée à une conférence qui se tiendra au

Musée du Louvre.



Une partie des résultats sera présentée à Radiocarbon2012, congrès international qui se déroulera à Paris en juillet 2012, où nous faisons partie du comité d'organisation.



- Gdr Momies. Nous participons également à un GdR, intitulé Recherches innovantes sur les momies, dirigé par Alain FROMENT, responsable scientifique des collections d'anthropologie biologique du Musée de l'Homme et directeur du Centre d'Investigation et de Recherche sur les Momies. Ce GdR doit aboutir à une conférence et la première exposition du Nouveau Musée de l'Homme en 2014. Les axes privilégiés seront sur l'analyse de l'ADN, l'imagerie médicale et les pathologies et la datation des têtes momifiées.

2.3.2. Dendrochronologie

Les principaux projets de recherche en cours sont :

- Dendrochronologie et archéodendrométrie - chronologies et dendroprovenancing, méthodologie et techniques, SGBD
- Commerce du bois d'œuvre d'art en Europe du Nord : manuscrits et incunables, retables, panneaux peints et sculptures
- Le bois des tables d'harmonie dans la famille des instruments à corde : intentionnalité, emploi du résineux alpin, authentification des ateliers de lutherie
- Le bois d'Egypte : commerce, emploi, intentionnalités et contraintes
- Navigation en milieu fluvial et ouvrages de franchissement - transport du bois entre la Méditerranée et les pays scandinaves

Les collaborations nationales : Musée de la musique, laboratoire de recherche, Paris ; Musée du Louvre, département des Antiquités Égyptiennes, Département Sculptures, peintures ... ; Musée des Beaux-Arts de Lyon, Département des Antiquités ; Université de Lyon II ; Musée de Tours ; Musées de Dijon ; Musée du Quai Branly, Paris ; Xylodata, micrographie du bois, Paris ; Musée de la Marine, laboratoire de Recherche, Paris ; INRAP-Rhône-Alpes, Lyon ; DRASSM (Ministère Culture), Marseille ; CRRCOA, Vesoul (70) ; LEB2d, Besançon (25) ; CREOPS, Paris 4 ; TRACES, UMR 5608, Université de Toulouse ; Laboratoire de mécanique et génie civil, Montpellier

Les collaborations européennes : Musée des Instruments de musique, centre de restauration, Bruxelles ; Laboratoire de recherche du musée cantonal Laténium, Neuchâtel ; Université de Viterbo (I) ; RACM, Université d'Utrecht (NL) ; National Museet, laboratoire de recherche, Copenhagen (DK) Universités de Torun (PL) ; Université de Riga (Lettonie) ; Université de Tallin (Estonie) ; Université de Vilnius (Lituanie) ; Institut d'histoire des monuments et sites, Bruxelles (B) ; Institut du bois, Université de Hambourg (D).

Les collaborations extra-européennes : Université de Tucson, AZ (USA) ; IFAO (Institut français d'archéologie orientale), Caire (Egypte) ; Université de Cornell (Ithaca-USA) ; Université de Kyoto - RISH (Jp) ; Institut forestier de Nara (Jp).

2.3.3. Datation par luminescence

L'équipe de datation par luminescence a été impliquée en 2011 dans différents projets de recherche :

- Della Robbia et sculptures italiennes - M. Bormand (Département des sculptures, Musée du Louvre). Études régulières de nouvelles œuvres provenant des ateliers des della Robbia ou d'autres artistes (Donatello, Antoine Juste,...) dont le retable de l'Ascension. Publication en 2011 de l'article sur la datation des della Robbia dans les actes de la journée della Robbia du 31 janvier 2009. Participation aux journées Terres cuites de la Renaissance - Matière et couleur. 26-27 octobre 2011.
- Grand Khorashan - R. Rante, A. Collinet (Département des Arts de l'Islam, Musée du Louvre). Établissement d'une chronologie absolue de la transition entre les périodes

Sassanide et islamique pour la forteresse de Nishapour en collaboration avec les datations archéologiques (typologie et stratigraphie). Publication en cours, un article dans la monographie du site de Nishapour à paraître courant 2012, un article accepté dans Quaternary Geochronology, deux communications à des colloques - un nouveau projet a démarré sur le site de Paykend (oasis de Boukhara, Ouzbékistan).

- PNRC07 Tuiles des monuments de l'Yonne - S. Aumard (CEM, Auxerre). Les lots en provenance de Vermenton, Pontigny et Auxerre ont été analysés (38 tuiles, soit 114 prélèvements et 212 datations). À cette occasion le programme d'analyse bayésienne a été modifié afin d'intégrer l'ensemble des sources d'incertitudes. Une mission de deux jours à Pontigny et Vermenton a permis de compléter nos mesures de dosimétrie faites à Sens et à Auxerre. Les résultats sont en cours de publication.

- Épave EP1-Epagnette (Somme) - E. Rieth (Musée de la marine/CNRS). Datation d'un lot de tuiles provenant d'une épave trouvée dans la Somme en amont d'Abbeville, en parallèle avec l'étude dendrochronologique de l'épave.

- Plaques Campanas - N. Mathieu (DAGER, Louvre) : datation d'une plaque polychrome de la collection Campana (3 prélèvements) ainsi que de trois fragments. Il s'agissait d'identifier les argiles constitutives des plaques originales et des plaques reconstituées au XIXe.

- La fabrique du Vase Grec - B. Bourgeois (C2RMF). L'équipe de datation par luminescence participe aux recherches sur les copies XIXe en procédant à des datations sur des pièces considérées comme modernes, ou partiellement reconstituées.

L'équipe contribue au plan international au développement des techniques, spécialement dans le traitement des petits échantillonnages et des objets sans contexte connu. Elle participe à l'installation et au suivi de jeunes laboratoires (Geo-Luminescence Laboratory, Université de Witwatersrand, Afrique du Sud ; GeoLuC, ITN, Portugal, Klaus-Tshira LABOR, Reiss-Engelhorn Museen, Mannheim, Allemagne).

2011 a vu l'achèvement de l'article commun avec l'équipe Sud Africaine de l'université de Witwatersrand dans le cadre du GDRI 1196 Science Technologie et Art Rupestre sur les sites de la province du Limpopo.

2.3.4. Datation par archéomagnétisme

Si les projets en direction sont une composante importante du travail en archéomagnétisme, les études en intensité constituent l'essentiel de l'activité de recherche menée au C2RMF dans cette discipline.

- En Europe de l'Ouest, nos travaux d'archéointensité ont principalement concerné les 8 derniers siècles. Les nouvelles données que nous avons obtenues (à partir de l'analyse de nombreux lots de fragments de céramiques, de briques de pavement et de briques cuites architecturales échantillonnés en France, en Belgique et en Italie) permettent de proposer aujourd'hui une courbe moyenne des variations de l'intensité suffisamment précise et fiable pour être utilisée comme outil de datation non seulement pour les structures en place (par exemple des fours, des fourneaux, des foyers domestiques...) mais aussi pour les objets déplacés tels que les céramiques, les briques et les tuiles. Notons que de premières études en vue de datation sont en cours.

Plus récemment, nos analyses d'archéointensité en Europe de l'Ouest ont concerné la période du Ve au XIIe siècle après J.-C. Jusqu'à présent quasiment vide de données. Nos premiers résultats soulignent des variations d'intensité rapides et fortes particulièrement propices à leur utilisation dans une optique de datation.

- Au Brésil, nos études se sont concentrées sur la courte période dite coloniale et ont permis de proposer dans deux régions distinctes de ce large territoire (i.e. au nord-est et au sud-est du Brésil), deux courbes précises des variations de l'intensité du champ

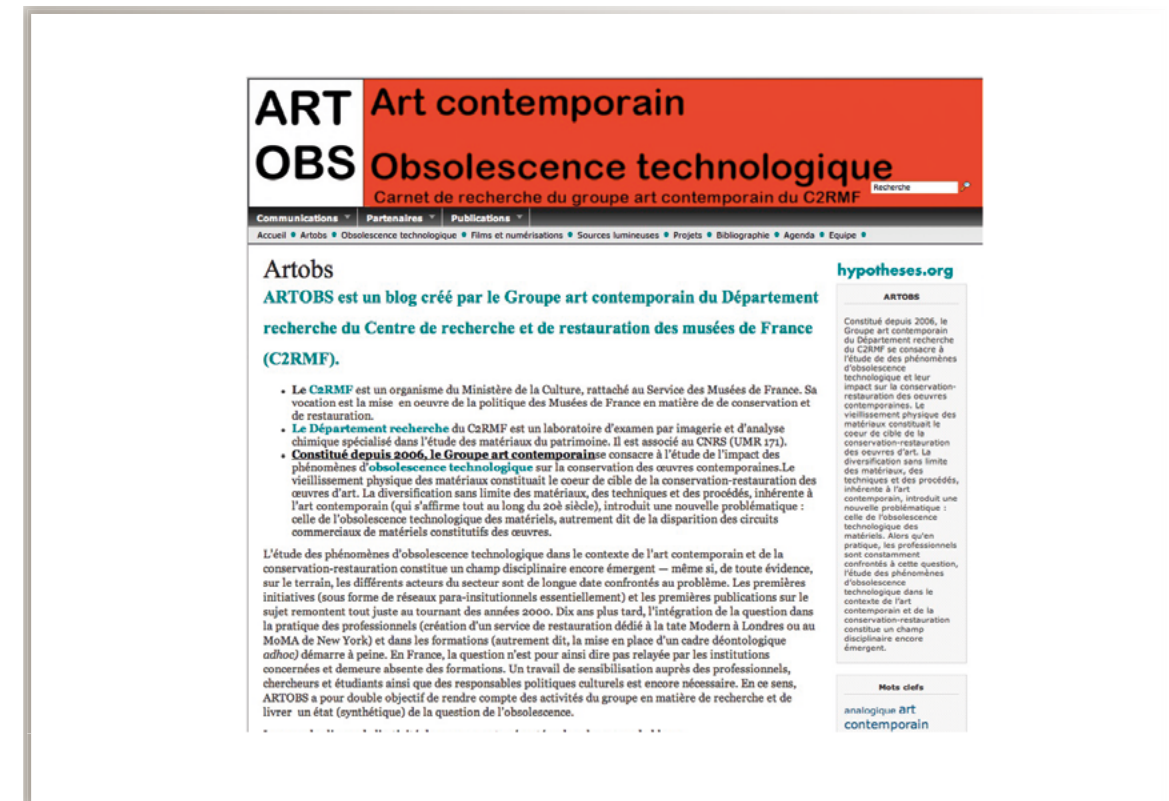
géomagnétique (travaux effectués dans le cadre du doctorat d'un étudiant Brésilien, co-encadrement par A. Genevey). Les variations observées, caractérisées dans les deux cas par une décroissance importante de l'intensité entre ~1600 et ~1900, offrent des possibilités de datation importantes qui sont d'ores et déjà été exploitées.

• **Au Proche-Orient**, nos analyses ont principalement été menées pour la période couvrant les deux derniers millénaires. Dans ce cadre et dans une optique de datation nous avons notamment étudié un ensemble de fragments de céramiques mis au jour à Nishapour et qui nous avait été confié par le département des Arts de l'Islam du Louvre. Notons que pour les périodes plus anciennes, nous avons été largement associés au cours des dernières années à des études menées au Proche Orient par l'Institut de Physique du Globe de Paris.

Outre l'application vers la datation, ces études ont également permis d'aborder des thématiques géomagnétiques. Pour les périodes récentes, nos données obtenues en Europe de l'Ouest ainsi que de nouvelles données obtenues au Brésil ont notamment apporté de nouvelles contraintes fortes sur l'évolution de la partie dipolaire du champ géomagnétique au travers des quatre derniers siècles, qui serait de nature plutôt oscillatoire alors que les modèles disponibles privilégient une évolution linéaire. Notre approche qui met l'accent sur l'établissement de courbe de variation de haute résolution, nous a également permis de détecter en Europe de l'Ouest des variations rapides -à l'échelle multidécennale - en intensité et de participer ainsi au débat actuel sur leur interprétation géomagnétique. Les pics d'intensité ont notamment été proposés en Eurasie comme marqueur d'un nouveau type d'événement géomagnétique - les jerks archéomagnétiques - ponctuant la variation séculaire du champ magnétique avec également un lien proposé entre ces jerks et les variations climatiques observées aux mêmes échelles de temps.

2.4 Obsolescence

Constitué depuis 2006, le Groupe art contemporain du Département recherche du C2RMF se consacre à l'étude des phénomènes d'obsolescence technologique et leur impact sur la conservation-restauration des œuvres contemporaines. Le vieillissement physique des matériaux constituait le cœur de cible de la conservation-restauration des œuvres d'art. La diversification sans limite des matériaux, des techniques et des procédés, inhérente à l'art contemporain, introduit une nouvelle problématique : celle de l'obsolescence technologique des matériels. Alors qu'en pratique, les professionnels sont constamment confrontés à cette question, l'étude des phénomènes d'obsolescence technologique dans le contexte de l'art contemporain et de la conservation-restauration constitue un champ disciplinaire encore émergent.



▲ Artobs, page web du carnet de recherche du groupe art contemporain du C2RMF

Deux axes de recherche ont à ce jour été développés concernant le film argentique et les sources lumineuses.

2.4.1 Films et numérisations

Passage de l'argentique au numérique : le cas particulier du film d'artiste.

Depuis la fin des années 1960, un nombre important et sans cesse croissant d'œuvres conservées dans des collections d'art contemporain est constitué d'images fixes ou en mouvement. Un certain nombre de ces images est aujourd'hui sur des supports et dans des formats obsolètes, ce qui a essentiellement pour conséquences qu'il devient difficile de produire de nouvelles copies lorsque les copies d'exploitation sont endommagées ; il devient difficile, lorsque l'état de conservation des originaux est mauvais, d'y remédier (autrement dit de les traiter ou de les remplacer par des supports identiques) ; il devient difficile de trouver les appareils nécessaires à la lecture (ou à la diffusion) de ces images. Il devient donc tout simplement impossible de présenter un certain nombre d'œuvres des collections : leur accessibilité est menacée ainsi que leur conservation ou préservation.

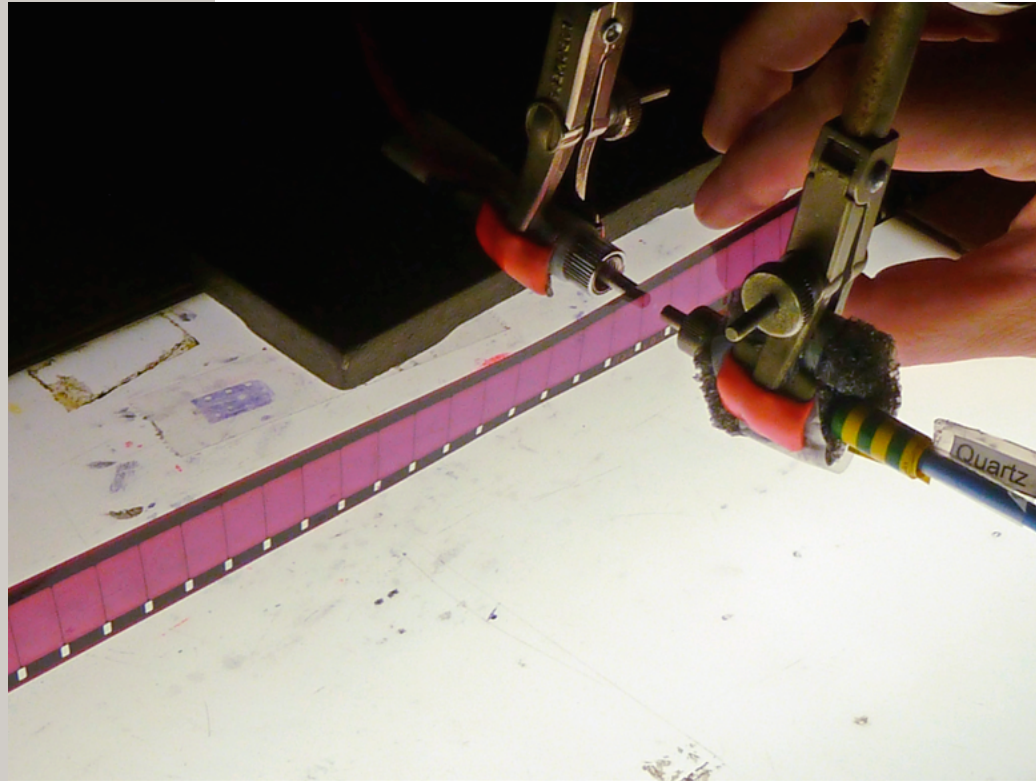
Face à cette obsolescence conjuguée des supports, des formats et des machines de lecture, les responsables de collections procèdent fréquemment à la numérisation des

fonds concernés.

Objet de la recherche : approche critique des numérisations, établissement d'un comparatif entre l'argentique et le numérique.

L'objet de la recherche menée au C2RMF se concentre sur les films argentiques et sur la préservation des effets couleurs et des effets temporels (notamment le papillotement ou *flicker* en anglais) à l'issue du passage de l'argentique au numérique.

L'objet du projet développé n'est pas la conservation du support filmique (Cf. Normes ISO).



◀ Mesure de la couleur sur un photogramme de film argentique.
© C2RMF/ Cécile Dazord

Deux projets sur la préservation problématique des effets temporels et couleurs à l'issue des numérisations initiés en 2008 et 2009 ont pris fin en 2010.

- **Projet ISCC**

(Institut des sciences de la communication du CNRS) - avec Mikros Image et Centre Pompidou (2008-2011)

- **Projet PNRCC**

(programme national de recherche sur la connaissance et la conservation des matériaux du patrimoine culturel) - avec [Mikros Image Centre Pompidou](#), Fonds national d'art contemporain, Atelier de restauration et de conservation des photographies de la Ville de Paris, (2009-2011)

Perspectives : Construction d'un scanner de film intégrant l'analyse multispectrale

Les recherches menées au C2RMF ont mis en évidence une inadéquation du processus de numérisation, tel qu'il est actuellement mis en œuvre - sur des machines extrêmement coûteuses au demeurant - par les sociétés de post production cinéma, dès lors qu'il s'agit de reproduire et préserver des films à des fins patrimoniales. En effet, les films d'avant garde ou expérimentaux conservés sont le plus souvent sur supports obsolètes dont les caractéristiques techniques ont été perdues.

Caméra Ottica, le laboratoire de conservation et restauration de cinéma et vidéo de l'université d'Udine a fabriqué son propre numériseur de films.

En association avec cette équipe, le C2RMF souhaite construire un numériseur de film auquel serait ajouté un capteur multispectral. L'objectif est d'étudier les données produites afin d'établir un protocole pour la numérisation à des fins patrimoniales (au

plus près de l'original esthétiquement) en accord avec la déontologie de la conservation restauration.

2.4.2 Sources lumineuses

Bannissement programmé des sources lumineuses énergétivores : impact sur les œuvres contemporaines.

Au cours du 20^e siècle, l'éclairage artificiel s'impose comme un matériau artistique à part entière. Les enjeux esthétiques de son utilisation sont alors naturellement conditionnés par les évolutions techniques.

La disparition programmée (Directive européenne, 2009) des sources lumineuses jugées trop énergétivores, telles que l'éclairage à incandescence, constitue ainsi une nouvelle donne pour la conservation des œuvres concernées.

A partir des collections contemporaines du Centre Pompidou - Musée national d'art moderne, le Groupe art contemporain du C2RMF effectue un recensement systématique des œuvres intégrant des sources lumineuses. Il s'agit de proposer un descriptif à la fois technique et perceptif des œuvres selon des critères définis dans le cadre de l'étude. Cette démarche vise à permettre à un responsable de collection confronté à l'obsolescence d'une technologie, sachant qu'il ne pourra probablement pas réactiver une œuvre à l'identique, d'effectuer des choix en connaissance de cause.

Au fil de l'étude la question de l'obsolescence des sources lumineuses est envisagée pour chaque œuvre, au cas par cas. À terme, l'objectif est l'élaboration d'un modèle documentaire approprié aux œuvres comportant des sources lumineuses et, plus généralement, aux œuvres contenant des composants issus de processus de fabrication industriels.

Un focus plus particulier serait fait dans un premier temps sur la technique du néon. L'élaboration d'un précis de conservation des œuvres au néon est actuellement en cours.



◀ Atelier d'Abdou fatai Abiola, néoniste, entreprise Fath Light. © C2RMF/ Cécile Dazord

2.4.3 Récapitulatif des projets menés

- Bourse de la Fondation Carnot (Cécile Dazord) (2010)
- Les sources lumineuses et les systèmes d'éclairage confrontés à l'obsolescence technologique ; l'œuvre de Lucio Fontana.
- Projet [PNRCC](#) (2009-2011) (Cécile Dazord, Clotilde Boust)
- Programme national de recherche sur la connaissance et la conservation des matériaux

du patrimoine culturel - avec [Mikros Image Centre Pompidou](#), Fonds national d'art contemporain, Atelier de restauration et de conservation des photographies de la Ville de Paris, Cinémathèque Robert-Lynen

- Collaborations de Jean-Baptiste Thomas, Matthieu Dubail, Fleur Chevalier
- Projet ISCC (2008-2011) Clotilde Boust, Cécile Dazord
- Institut des sciences de la communication du CNRS - avec [Mikros Image et Centre Pompidou](#)
- Collaboration Matthieu Dubail

2.4.4 Publications

- Boust Clotilde, Thomas Jean-Baptiste, «Colorimetric characterization of a positive film scanner using an extremely reduced data set. », Color imaging conference, San José, novembre 2011
- Dazord Cécile, « “Kunst und Technik, eine neue Einheit - Art et technique, une nouvelle unité” (Martin Gropius, 1923). Art contemporain : l'impensé de la technique. », Revue Histoire de l'art, n° 68, Art et restauration (en cours de publication).
- Dazord Cécile, «Innovation et art contemporain : le spectre du progrès, le fantasme de l'immatériel, la réalité de la technique. », Cahiers du Musée des confluences, vol. 7 (Innovation), Lyon, été 2011, p. 105-115
- Breuil Marie-Hélène, Dazord Cécile, «Quelle restauration pour l'art contemporain?», La science au présent, Encyclopédie Universalis, hors-série 2010, pp. 146-152

Boust Clotilde, Dubail Matthieu, Dazord Cécile, « Contemporary art and technological obsolescence : Film digitization and color rendering in avant-garde and experimental cinema », Contemporary art : who cares? INCCA, juin 2010 (poster)

- Boust Clotilde, Dazord Cécile, Dubail Matthieu, «Obsolescence technologique et art contemporain - Etude de la couleur lors de la numérisation de films argentiques» in Art d'aujourd'hui, patrimoine de demain - Conservation et restauration de œuvres contemporaines, actes du colloque 13èmes journées d'études de la SFIIC, Paris, Institut national du patrimoine 24-26 juin 2009, pp. 219-229
- Boust Clotilde, Dazord Cécile, Dubail Matthieu, Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (France), «Study of contemporary art preservation with digitizations», Archiving 2009 , Arlington, VA , mai 2009, Volume 6 , pp. 47-52
- Dazord Cécile, «L'art contemporain confronté aux phénomènes d'obsolescence technologique - ou l'impact des évolutions technologiques sur la préservation des œuvres d'art contemporain», Restauration et non-restauration en art contemporain, dir. Marie-Hélène Breuil, Actes de journées d'études des 14 février et 6 avril 2007, École des Beaux Arts de Tours, 2008, pp. 57-71
- Dazord Cécile, «L'archive à l'œuvre», Technè n°24, 2006, Paris, Réunion des musées nationaux, Centre de recherche et de restauration des musées de France, pp. 16-24

Communication

- 29 mars 2012 - Udine/Goizia, Filforum/Spring School, «Moving image preservation and restoration faced with technological obsolescence. The necessity of forging a new paradigm and discipline», Présentation : Cécile Dazord & Clotilde Boust
- 8 février 2012 - Dpto. Conservación y restauración de bienes culturales , Universidad politécnica de Valencia, «Contemporary art faced with technological obsolescence», Présentation : Cécile Dazord
- 23 janvier 2012 - Dottorato internazionale in studi audiovisivi : cinema, musica e comunicazione, sezione cinema, th technological obsolescence. Studies in film digitizations. »

- Présentation : Cécile Dazord & Clotilde Boust

- 24-25 novembre 2011 - Digital art conservation (colloque II), École supérieure des arts décoratifs (ESAD) de Strasbourg, « Conservation-restauration et obsolescence technologique : élaboration d'un nouveau paradigme », Présentation : Cécile Dazord
- 17-18 novembre - Accademia nazionale dei lincei, Rome, Colloque Diagnostics in cultural heritage, «Contemporary art faced with technological obsolescence», Présentation : Cécile Dazord
- 7 avril 2011 - Udine/Gorizia, Filmforum/Spring School, «Contemporary art faced with technological obsolescence. Film digitizations : the problematics of conserving visual effects », Présentation : Cécile Dazord
- 22 novembre 2010 - Master of critical and curatorial studies (MODA), Columbia University, New York, Présentation : Cécile Dazord,
- 19 novembre 2010 - Archimage 2010, INP, Paris, Colloque De la création à l'exposition les impermanences de l'œuvre audiovisuelle, Co-organisation INP Institut national du patrimoine), BnF (Bibliothèque nationale de France), avec la collaboration de 24/25 présentation : Matthieu Dubail, Fleur Chevalier
- 16 novembre 2010 - EAS New Jersey (E.U.), Eastern analytical symposium, Session : Digital media in cultural heritage, New preservation strategies (Chair : Gwynne Ryan), Présentation : Clotilde Boust, Cécile Dazord
- 24 août 2010 - IBRAM Porto Alegre, Rio Grande do Sul (Brésil), Colloque Transversalidades poeticas et politicas, Coloquio internacional de arte contemporanea e museus, Présentation : Cécile Dazord
- 8-11 juin 2010 - INCCA, Amsterdam, Colloque Contemporary art : who cares?, International network for the conservation of contemporary art, Présentation : Cécile Dazord
- 7 juin 2010 - CREATE, Gjøvik (Norvège), Présentation : Clotilde Boust, Jean-baptiste Thomas

2.4.5 Enseignements

- Cécile Dazord, Séminaire de Master 2 co-dirigé avec Sophie DUPLAIX (responsable des collections contemporaines du Musée national d'art moderne au Centre Pompidou), séminaire commun à l'École du Louvre et École supérieure des beaux arts de Paris : « De l'acquisition à l'exposition : gestion des collections contemporaines » (Coordination du module + 4h d'enseignement)
- Cécile Dazord, Séminaire de Master 1, Université de Marne-la-Vallée, UFR LACT, composante Cinéma audiovisuel archives, parcours restauration : «Phénomènes d'obsolescence technologique et déontologie de la conservation-restauration» (Coordination du module + 4h d'enseignement)
- INP Formation permanente cinéma : «Les collections audiovisuelles confrontées à l'obsolescence technologique» (8h) (Coordination du module + 4h d'enseignement)
- INP Restauration photographique «Les collections audiovisuelles confrontées à l'obsolescence technologique» (12h) (Coordination du module + 4h d'enseignement)

2.5 Thèses

2.5.1. Julien Labaune : Applications des Thz à l'examen des œuvres du patrimoine. Thèse soutenue le 21 novembre 2011 au C2RMF (allocation AMX, et budget CHARISMA ; co-directeurs : G.Mourou (ILE) et M.Menu).

L'utilisation d'ondes térahertz, tant dans le domaine de l'imagerie pour observer des produits optiquement opaques que dans celui de la spectroscopie pour distinguer différents matériaux, est en plein développement. La recherche porte sur la mise en œuvre et l'étude de faisabilité de l'utilisation de rayonnement térahertz pour des applications aux œuvres d'art : dendrochronologie, existence de pièces métalliques dans le marbre, détection de peintures cachées.

C2RMF : Julien Labaune (Thésard), Michel Menu, Sandrine Pagès, Catherine Lavier

LRMH : Vincent Detalle ; *ILE* : Gérard Mourou, Catherine Sarrazin, Bianca Jackson (Postdoc CHARISMA) ; *CPMOH Bordeaux* : Patrick Mounaix, Emmanuel Abraham.

Partenaires étrangers : Kaori Fukunaga (NICT, Japon), Marcello Piccolo (CNR, Florence Italie), IRL Duling (Picometrix, Ann Arbor, US), Laboratoire CUOS University of Michigan (Ann Arbor, US).

2.5.2. Johanna Salvant : Caractérisation des propriétés physico-chimiques des matériaux de peintures employés par Van Gogh : les peintures blanches.

Thèse soutenue le 6 janvier 2012 (inscrite à l'ED388, financement MESR, directeur : M.Menu)

La recherche s'inscrit dans le projet "Van Gogh's Studio Practice in context" du Van Gogh Museum - Instituut Collectie Nederlands - Shell Netherlands, coordonné par Marije Vellekoop. Ce projet s'achèvera par une exposition au Van Gogh Museum en 2013 et par la publication d'un ouvrage. Le projet se propose de faire un bilan sur l'état d'avancement des connaissances et des recherches concernant Van Gogh (historiques et matérielles) et ses contemporains (principalement Paul Signac, Emile Bernard, Henri Toulouse-Lautrec).

Cette thèse avait pour objet l'étude des peintures, à base de pigments blancs utilisées par Van Gogh, grâce à leur caractérisation physicochimique afin d'acquérir une meilleure connaissance des pratiques de l'artiste, de son œuvre et de leur conservation. Nos deux axes principaux de recherche ont été :

- L'analyse des peintures de blanc de zinc et de blanc de plomb pour caractériser les propriétés de ces matériaux et comprendre la façon dont Van Gogh les a utilisés.
- La caractérisation des préparations à base de blanc de plomb des toiles préparées commercialement afin d'en différencier leur provenance.

Nous avons pu observer que les deux types de pigments blancs - le blanc de plomb et le blanc de zinc - induisent pour les peintures des propriétés très différentes qui concernent :

- Leur consistance : la peinture de blanc de zinc est plus pâteuse, - Leur consolidation, qui dépend aussi du facteur temps - Leur altération chimique : l'huile forme de manière privilégiée des savons métalliques avec le blanc de zinc par rapport au blanc de plomb. Nous avons ainsi pu mettre en relief que le blanc de zinc présentait, avec l'huile, une interaction chimique bien plus importante que celle observée avec le blanc de plomb.

2.5.3. Aurélia Azéma : Soudure de la Grande Statuaire antique en bronze

Thèse en cours, soutenance prévue : automne 2012 (inscrite à l'ED 388, financement MESR, co-directeurs : F. Mirambet et B.Mille, C2RMF et UMR7055 Université de Paris X, Nanterre)

Le projet de thèse s'inscrit dans une recherche interdisciplinaire qui concerne l'évolution de l'ensemble des techniques de la grande statuaire antique en bronze. L'objectif de la thèse sera de contribuer à la compréhension des procédés de soudage par fusion au bronze liquide (température de coulée comprise entre 1000 et 1250° C), en mettant en œuvre une double approche : étude de soudures antiques et expérimentations. Les statues à étudier seront choisies parmi les œuvres des collections des musées de France (Département des Antiquités Grecques Etrusques et Romaines du musée du Louvre, musée de l'Arles antique, musée d'Orléans et musée d'Evreux).

Les résultats attendus de cette thèse sont essentiels pour pleinement identifier la place occupée par l'assemblage par soudure au bronze liquide dans la fabrication des grandes statues grecques et romaines en bronze. En effet, il apparaît déjà, à la lueur des premiers travaux effectués, que les techniques de soudage ont évolué dans le temps et dans l'espace. La haute technicité requise par cette opération en fait tout naturellement un support privilégié pour des innovations. Toutes les conditions sont donc réunies pour faire du soudage un excellent fossile directeur de l'évolution des techniques de fabrication des grands bronzes antiques.

2.5.4. Marie Radepond : Étude de l'altération du sulfure de mercure.

Doctorat en physique chimie rattachée à l'École Doctorale ED397 et à l'Université d'Anvers (Belgique) sous la direction de Marine Cotte (C2RMF-ESRF) et Koen Janssens (Université d'Anvers), et encadrée par Yvan Coquinot (C2RMF), financé par l'Université d'Anvers d'Octobre 2009 à Octobre 2012

Sujet de thèse : «Compréhension des réactions chimiques impliquées dans la décoloration des pigments, en particulier le noircissement du sulfure de mercure (HgS)»

La thèse a pour objectif l'étude des facteurs influençant le noircissement du sulfure de mercure rouge (cinabre naturel ou vermillon artificiel), pigment utilisé depuis l'Antiquité. Principales techniques utilisées : microscopie X synchrotron (ESRF), micro diffraction X, spectroscopie Raman...

2.5.5. Carlotta Santoro : Les pigments verts au cuivre

Thèse inscrite à et financée par l'Université de Cergy-Pontoise (dans le cadre de PATRIMA), d'octobre 2010 à septembre 2013 (Direction de thèse : M.Menu, Nadège Lubin-Germain(UCP)et tutorat : S.Mirabaud, S.Pagès-Camagna, A.-S. Le Hô, F.Mirambet).

Parmi les composés chimiques pigmentaires rencontrés sur les œuvres peintes, certains pigments verts à base de cuivre sous la forme de complexes organométalliques, tels les acétates et les résinates de cuivre, ont été utilisés en Europe dès l'Antiquité puis largement employés en peinture du XIIIe siècle jusqu'à la Renaissance. Les couches picturales sont préparées en mélangeant ces pigments à différents liants dans le cadre de cette thèse aux liants huileux ou résineux (terpéniques).

Au cours du temps, un brunissement ou un jaunissement entraînant une modification chromatique de ces couches picturales vertes est souvent observé.

A l'heure actuelle, le mécanisme à l'origine de cette décoloration n'a toujours pas été clairement identifié bien que quelques études aient été réalisées ces dernières années sur ce sujet. Cette situation pose un problème de conservation et de restauration de ce type d'œuvres peintes sur le long terme.

Parmi les hypothèses évoquées dans la littérature pour expliquer ces changements chromatiques, on peut en citer principalement deux :

1. Extraction des cations cuivres des pigments par les acides gras ou terpéniques du liant [Gunn, 2002] qui peut conduire à des réarrangements moléculaires responsables des changements des propriétés chromatiques.

2. D'autres travaux semblent montrer que le cuivre catalyse l'oxydation du liant

organique ce qui conduit à la formation de composés secondaires (aldéhydes, cétones...) conduisant à des réarrangements de la structure locale autour du cuivre [Cartechini, 2008]

2.5.6. Anita Ghez : Thèse inscrite à l’Université de Cergy-Pontoise et financée par le projet PATRIMA, d’octobre 2011 à septembre 2014

codirigée par Michel Menu (C2RMF) et Nancy Linder (SOSCO, Université de Cergy Pontoise).

Elle sera également encadrée par Elisabeth Ravaud (C2RMF, expertise scientifique des peintures) et Clotilde Boust (C2RMF, apparence visuelle et instrumentation optique), et Laboratoire Léon Brillouin, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette

L’objectif de la thèse est d’aller au delà du travail qui a déjà été réalisé, autour d’une problématique centrée sur l’analyse des pigments sur les peintures elles-mêmes, à l’aide de méthodes optiques. Le but est de caractériser les pigments d’une peinture (seuls ou en mélange) malgré les altérations qui peuvent apparaître (jaunissement du vernis, craquelures, poussière, modification de la couleur). On se réfère à un artiste du 17^e siècle. Au C2RMF, plusieurs méthodes d’analyse optique sont disponibles et l’on cherchera l’interopérabilité entre elles : la spectrocolumétrie, la microtopographie ainsi que la photographie haute résolution et l’imagerie multispectrale. Ces différentes méthodes permettront une analyse non-invasive des peintures choisies pour cette étude.

2.5.7. Sophie Cersoy : Imagerie par spectrométrie de masse des matières organiques et hybrides du patrimoine



Doctorat en physique chimie rattachée à l’École Doctorale ED397 de l’Université Pierre et Marie Curie, de septembre 2010 à septembre 2012 (Direction de thèse : Philippe Walter et tutorat : Pascale Richardin).

L’objectif de la thèse est d’appliquer des techniques d’imagerie chimique comme la spectrométrie de masse d’ions secondaires à temps de vol (ToF-SIMS) à l’analyse structurale et spatiale de matériaux hybrides, mélanges complexes de matière organique et minérale, entrant dans la composition des œuvres d’art et de musée, en particulier les tissus biologiques anciens. En collaboration avec l’Institut de Chimie des Substances Naturelles (ICSN, Gif-sur-Yvette), la structure et l’évolution de la peau de momies chinoises, yéménites et péruviennes seront étudiées. En apportant un soin particulier à la préparation des échantillons, une résolution de l’ordre du micromètre pourra être atteinte.

3. Collaborations nationales et internationales

3.1. Réponse au grand emprunt, Investissements d’avenir

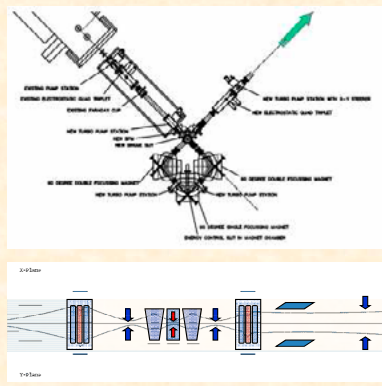
Le C2RMF est associé à deux LABEX et à deux EQUIPEX, en réponse aux appels d’offre liés au Grand Emprunt. Ce succès implique un rapprochement avec les différents partenaires de ces Laboratoires et Equipements d’excellence, notamment avec le LRMH et le CRCC, laboratoires avec lesquels le C2RMF collabore fréquemment dès l’origine.



Le projet New AGLAE

Forte des compétences développées depuis 20 ans, l'équipe AGLAE s'est fixée comme objectif d'installer au Palais du Louvre un équipement de renommée internationale dédié à l'analyse non-destructive des matériaux du patrimoine. Les communautés française et européenne auront à leur disposition un équipement de meilleure performance que le système actuel en terme de résolution spatiale, de stabilité de faisceau et de capacité de détection.

① Nouveau dispositif et mise en fonctionnement d'un filtre magnétique qui stabilisera le faisceau de particules.




② Automatisation de l'installation qui permettra le contrôle à distance et un fonctionnement de l'installation 24h/24 du lundi au vendredi : analyses d'œuvres d'art précieuses pendant la journée et cartographies d'éléments traces sur des artefacts ou des échantillons moins précieux.

③ Installation d'un nouveau système de multi-détection, permettant de diminuer l'irradiation pendant la mesure :

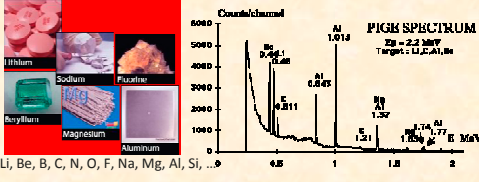
- 5 détecteurs PIXE-EDS SDD à large surface
- 3 détecteurs PIXE-WDS avec polycapillaires
- 4 détecteurs PIGE HPGe

L'intensité du faisceau incident sera diminuée de 2 ou 3 ordres de grandeurs pour pouvoir analyser les peintures sans changement de couleur du pigment.



④ Imagerie chimique systématique au moyen d'un système de détection multi-paramétrique, avancée décisive dans l'analyse non-destructive de matériaux complexes avec une résolution spatiale inférieure à 10 µm.

⑤ Analyse totale et rapide des éléments chimiques du Li à U, grâce à l'association du PIXE et du PIGE et au développement d'un logiciel convivial d'analyse quantitative sans référence, basé sur les mesures de sections efficaces des réactions nucléaires (p,γ) ou (p,p'γ) sur les éléments légers.




| | 2012 | | | | 2013 | | | |
|----------------|------|---|---|---|------|---|----|--|
| Infrastructure | | | D | D | I | | | |
| Accélérateur | | | D | D | D | I | MS | |
| Détection | | D | D | I | MS | | | |

D=Design, I=Installation, MS = mise en service,
En rouge: AGLAE arrêtée pour les utilisateurs

Li, Be, B, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, ...

La New AGLAE sera une ligne de faisceau polyvalente et exceptionnelle dédiée à l'analyse non-destructive des œuvres du patrimoine, l'objectif étant d'atteindre une meilleure compréhension fondamentale des matériaux en terme de structure, composition, propriétés et transformation dans le temps. Ce projet, financé par le programme EQUIPEX et la Ville de Paris, est conçu en collaboration avec un groupe de développement instrumental composé de 6 laboratoires de Paris, Bordeaux, Rennes, Grenoble, Liège (Belgique) et Madrid (Espagne).



3.1.1. PATRIMA et PATRIMEX

Avec les universités de Cergy-Pontoise et de Versailles-Saint-Quentin, le C2RMF est associé au LABEX PATRIMA et à l'EQUIPEX PATRIMEX.

Il participe dès l’origine aux décisions du comité de pilotage de ces deux instances. Deux thèses sont en cours en collaboration avec les équipes de l’UCP. Plusieurs projets seront

42

43

montés en 2012.

Le C2RMF est impliqué de longue date dans l'analyse des matériaux constitutifs des œuvres conservées dans les musées et dans une étude des techniques d'élaboration et de mise en œuvre. Le C2RMF s'inscrit donc dans une recherche pluridisciplinaire à l'interface de l'histoire de l'art et des sciences physicochimiques pour comprendre les diverses conditions de la création. Par l'examen et l'étude matérielle, plusieurs aspects sont ainsi révélés qui contribuent à mieux comprendre les œuvres des musées et idéalement à retrouver leur vie matérielle de l'intention du créateur jusqu'à aujourd'hui.

Le projet PATRIMA fournit ainsi un cadre plus large pour développer cet axe et envisager de promouvoir une recherche en conservation restauration qui irait de l'histoire de la restauration jusqu'à la mise en place de protocoles innovants testés, évalués et validés.

Plusieurs projets pourraient alors être mis en place en les inscrivant dans les axes majeurs du LABEX :

- Imagerie scientifique

L'imagerie scientifique fournit des représentations des œuvres qui permettent d'en mettre en lumière les différents aspects. Ainsi, l'analyse multi-spectrale des rayons X aux térahertz apporte une information précieuse sur l'état de l'œuvre, les différentes compositions, voire les superpositions. De nombreuses recherches tant en histoire de l'art qu'en physicochimie sont à poursuivre pour interpréter dans son intégralité les résultats obtenus. L'imagerie scientifique comprend également le développement 3D pour archiver les objets quels qu'ils soient. Le champ d'étude ne se limite pas à la compréhension de l'œuvre mais doit aussi permettre d'envisager des moyens nouveaux d'étude, d'archivage, voire d'exposition.

Il est dès lors nécessaire d'envisager à terme une intégration des trois disciplines impliquées dans ce champ : les historiens d'art, les physico-chimistes et les informaticiens. A l'UCP, le laboratoire ETIS devrait être un partenaire crucial.

- Recherche en conservation restauration

Ce champ n'est pas à ce jour suffisamment développé au C2RMF, hormis la recherche en histoire de la restauration. PATRIMA est une opportunité notable pour coordonner les diverses initiatives en cours afin de fournir des réponses appropriées aux questions de la restauration.

L'étude des vieillissements des matériaux qu'ils soient originaux ou des produits de restauration anciens permettent de comprendre l'altération des œuvres et de proposer une méthode adaptée basée sur :

Une technique physicochimique rigoureuse pour éliminer les produits non originaux

L'application d'adhésifs respectueux de la déontologie de la restauration

Des protocoles évalués et reproductibles.

- Caractérisation de la matière organique

En coopération avec le SOSCO de l'UCP, mise en place d'une méthodologie multi méthode pour répondre aux questions multiples concernant la caractérisation de la matière organique notamment et en premier lieu pour la matière picturale.

- Polymères

Une autre étape dans cette recherche, à mener concomitamment, consiste à mettre en place des programmes d'étude des polymères naturels ou synthétiques, constitutifs des œuvres ou exogènes (caractérisation physicochimique, altération, vieillissement, comportement en présence des matériaux de l'œuvre), recherche enfin de formulation de nouveaux adhésifs et vernis.

Cette recherche pourrait s'effectuer en partenariat avec le laboratoire LPPI de l'UCP qui vient de recruter un maître de conférence sur cette spécialité.

- Laboratoire LASER

En coopération avec le LRMH, l'UCP et des laboratoires autour du CEA à Saclay, de l'ESPCI à Paris et de l'École Polytechnique à Palaiseau, réflexion sur la création d'un laboratoire d'application des lasers en prenant appui sur des collaborations en cours à l'intérieur du projet européen CHARISMA : Forth en Grèce (Pr. Costas Fotakis), l'université de Florence en Italie (Pr. Piero Siano), l'université de Torun en Pologne (Pr. Piotr Targovski) ou encore l'université de Madrid, ces quatre centres étant les plus en pointe à l'heure actuelle en Europe.

3.1.2 MATISSE « MATériaux, InterfaceS, Surfaces, Environnement »

Le projet MATISSE a pour objectif de comprendre les principes fondamentaux régissant l'organisation de la matière et de pouvoir ainsi élaborer de nouveaux matériaux aux propriétés remarquables.

Pour la première fois, le parallèle entre matériaux naturels et matériaux synthétiques sera exploité de façon prospective en impliquant conjointement la chimie, la physique et les sciences de la terre. Cette approche originale conduira à une meilleure compréhension et à la maîtrise des matériaux dans l'environnement (e.g. Altération, biodégradation, contamination), et des matériaux pour l'environnement (e.g. Dépollution, catalyse verte, énergies renouvelables). L'expertise combinée des chercheurs de MATISSE en chimie, physique et sciences de la terre va apporter une nouvelle façon de regarder et étudier la structure des matériaux naturels et leurs propriétés de surface. La conservation du patrimoine, ou encore l'exploitation durable des ressources naturelles, sont devenues des enjeux technologiques auxquels nous répondrons grâce à une telle approche. La structure de matériaux complexes sera aussi source d'inspiration pour la synthèse de nouveaux matériaux.

Le C2RMF avec les autres laboratoires du MCC (LRMH, CRCC) participe au LABEX dans les instances de coordination de deux axes. Il s'agit d'un moyen complémentaire pour développer des thèses et accueillir des post doctorants sur nos thématiques en science de la conservation.

3.2 Autres collaborations nationales

Avec l'École Nationale des Beaux Arts de Cergy-Pontoise, une collaboration a été mise en place dans le but de développer dans cette école un axe de recherche en création artistique.

La première originalité du projet consiste à créer un contexte d'échange parfaitement symétrique entre plasticiens et chercheurs scientifiques. Paroles, écrits et expérimentations d'artistes contre paroles, écrits et expérimentations de scientifiques. Non pas une transmission traditionnelle des savoirs mais une recherche constante de véritable perméabilité des acquis et des expériences.

La seconde originalité du projet consiste à créer un lieu physique de la recherche. Pensé au sein d'une école de plasticiens (et de la pluralité de ses enseignements et de ses pratiques), il est nécessaire à la bonne exposition et à une compréhension juste du projet, non pas sur un mode didactique ou démonstratif, mais en faisant aussi appel à une approche tactile et sensible des résultats obtenus. En effet, penser la recherche et, en parallèle, ses modes et ses codes de représentation 'plastiques', sa visibilité, forcent l'ensemble de l'équipe à changer ses habitudes de travail, permet d'expérimenter d'autres comportements et d'autres territoires "non-standards".

Tout l'enjeu d'une telle plate-forme est d'imaginer un 'espace construit' capable d'accueillir et de sensibiliser tout un chacun à l'idée de la recherche : pratiquer les collaborations, les 'comprendre' et les formaliser.

3.3 Collaborations internationales

CHARISMA est un programme européen (FP7) coordonné par le Pr.B.Brunetti (Université de Perugia, Italie), qui comprend 20 partenaires (<http://www.CHARISMAproject.eu>). CHARISMA fait suite au projet Eu-ARTECH (2004-2009) dont il reprend la structure, tout en élargissant notablement le champ d'activité et le nombre de partenaires. Les activités de CHARISMA sont structurées autour de 3 axes :

- mise en réseau des connaissances en matière d'analyse des matériaux du patrimoine et des traitements de conservation (Networking, correspondant à la catégorie COORDINATION définie par la Commission Européenne).
- mise à la disposition de la communauté scientifique impliquée dans l'étude du patrimoine culturel d'équipements du plus haut niveau (Trans National Access TNA, catégorie SUPPORT)
- développement de nouveaux instruments d'analyse des œuvres du patrimoine et de nouvelles méthodes de conservation-restauration par le biais de recherches conjointes (Joint Research Activities JRA, catégorie RTD recherche et développement).

Le C2MRF est impliqué dans la plupart des WP et coordonne le Trans-National-Access.

Le C2RMF est associé au Cyprus Institute (www.cyi.ac.cy) qui a inauguré en 2007 le Centre de Recherche de Science et Technologie pour l'Archéologie (STARC), destiné à devenir une ressource scientifique et technologique importante pour l'archéologie régionale et pour les communautés au service du patrimoine. Le C2RMF a signé un accord et la rédaction d'une convention de partenariat est en cours.

Le C2RMF joue le rôle de consultant pour le développement du laboratoire et est partenaire de plusieurs projets de recherche dans la région. Il est ainsi garanti que, dès les premières étapes de configuration et définition de plans d'action, STARC est adapté aux besoins et aux demandes de ces communautés. Son développement s'intégrera dans des stratégies régionales et européennes de construction d'infrastructures de recherche.

Conventions particulières bilatérales

Algérie :

- Analyse et datation des peintures et gravures de l'art rupestre saharien dans les régions du Tassili des Ajjer, de l'Ahaggar et de l'Atlas Saharien

Allemagne :

- Staatliche Museen de Berlin (Stefan Roehrs, Stefan Weber, Gisela Helmeke) : Céramiques abbassides lustrées ou non (9-10^e siècles)
- Technische Universität München (A.Gilg) : Grenats du trésor anglo-saxon de Staffordshire

Chili :

- Collaboration avec M. Sepulveda : analyse par spectrométrie Raman de turquoise, lapis et pigments verts au cuivre chiliens, analyses et datation de momies Chinchorro, restes humains

Espagne :

- Université de Séville (Dr Angel Plvorinos del Rio) céramiques lustrées hispano-mauresques de Medinat al Sahara (10^e siècle) de Séville-Traina (Renaissance), de Manises (14-17^e siècles)
- Université de Cadix (S.Dominguez)
- Centro nacional de aceleradores, Sevilla (K .Laclavetine) : Turquoise des mosaïques Aztèques
- Centre de micro-analyse des matériaux, Madrid (A.Zucchiatti) : Authentification des objets quartz
- Métallurgie argarique : encadrement de la thèse de Nicolau Escanilla Artigas par B.Mille (CHARISMA FIXLAB, 2011)

Ethiopie :

- Université d'Addis Abbeba et Musée de l'Institute of Ethiopian Studies (Ethiopie) : étude technique d'icônes éthiopiennes et organisation et montage de l'exposition «Spirit and materials of Ethiopian icons» (décembre 2010)

Grande Bretagne :

- National Gallery, Londres : Colloque Léonard (janvier 2012), CHARISMA
- British Museum : (Catherine Higgitt, Venetia Porter, Andrew Meeks) Céramiques abbassides lustrées ou non (9-10^e siècles)
- Birmingham Museum (S.Cane) British Museum (S.Marzinzinzik) : Grenats du trésor anglo-saxon de Staffordshire
- British MUseum et University of Manchester (E.Healey) : Obsidienne précéramique en Mésopotamie
- Laboratoire British Museum : technique de la statuaire métallique égyptienne
- CHARISMA ARCHLAB fin 2011, B.Mille

Grèce :

- Etude des éventuelles glaçures des perles en stéatite de Franchthi (A.Bouquillon, B.Mille, CHARISMA FIXLAB en 2011).

Guatemala :

- Mission archéologique UMR 8096, Canvuen (C.Andrieu) : Jade dans les cultures Olmèques, Aztèques et Maya.

Hollande :

- Van Gogh's project : Musée Van Gogh, RCE Amsterdam

Italie :

- Université de Catagne (Dr Giuseppe Politi) céramiques lustrées sans doute hispano-mauresques trouvées en Sicile (2010-2012)

Vatican (collections égyptiennes) :

- Surintendance du Trentin, le musée de Sanzeno, et l'université de Gênes : étude du Karnyx de Sanzeno (B.Mille).
- Université de Gênes : étude de l'effet du plomb sur la coulabilité des alliages cuivreux (cadre Thèse B.Mille)

Japon :

- Université Meiji - School of Science and Technology, Université Meisei - Graduate School of Physical Sciences and Engineering (Japon) (+ École Polytechnique DCMR, LADIR, CEPAM, musée Guimet) : laques asiatiques

Mexique :

- Museo del Templo Mayor, Mexico (JL. Ruvalcaba, IFUNAM) : Turquoise des mosaïques Aztèques.
- Musée de Teotihuacan, Mexico (J.Gazzola, INAH), Instituto nacional de investigaciones nucleares, Mexico (D.Tenorio) : Jade dans les cultures Olmèques, Aztèques et Maya.

USA :

- Getty Conservation Center (multiples collaborations avec le laboratoire dirigé par Giacomo Chiari)
- Art Institute of Chicago : Collaborations avec Francesca Casadio, responsable du pôle laboratoire
- Université de Michigan : collaboration avec les Thz

DÉPARTEMENT RESTAURATION

DÉPARTEMENT RESTAURATION

Le département restauration, dirigé par Béatrice Sarrazin, est organisé en six filières (archéologie et ethnographie ; sculpture ; peinture ; arts graphiques et photographies ; arts décoratifs ; XX^e - art contemporain). Les années 2010 et 2011 ont connu un important renouvellement des équipes : Roberta Cortopassi a pris la tête de la filière des arts décoratifs en août 2011 en remplacement d'Agnès Mathieu-Daudé, nommée au musée des arts décoratifs ; Caroline Thomas, à sa sortie de l'INP, a rejoint la filière en juillet 2011. Grâce à la validation en CAP de son changement de spécialité, Loïc Loussouarn, technicien d'art a intégré l'atelier de restauration de dorure renforçant l'équipe composée désormais de 4 personnes. Stéphanie Deschamps a été nommée chef de la filière sculpture en février 2011. A compter du mois d'octobre 2011, Eric Pagliano, conservateur dans la filière peinture réside en tant que pensionnaire à l'Académie de France à Rome pour une durée de 18 mois.

Les années 2010-2011 ont été marquées d'un point de vue organisationnel par la mise en place sur le plan financier du système CHORUS et, en interne, par la création d'un outil de gestion de la demande provenant des musées, OSCAR. Ce dernier requiert de la part de certains agents du département un investissement important. Ainsi, la filière archéologie a été particulièrement impliquée dans le suivi d'OSCAR. Ce nouveau système appelle encore des améliorations.

En 2010, les départements conservation préventive et restauration ont conduit une réflexion commune sur les missions du C2RMF et les orientations à proposer. Cette réflexion s'est appuyée sur le fonctionnement actuel du C2RMF et a ouvert des pistes de travail et de collaboration trans-départements. Un meilleur équilibre entre les missions d'assistance et les missions de recherche permettrait sans doute d'améliorer le fonctionnement, l'efficacité et la visibilité de nos actions. Les axes proposés sont les suivants :

- mieux définir la politique du Centre en matière de conservation-restauration
- clarifier les champs d'activité
- mettre en place des critères d'éligibilité des demandes
- définir des niveaux et des degrés de partenariats avec les musées
- clarifier les procédures d'interventions
- développer une politique de ressources humaines en rapport avec ces missions et avec ces objectifs mieux définis, notamment en recrutant des personnels qui font défaut dans l'organisation actuelle, tels que des restaurateurs (absents dans la majorité des filières).

A ce stade, la réflexion nécessite une approche trans-départementale afin de s'intégrer dans un projet d'établissement. Les incertitudes sur l'avenir du C2RMF n'ont pas facilité la poursuite de ces travaux en 2011 ni a fortiori leur finalisation.

1. Assistance aux musées de France

En s'appuyant sur une expertise préalable d'une œuvre, d'une collection ou d'un environnement et en fonction du contexte et de la demande du musée, le C2RMF peut mettre en place une chaîne de compétences et fournir une proposition complète, dans les domaines de la conservation-restauration, en lien avec le département conservation préventive. En ce qui concerne la restauration qui comprend le traitement curatif, traitement de conservation, traitement de restauration, il assure le suivi de ces opérations dans ses ateliers ou sur place dans les musées et peut être associé au suivi des restaurations dans les ateliers de restaurateurs privés. Environ 900 œuvres par an sont traitées dans les ateliers. Le suivi scientifique des restaurations comprend des études, et notamment les examens et analyses, la mise en place de comités de pilotage, les campagnes documentaires etc...

Les filières peuvent bénéficier de la compétence des cinq restaurateurs-conseils en conservation préventive et en restauration. Ces derniers sont d'un apport très précieux dans la réflexion sur les questions méthodologiques (CAPC, Bordeaux), l'aide à la formulation des cahiers des charges (Montauban, musée Ingres ; Étampes), les études de faisabilité préalables aux campagnes de restauration (Beauvais, Haïti) ; aide à la programmation des restaurations (Saint-Germain en Laye, musée municipal ; musée Henner à Paris ; Bayonne).

En 2010 - 2011, les filières ont encore été largement sollicitées par les musées nationaux et les musées de collectivités territoriales pour apporter leur expertise à différentes étapes de la chaîne opératoire de la conservation-restauration. Le C2RMF gagnerait à pouvoir exercer son apport de manière plus structurée : on est parfois sollicité à certaines étapes et pas à d'autres. Il conviendrait aussi d'être en mesure d'assurer l'encadrement et la validation des travaux en contractualisant nos relations avec les musées. Dans cette perspective et afin d'organiser au mieux le suivi des restaurations et de maîtriser le planning annuel des interventions prévues dans nos ateliers, on s'est employé, ces deux dernières années, à systématiser les réunions de programmations avec les musées nationaux. Comme chaque année, on constate que les filières du Centre participent activement à la politique scientifique des musées et particulièrement des départements du Louvre (expositions, réouvertures de salles, chantiers, etc...).

1.1 Filière archéologie, ethnologie et patrimoine industriel

1.1.1 Archéologie égyptienne



L'année 2010 a vu à Versailles l'achèvement des restaurations des collections du musée départemental des antiquités de Seine-Maritime (Rouen): sarcophage d'Irbastetoudjanefou, cercueil d'oiseau de proie, momie d'enfant et momie d'adulte. Les interventions sur les objets de la collection égyptienne du musée d'art et d'archéologie de Laon ont été achevées : trois masques funéraires (en plâtre, cartonnage et bois) et une peinture sur mouna. Le cercueil en bois polychromé de la chanteuse d'Amon, Tanetchedmout, qui a fait l'objet d'un appel à mécénat sur le site Internet du musée est arrivé à Versailles fin août. Un dossier complet d'imagerie scientifique a été réalisé en vue de la restauration qui aura lieu en 2012. Des analyses de polychromie complètent l'étude.

◀ Cercueil en bois polychromé de la chanteuse d'Amon, Tanetchedmout. Couvercle Intérieur de la cuve - musée du Louvre du département des Antiquités égyptiennes. © C2RMF/Anne Chauvet

A Flore, le début de l'année 2010 s'est caractérisé par la poursuite des restaurations d'objets provenant du musée de Khartoum (Soudan) dans le cadre de la préparation de l'exposition Méroé, un empire sur le Nil (2010). La statuette du roi archer a fait l'objet d'études et d'analyses au laboratoire (AGLAE, radiographies...) et d'une restauration à Flore.

En outre, le Département des antiquités égyptiennes du musée du Louvre (DAE) continue la préparation du catalogue des stèles. Ainsi, plusieurs stèles du Département ont été restaurées afin d'y figurer. De même, la restauration des coupes du trésor de Tôd s'est poursuivie avec deux nouveaux lots de 5 et 6 coupes dont 2 coupes pliées.

Deux vases canopes en terre cuite de la collection Champollion et une statuette d'Harpocrate en alliage cuivreux ont fait l'objet d'études détaillées avant restauration. Deux statues en bois de l'Ancien Empire représentant un homme debout ainsi qu'un petit et un grand panneau du cercueil de Mesré sont venus dans les ateliers. Une tomographie a permis de mieux comprendre l'assemblage des statues en bois dont la restauration se poursuit en 2011.

En 2011, plusieurs œuvres du DAE sont venues pour restauration dans le cadre des nouvelles salles OMER qui ouvriront en septembre 2012, de même qu'une stèle destinée au Louvre Lens : stèles, linceul d'enfant, statue de juge. Par ailleurs, il convient de noter la restauration d'un portrait du Fayoum dit du Dioscure qui a fait l'objet d'un dossier scientifique complet avec une analyse en fluorescence X. De plus, un grand fragment de tissu copte bouclé a été restauré dans l'atelier textile de la filière Arts décoratifs. Certaines interventions se sont avérées plus complexes qu'envisagé au départ et ont nécessité l'apport d'examens ou d'analyses afin de mieux appréhender les solutions de restauration: statuette de Samout en calcaire, statuette de prêtre en bois. Les restaurations seront par conséquent achevées en 2012.

Enfin, trois suivis scientifiques de restauration ont eu lieu sur place (momie égyptienne au muséum de Nantes) ou dans l'atelier privé des restaurateurs (tunique copte et panneaux de cercueil du musée de Tessé au Mans).

1.1.2 Département des Antiquités orientales

L'année 2010 a également été marquée par le début de l'étude et de la restauration de deux œuvres : un support ajouré en terre cuite de Syrie et une tête d'impératrice, certainement Agrippine dont les restaurations doivent être achevées en 2011 et qui sera présentée dans les nouvelles salles OMER. La statue du Chien d'Assiout, en calcaire polychromé, est arrivée dans les ateliers de Flore en urgence, en raison d'une fissuration profonde due à la présence de fer rouillé et d'altérations liées à la présence de sels solubles entraînant des écaillages et des pertes de matière. Un long travail préalable aux interventions de restauration a débuté avec la réalisation d'un dossier complet d'imagerie scientifique et d'une tomographie afin d'aider aux décisions de restauration prises en 2011. L'étude de la statue du Chien d'Assiout s'est poursuivie. Les résultats vont permettre d'envisager les interventions qui vont être réalisées en 2012.



▲ Statue du Chien d'Assiout, en cours d'intervention / avant intervention sous U.V - musée du Louvre du département des Antiquités égyptiennes. © C2RMF/Anne Chauvet

1.1.3 Département des Antiquités grecques, étrusques et romaines

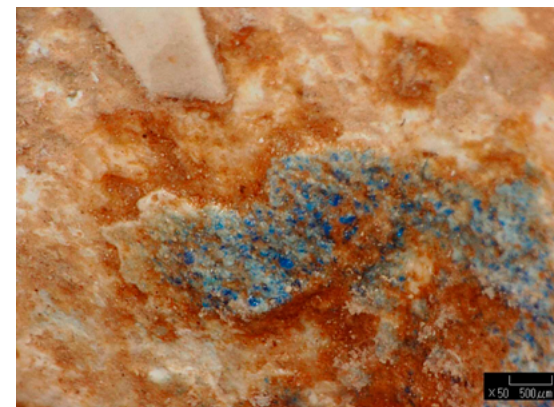
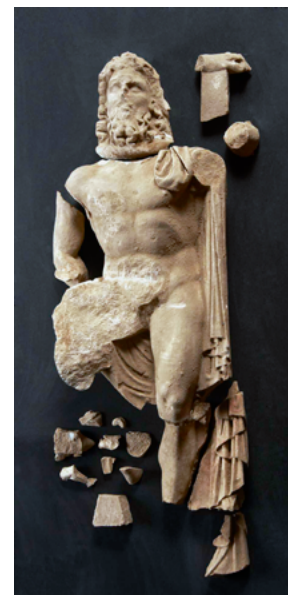
Environ 140 œuvres ont été restaurées dans les ateliers de la filière archéologie à Flore ou pour quelques unes, en atelier sculpture. En métal, plusieurs études préalables ont été menées sur environ 240 objets étrusques de la collection Bessonneau récemment acquise par le département (objets brut de fouilles, base fer et base cuivre) avec programmation des analyses, examens, futures restaurations (projet de mise en valeur de la collection -publication, exposition-) parmi une statue de Fortune en argent présentant une dorure

En vue de l'exposition sur les fouilles du Rhône (Louvre en mars 2012), un travail très important a été mené: étude de la dorure de la Victoire d'Arles, étude et début de restauration d'un Héraklès en bronze exceptionnel du musée d'Arles.

Un ensemble de peintures murales a fait l'objet d'un dossier d'imagerie scientifique complet et d'analyses de polychromie du département recherche, avant programmation des restaurations

1.1.4 Archéologie nationale

Huit céramiques de l'âge du bronze provenant de Rancogne pour le Musée d'archéologie nationale ont été restaurés et la collaboration avec le Musée national de préhistoire poursuivie avec le traitement des 55 objets d'industrie osseuse à Versailles et de 30 objets sur place.



◀ Neptune, musée de Nîmes. Ensemble avant restauration - torse et jambe après restauration. C2RMF / Anne Chauvet

▲ détail de la polychromie rouge et bleu pris par microscope Hirox. © C2RMF

Mais l'opération la plus importante a été l'étude et la restauration du Neptune de Nîmes sur le site de Versailles. Cette sculpture issue des fouilles de 2007 avait été déjà examinée sur place lors d'une mission. Il s'agissait de réaliser l'étude, le nettoyage de la polychromie, le nettoyage général de l'œuvre et d'affiner le remontage. Une séance de tournage à Versailles a permis de compléter un film commandé par le musée de Nîmes. L'étude et la restauration se sont avérées très complexes car le sédiment se trouve sur les zones polychromées. À l'issue de la restauration, le Neptune sera transféré pour numérisation et remontage dans le cadre du programme de recherche Rep'ture (programme de Benoit Coignard).

Pour les comités de suivi de restauration, le Musée d'histoire de Marseille, a sollicité le chef de la filière à plusieurs reprises, pour les navires antiques, pour l'ensemble lapidaire de la rue Malaval, ainsi que pour le Musée des docks romains.

1.1.5 Domaine ethnographique

Plusieurs dossiers majeurs ont en commun d'inclure, en plus de la partie traitement, une part tout aussi importante, voire plus, de conservation préventive. Le traitement d'une centaine d'objets, pour le musée de Préhistoire et d'Archéologie de la Martinique, de la collection vénézuélienne Arson-Cadhilac, s'est achevé en 2010 avec son transfert à Fort-de-France fin octobre. Son transport ainsi que son installation en Martinique dans de nouveaux locaux sont mis à profit pour tenter de mieux comprendre l'influence des paramètres environnementaux en milieu tropical et à terme de mieux les contrôler.

De la même façon, le suivi de la rénovation de la Maison de Pierre Loti, inclut une réflexion particulièrement complexe au niveau de la restauration des collections mobilières et immobilières par destination et de celle du bâti tout en préservant l'unité de l'ensemble. Elle impose aussi une démarche en conservation préventive à tous les niveaux, à tous les stades de la réalisation du chantier des collections comme architectural. La spécificité du traitement d'une maison patrimoniale, de par sa complexité, tout particulièrement celle de Pierre Loti, demande une réflexion très approfondie et une démarche particulièrement rigoureuse pour que les mesures, les protocoles, les techniques mis en place permettent de garantir la préservation des collections bien après l'ouverture au public.

En 2011, deux dioramas surinamo-néerlandais, l'un acquis en juillet 2011 par le Musée des cultures guyanaises, l'autre confié pour étude comparative et restauration par le musée des Beaux Arts de Dunkerque sont à l'étude en vue de leur restauration. Cette étude est d'autant plus enrichissante que ce type d'objet semble à ce jour avoir été très peu, voire non étudié. Les deux dioramas présentent de réelles similitudes stylistiques et structurelles. L'étude va certainement permettre de faire quelques avancées dans la connaissance des techniques et des matériaux présents dans les Antilles au début du XIX^e siècle.



▲ anonyme, surinamo-néerlandais, 1er quart du XIX^e siècle, Diorama. © C2RMF / Gérard de Puniet



Cinq objets cérémoniels se rapportant à la tradition de la fête des fous en cours en France du XIV^e au XVI^e siècle

Quatre objets de la confrérie de la Mère Folle et un de la confrérie de la Bazoche, ont été confiés au Centre par le musée de la Vie Bourguignonne de Dijon. Trois objets présentent un intérêt majeur. Le Bâton de la Mère Folle, daté du XV^e siècle (1482), se distingue par son nombre de couches picturales superposées. L'observation, l'étude et l'analyse de ses différents niveaux de polychromie peuvent être d'un apport très riche pour appréhender son évolution à travers ses trois siècles d'usage. La Marotte et la Batte sont moins anciennes, datées du XVII^e siècle. L'étude approfondie de leur couche picturale permettra, outre de donner des orientations pour la restauration, d'approfondir la connaissance de leurs techniques d'élaboration, de leur usage et de leur évolution dans le temps, en relation avec le Bâton. Une étude préalable est actuellement en cours complétée par des observations au vidéo-microscope et par des analyses en fluorescence X portable. Il est prévu que ces objets soient restaurés au C2RMF après leur présentation dans l'exposition «Les Maîtres du Désordre» au Musée du Quai Branly.



◀ détail ▼ Marotte de la mère folle, 1618, musée de la Vie Bourguignonne de Dijon. © C2RMF/Gérard de Puniet



1.1.6 Patrimoine industriel

La participation aux commissions scientifiques de restauration du Musée de l'Air et de l'Espace et les nouvelles sollicitations formulées en 2010 qui se concrétisent en 2011 (Musée de la mine de Petite Rosselle, musée Schlumpf, Compa de Chartres, Stella Matutina à la Réunion, DAC de Mayotte) montrent que la diffusion d'une méthodologie de la restauration du patrimoine industriel progresse. Parmi les comités scientifiques de restauration auxquels le C2RMF a été associé, deux comités de suivi ont porté chacun sur une seule œuvre : un tracteur Lanz 1935 au COMPA de Chartres et une pompe à incendie au musée de l'Assistance Publique. Deux autres comités ont concerné des ensembles : machines du musée de la mine de Petite Rosselle et voitures du musée de l'automobile de Mulhouse. Ce dernier comité présente un caractère plus généraliste puisqu'il aborde les questions d'orientation des programmes de recherche et de restauration. Le comité du musée de la Poste, en préfiguration, a été sollicité pour la rédaction du cahier des charges d'une étude en conservation préventive et d'un programme de restauration.

Concernant la restauration du Blériot XI, le travail de réflexion n'a pas été vain puisque l'avion a pu être mis en dépôt au Musée de la Grande guerre de Meaux, et surtout, la restauratrice, stagiaire durant six mois à la filière archéologie en 2010, a pu être recrutée à mi-temps par le Musée de l'air et de l'espace pour accompagner les équipes techniques.

En cette année des DOM, l'action transversale de la Direction générale des patrimoines/ Département du pilotage de la recherche et de la politique scientifique (DGP/DPRPS) a ouvert la réflexion aussi bien sur les collections de musée que sur les monuments et les archives liées à l'histoire de la traite et des esclavages. Elle a débouché sur un colloque de trois jours durant lequel certains aspects du programme de recherche sur le patrimoine sucrier ont pu être présentés.

1.2 Filière arts décoratifs

1.2.1 Travaux des ateliers de restaurateurs de la filière

La filière a répondu aux sollicitations des musées nationaux et principalement du musée du Louvre en matière de restauration de leurs collections. Rappelons que la filière se caractérise par des ateliers où des restaurateurs-fonctionnaires conduisent des opérations de conservation-restauration sur les œuvres des musées nationaux.

En accord avec les chefs d'atelier et avec le département des Objets d'art du musée du Louvre, la programmation des restaurations pour les salles XVIII^e a été prévue pour le deuxième semestre 2011 et pour toute l'année 2012. La participation à cette ouverture prochaine mobilise en grande partie les compétences des ateliers. La campagne d'étude et de restauration du mobilier Boulle du département des Objets d'art du musée du Louvre en est le fer de lance (cf. Opérations phares).

Le département des Objets d'art du musée du Louvre a par ailleurs saisi l'opportunité de cette fermeture temporaire de certaines salles pour confier deux grandes campagnes de constats d'état aux ateliers de restauration : celle de l'ensemble du mobilier en bois doré, et celle de l'ensemble des bronzes dorés d'ameublement. Les équipes ont pu ainsi préconiser les interventions et déterminer des priorités au sein de celles-ci, tout en bénéficiant d'un accès privilégié à des œuvres jusqu'à présent peu accessibles.

Les deux ateliers mobilier et dorure ont procédé à l'étude et au démontage de boiseries en partie dorées conservées au musée du Louvre et provenant de l'hôtel Le Bas de Montargis, boiseries qui devront être restaurées pour leur présentation dans les salles XVIII^e siècle rénovées. La restauration a commencé en début d'année 2011, après traitement par anoxie. L'atelier dorure au complet a participé à cette intervention dans l'atelier de Versailles car, sous la couche de peinture du XIX^e siècle, la dorure du XVIII^e siècle est encore conservée. Les restaurateurs mobilier se chargent du travail de menuiserie pour le remontage de ces boiseries qui réintégreront les salles du musée au printemps 2012.



◀ Partie supérieure du trumeau de cheminée en cours de restauration. ▼ Partie supérieure d'une niche après restauration provenant de l'hôtel Le Bas de Montargis, musée du Louvre. © C2RMF / Thomas Clot

Emmanuel Plé, responsable de l'atelier de restauration des métaux «modernes», interviendra en complément d'ici la fin de l'année 2012 sur une dizaine de pièces (lustres et chandeliers) qui seront exposées dans les nouvelles salles du Louvre.

L'atelier de restauration dorure a démarré une campagne de restauration sur les consoles dorées du XVIII^e siècle, également prévues pour les nouvelles salles.

Parallèlement à ces importants travaux en prévision de l'ouverture des nouvelles salles du musée du Louvre, la filière s'est impliquée dans diverses opérations ponctuelles au profit des musées nationaux de



l'ensemble du territoire. L'atelier de restauration de dorure, aidé par le restaurateur de métaux modernes, a mené à bien la restauration de cinq prestigieuses tables-vitrines provenant de la galerie d'Apollon du musée du Louvre, aujourd'hui conservées au musée national du château de Compiègne, qui ont pu être présentées à l'exposition Écrins Impériaux, l'apparat et l'apparence, bijoux et décorations du Second Empire. La restauration des cadres du musée Magnin de Dijon s'est aussi poursuivie.

Ainsi, le responsable de l'atelier tapisserie a garni un canapé et deux fauteuils pour l'ouverture du pavillon d'Anne Morgan au Musée de Blérancourt. Une chaise, une vitrine et une console ont été restaurées conjointement par les ateliers dorure et menuiserie pour le Château de la Malmaison. Quelques cadres en bois doré du musée Magnin de Dijon ont été traités.

1.2.2 Conseil aux musées et suivi de restauration

Plusieurs restaurateurs privés sont intervenus dans les ateliers de Flore et de Versailles comme le nettoyage enzymatique d'une tapisserie à fils métalliques, œuvre du XVI^e siècle de l'atelier de Geubels conservée au département des Objets d'art du musée du Louvre. Cette opération inédite a été suivie par le comité de restauration du musée et a été présentée dans le cadre de la journée Textile de la Section Française de l'IIC (SFIIIC). Elle a bénéficié des compétences du LRMH. Outre le Voile de la Passion du musée d'Art sacré de Dijon, la filière a aussi suivi un Paravent chinois des Archives nationales ; des bronzes dorés meubles Boulle - musée du Louvre ; des verres émaillés du musée Magnin - Dijon ; des émaux du musée de Saint-Quentin, etc.

Dans les ateliers de la petite Ecurie, la restauration de quatre panneaux et deux dessus de porte en vernis européen provenant de l'hôtel de Richelieu et conservés par le musée Carnavalet, confiée à une équipe menée par Anne Jacquin, et financée par la fondation Getty, s'est poursuivie et achevée début 2011. Ces panneaux ont retrouvé un éclat insoupçonné et le nettoyage a révélé la qualité de la sculpture ornementale qu'il reste à attribuer à un atelier parisien autour de 1730.



La filière a également été mobilisée pour diverses missions de conseil (musée des Années Trente, Boulogne Billancourt ; Centre des monuments Nationaux ; Maison Pierre Loti, Rochefort).

◀ Panneau en cours de restauration- après restauration. Musée Carnavalet. © C2RMF /Thomas clot

1.3 Filière peinture

1.3.1 Deux années de grands chantiers

Sur le plan général des activités de restauration des peintures, outre le flot habituel des

quelque 150 à 200 tableaux restaurés chaque année à Versailles et au pavillon de Flore, plusieurs grands chantiers se sont clos en 2011 : le grand retable de Marchiennes de Jan van Scorel du musée de la chartreuse de Douai (une exposition à Paris à l'institut néerlandais et à Douai, au musée de la Chartreuse avec un catalogue pour lequel le C2RMF a été sollicité), la Vierge entre les Vierges de Gérard David du musée des Beaux-Arts de Rouen (une exposition et une publication rendant compte de la restauration avec, là-aussi, contributions du département restauration), les Pèlerins d'Emmaüs de Rembrandt du musée du Louvre (une exposition et une publication). Au Louvre, l'atelier de Flore, qui abritait déjà la pala de Sassetta, toujours en cours, a reçu plusieurs grands chefs-d'œuvre de la peinture européenne dont la restauration a été ou est encore suivie par des comités scientifiques internationaux : une croix de Giotto, un important Bellini, la Vénus du Pardo de Titien, la restauration de l'Eva Prima Pandora de Cousin. En 2011 aura surtout été l'année de la Sainte Anne de Léonard de Vinci dont la restauration par Cinzia Pasquali a débuté, à Flore, en décembre 2010 (qui fera l'objet d'un développement dans le rapport d'activités 2012) : missions à Londres et à Florence, organisation de plusieurs réunions de la commission scientifique internationale, rédaction de nombreux comptes rendus et courriers, préparation de l'exposition avec son commissaire (participation au futur catalogue, rédaction de panneaux pour l'exposition et de textes pour la presse, tournages) ont, au quotidien, absorbé une grande part de l'activité du chef de filière et de celle de ses collaboratrices à Flore. Il aura fallu également présenter le tableau et le travail de restauration à une centaine de visiteurs venus du monde entier. Ces restaurations très exposées requièrent beaucoup de temps de la filière

peinture et en particulier de son responsable.

Parallèlement, s'est tenue une journée Raphaël, peintre qui fera l'objet d'une exposition et d'une journée tournée vers le grand public à laquelle le C2RMF participera, en cours de préparation par le Département des peintures.



► Vierge à l'Enfant avec Sainte Anne, Léonard de Vinci, huile sur bois, musée du Louvre. En cours de restauration - après restauration. © C2RMF /François Lauginie. © C2RMF /Pierre-Yves Duval

1.3.2 Des plafonds monumentaux

Plusieurs plafonds monumentaux ont fait l'objet d'un suivi scientifique : la restauration du plafond du Grand Couvert au château de Versailles avec le suivi de l'organisation de la mise en concurrence et le conseil scientifique ainsi que l'assistance du laboratoire lors de l'opération qui s'est soldée par un grand succès d'un point de vue technique et esthétique, par une présentation temporaire d'un an et par un catalogue auquel le C2RMF a contribué. Cette réussite a sans conteste joué dans le fait que, par la suite, le président de l'établissement public du château de Versailles a tenu à renouveler la confiance qu'il fait au C2RMF en l'associant à la Conservation du château pour la conduite de la restauration du salon de Mercure qui a débuté en 2011 (cf. Restauration d'une centaine d'objets opération phare). Un autre plafond, celui-ci au Musée du Louvre du Vénitien Scajario, a permis de restaurer cet ensemble inconnu et spectaculaire qui est destiné à orner une des futures salles XVIII^e du département des objets d'art du Louvre. Ces grands chantiers requièrent un suivi souvent hebdomadaire ; ils sont accompagnés de réunions des comités scientifiques et de comités techniques.

La restauration de *la Toilette de Vénus* de Jules-Eugène Lenepveu

Toilette de Vénus, Jules-Eugène Lenepveu, esquisse préparatoire pour un grand plafond, musée Joseph Denais, Beaufort-en-Vallée - histoire de Beaufort au XIXe siècle. ▼ En cours de restauration - ► après restauration. © Gaston Bergeret



Le dessin de format ovale se compose de neuf feuilles de papier fort. La problématique générale concerne sa présentation et sa conservation ; le démontage, la restauration et le remontage posent de nombreux problèmes liés à sa dimension hors normes - il mesure 6 m. sur 5 m - ce qui rendait

périlleuses toutes les opérations. Le démontage de cette œuvre présentée depuis plus de quatre-vingts ans «En plafond»

était nécessaire en préalable à toute intervention. Une réflexion a ensuite eu lieu sur la nécessité de conserver ou non la toile mise au moment de l'installation de l'œuvre en 1917. Un désentoilage et un réentoilage ont paru être sources de prises de risques inutiles. Le choix a été fait de conserver l'entoilage de 1917. Si les interventions de restauration sont légères et respectueuses de l'état de l'œuvre, la question du montage est importante. En effet, il fallait s'interroger sur le type de support que l'on pouvait choisir : un châssis à tension ou un support alvéolaire en aluminium, un matériau traditionnel ou au contraire un support contemporain pour lequel on a finalement opté. Les dimensions exceptionnellement importantes de l'œuvre demandent à ce qu'un maximum de précautions soient prises. On a réfléchi à un système de maintien complémentaire, avec des charnières transversales pour obtenir une planéité suffisante tout en évitant des tensions trop fortes en périphérie à la fois sur le support rigide, sur la toile et sur l'œuvre.



1.3.3 Le suivi d'opérations des musées de France

À la Petite Écurie, les campagnes de restauration des peintures italiennes du musée de Quimper, en vue d'une exposition des peintures italiennes en Bretagne, la programmation de restauration des peintures du musée de Dijon se sont poursuivies dans les ateliers avec un partenariat très constructif avec les musées concernés. Comme toujours, ces restaurations sont précédées de prises de vue sous ultra-violet, infrarouge et radiographie et font l'objet d'analyses, si nécessaires. Un suivi photographique documentaire, organisé conjointement avec le département des archives et des nouvelles technologies, accompagne les grandes phases de la restauration et permet d'illustrer les problématiques rencontrées. Des comités scientifiques regroupant les spécialistes du sujet sont réunis aux étapes décisives de la restauration qui requièrent une prise de décision. À la vie quotidienne des ateliers structurée par les visites du jeudi à Versailles et celles du département des peintures sur les deux sites (à raison d'environ une vingtaine de réunions par an) s'ajoutent les visites de spécialistes, de non spécialistes, de journalistes, de tournages souvent de dernière minute.

En région, une importante opération sur le retable d'Issenheim de Grünewald au musée Unterlinden de Colmar a fait l'objet de plusieurs missions d'évaluation et d'assistance. Présenté en commission scientifique régionale Alsace en mars 2010, le projet de restauration du panneau de l'Agression de Saint Antoine, requiert l'accompagnement d'une solide méthodologie. Il est, en effet, apparu que le constat d'état de 2004 et les études menées sur la connaissance des techniques et matériaux employés par Grünewald, ayant fait l'objet d'un colloque en 2006 nécessitent des compléments pour mener à bien la restauration du panneau et de l'ensemble du retable : série d'analyses visant à étudier les vernis (mesures partielles de l'épaisseur et prélèvements pour analyses qualitatives) ; compléments en imageries scientifiques ; réflexion sur le projet-même et les protocoles de restauration, etc.

Le suivi de la restauration de *L'Annonciation* de Caravage

L'Annonciation du Caravage du musée des Beaux-Arts de Nancy a été empruntée à la fin de l'année 2009 afin de figurer à l'exposition sur Caravage à Rome organisée par les Scuderie del Quirinale, de février à juin 2010. Ce tableau de 2,41 m sur 2,05 m, anciennement transposé, a déjà été restauré par l'Institut supérieur de restauration de Rome en 1970, qui a proposé en 2009 d'en reprendre l'étude et d'en vérifier l'état de présentation. Le musée des Beaux-Arts, par la voix de sa directrice, Mme Stoullig a exprimé le souhait que le C2RMF accompagne ces interventions si bien qu'une collaboration s'est développée entre les deux institutions, d'abord par l'intermédiaire du site web de l'ISCR, puis par le déplacement à Rome de Mme Stoullig et d'Isabelle Cabillic, ingénieur d'études dans la filière Peinture du département restauration du C2RMF.



Le tableau a donc été vu dans les locaux de l'ISCR après nettoyage et une concertation a eu lieu sur la base de tests de réintégration, en présence de la restauratrice, Anna Marcone, de la directrice de l'Institut, Mme Gisella Capponi, du régisseur, de chimistes dont le responsable du département, Fabio Talarico, d'un physicien et d'une équipe de tournage, menée par Massimo My.

Cette collaboration a donné lieu à un catalogue, *L'Annonciation* du Caravage : la restauration d'un chef d'œuvre du musée des Beaux-Arts de Nancy (Kubik Editions), puis à une table-ronde à Nancy en fin d'année 2010. 1.4. Filière arts graphiques

◀ Annonciation, Caravage, musée des Beaux-Arts de Nancy. Avant restauration. © C2RMF / du musée des Beaux-Arts de Nancy à l'Institut supérieur de conservation et de restauration de Rome

La filière s'est beaucoup impliquée dans le suivi des campagnes de conservation et de restauration des dessins du musée d'Orsay (Odilon Redon, Degas, Pompon, Rodin en relation avec l'actualité des expositions). Elle a assuré le suivi de la restauration de dessins du musée de Vizille, de Roubaix et d'Étampes. On constate que les musées de plus en plus assurent eux-mêmes le suivi des restaurations courantes de leurs collections d'arts graphiques en faisant appel, dans les meilleurs des cas, à des prestations régulières de restaurateurs. En corollaire, on note que le recours aux services du département restauration du C2RMF tend à concerner davantage les restaurations de dessins aux problématiques complexes. Comme pour les albums Boudin du musée d'Orsay, démontés et remontés, nécessitant une réflexion sur le type de montage choisi.

1.5 Filière Sculpture

Environ 80 sculptures sont traitées chaque année dans les ateliers de Flore et de la Petite Écurie du Roi par les restaurateurs du C2RMF ou des restaurateurs libéraux.

Dans les ateliers de Flore, la restauration des œuvres des musées du Louvre, d'Orsay, de Versailles, mais aussi de Senlis a été menée selon la programmation retenue et la plupart du temps suite à des études préalables.

La demande du département des sculptures a été très importante afin de préparer l'exposition au Grand Palais, France 1500 - éléments de la chapelle de Comynnes, œuvres de Lorenzo da Mugiano - et celle de L'Antiquité rêvée au musée du Louvre. Enfin, pour la section de l'histoire du Louvre des demandes ont porté sur des éléments architecturaux.

Quelques interventions spectaculaires ont été conduites, notamment la restauration de L'Enfant Jésus de Malines (musée du Louvre), qui a retrouvé sa polychromie d'origine ; celle d'Hercule aidant Atlas à soutenir le globe terrestre de Michel Anguier (musée du Louvre),



▲ Enfant Jésus, Malines, musée du Louvre. © C2RMF / Anne Chauvet

qui a permis de mieux connaître le caractère très composite de l'œuvre, sûrement dès sa réalisation grâce au dégagement des repeints et à l'identification des matériaux (terres cuites et plâtre) ; enfin la phase de restauration du grand retable de L' Ascension attribué à Andrea Della Robbia, avant son exposition dans les salles du musée du Louvre.

L'année 2011 a vu aboutir d'ambitieux et longs projets de restaurations. La restauration du Christ détaché

de la Croix dit Christ Courajod (Musée du Louvre) s'est ainsi achevée avec la seconde phase de dégagement de la polychromie originale au niveau des carnations, révélant la subtilité de l'harmonie colorée de l'ensemble. Le dégagement de la couche de repeint sur la Corinthe a permis également de retrouver une

polychromie davantage nuancée et de belle qualité. A signaler également, la restauration d'une œuvre emblématique de la Renaissance française, les reliefs du sous-bassement de la fontaine des Innocents de Jean Goujon (Musée du Louvre) ainsi que l'intervention sur une Vierge à l'Enfant, attribuée au Maître H.L, acquise par le département des sculptures du musée du Louvre en 2010.

La filière Sculpture s'est également investie en 2011 dans le suivi des restaurations des sculptures de François Rude conservées au musée du Louvre, programmation qui se poursuivra en 2012 à l'occasion de la préparation de l'exposition monographique consacrée au sculpteur au musée des Beaux-Arts de Dijon à l'automne 2012.

Dans le cadre de la poursuite du programme de recherche sur les terres cuites italiennes polychromes de la Renaissance, ont été étudiées et restaurées un ensemble d'œuvres du département des sculptures du Louvre. Certaines d'entre elles ont été présentées lors des journées d'études "Terres cuites de la Renaissance - Matière et couleur" organisées les 26 et 27 octobre 2011 par le musée du Louvre et le C2RMF (restaurations du Masque funéraire de femme et des Anges musiciens).



▲ Hercule aidant Atlas à soutenir le globe terrestre, Michel Anguier, musée du Louvre. © C2RMF / Anne Chauvet



▲ Christ Courajod. Après restauration. © C2RMF / Anne Chauvet



▲ Corinthe, Gérôme, musée d'Orsay. Après restauration. © C2RMF / Anne Chauvet.

Hélène Susini, responsable de l'atelier matériaux pierreux, a également apporté son expertise en remontage complexe pour le Monument de la famille Puget (Senlis, musée d'art et d'archéologie) et pour l'Ile de France de Maillol (Paris, musée d'Orsay) et a assuré des interventions sur des sculptures rentrées de dépôt du musée d'Orsay. Dans le cadre de la programmation annuelle avec les musées nationaux, elle a procédé en 2011 au traitement de 22 sculptures pour le département des sculptures et le département des antiquités grecques, étrusques et romaines du musée du Louvre, pour le musée d'Orsay et le château de Versailles.

Dans les ateliers de la Petite Écurie du Roi, on peut noter la restauration de la Console en forme d'ange (Lille, Palais des Beaux-Arts) : après une étude préalable pour vérifier la faisabilité d'un dégagement, l'œuvre retrouve peu à peu un aspect plus satisfaisant par dégagement des repeints qui empâtaient fortement les volumes. Mais aussi celle de la Junon de Smyrne et du Priant de Philippe Villiers de l'Isle Adam par Hélène Susini et Sébastien Forst (Versailles, musée national du château) et celle d'un Amour tirant à l'arc de Lerambert (Versailles, musée national du château)), élément en plomb constituant une fontaine dans les jardins, par Emmanuel Plé.

La restauration de la Sirène de Puech

La restauration de la Sirène de Puech (Musée d'Orsay) a suscité une étroite collaboration entre les différents services du C2RMF et ceux du domaine national du château de Versailles.

Après des radiographies faites par Jean Marsac dans les réserves du musée pour étudier la dépose éventuelle de l'aile dextre, or cette aile était scellée au plomb, ce qui avait conduit dans un premier temps à y renoncer, l'œuvre est venue à Versailles pour être restaurée. Lors du transport, l'aile dextre fragile (nombreux collages et goujonages) a de nouveau joué et il a donc fallu procéder à la dépose, rendue difficile par le mode de scellement.

L'œuvre avait subi un vandalisme important (grafitti et



peinture noire) dans le parc municipal et fut ensuite reléguée dans un hangar où les attaques de micor-organismes furent nombreuses. Le nettoyage par microsablage, après le traitement biocide, a permis de retrouver en partie l'aspect du marbre. La peinture a été analysée par Nathalie Balcar afin d'adapter le protocole de restauration. Le remontage de l'aile

n'a pas été réalisé dans les salles du musée ni rendu réversible, comme le souhaitait le conservateur, et a nécessité la pose d'un goujon dans un fourreau: l'aile pèse cent kilogrammes. La collaboration avec les pôles Pierre - Arts du feu et Analyses de la matière picturale a facilité la prise de décisions et fait progresser la connaissance de la matérialité des œuvres.

▲ Sirène, Denys Puech, 1889, marbre, Paris musée d'Orsay. Avant restauration - après restauration. © C2RMF / Anne Chauvet

La filière Sculpture a encore été sollicitée par les musées nationaux et les musées de collectivités territoriales pour apporter son expertise à différentes étapes de la chaîne opératoire de la conservation-restauration. Une part importante de l'activité de la filière s'exerce ainsi à l'extérieur des ateliers. La filière a ainsi procédé à des bilans sanitaires de collections de sculptures exposées et en réserve, bilans accompagnés de préconisations et de premiers éléments de programmation, étape préliminaire à tout projet d'amélioration de l'état de conservation des œuvres (Compiègne, musée Vivenel, Nancy, musée Lorrain, Tours, Ornans, musée Gustave Courbet, Château-Thierry, musée Jean la Fontaine, Paris, musée Guimet, Bayonne, musée basque ; Bordeaux, musée d'Aquitaine, Metz, musée de la Cour d'Or). L'assistance de la filière Sculpture

a été également régulièrement demandée pour l'aide à la rédaction de cahier des charges pour des interventions ponctuelles ou concernant une collection (Boulogne-Billancourt, musée des Années 30 : sculptures du fonds Landowski, Avignon, musée du Petit-Palais: fonds de sculptures médiévales, Paris, musée d'Orsay, état de conservation et proposition de traitement sur La Liberté éclairant le monde de Bartholdi, retour de dépôt de Manosque de Maternité de Minne, Senlis, musée d'art et d'archéologie, aide à la rédaction du cahier des charges pour le soclage des collections, Rumilly, musée municipal, Bordeaux, musée d'Aquitaine).

Elle poursuit le travail engagé depuis 2007 avec le musée historique lorrain à Nancy en l'accompagnant dans la programmation de restauration des sculptures dans le cadre du chantier de rénovation (assistance à la rédaction des cahiers des charges, analyses techniques des offres, suivi de restaurations in situ et dans les ateliers du C2RMF).

La filière a aussi participé au suivi d'interventions en conservation-restauration, sur place, au musée historique lorrain de Nancy (Le Christ au mont des oliviers, Gisant de Philippe de Gueldre) dans l'atelier du restaurateur Lionel Lefèvre pour le château-musée d'Annecy (Fragments d'une Mise au tombeau, XVe siècle, pierre), à Amboise (Fontaine Max Ersnte).

Le chef de la filière Sculpture est également membre du comité scientifique du suivi de la restauration des retables de la Chartreuse de Champmol (Dijon, musée des Beaux-Arts) et a participé à deux séances de travail qui ont permis de valider le protocole de traitement choisi et les niveaux de nettoyage des reliefs sculptés et des volets peints.

La restauration de L'Amour tirant à l'arc, fontaine en plomb de Lerambert

Cette œuvre, en plomb, présentait des altérations de surface et structurelles. En effet, de nombreuses concrétions la recouvraient à la suite de son usage comme fontaine jusque dans les années 1980, puis elle fut soumise à un acte de vandalisme (nombreux impacts de balle sur la surface, marques de chaîne) ; enfin de mauvaises conditions de conservation ont un peu plus marqué la surface. Structurellement, la jambe droite, l'attache de l'aile senestre et la torche étaient déformées ; des éléments de décor manquent toujours (les oiseaux, l'arc et une partie du carquois). Il a donc été décidé de procéder à un nettoyage de la surface par micro-sablage, puis de rendre à l'œuvre sa solidité structurelle par le redressement de la jambe, le comblement des déchirures et pour les impacts sur le visage, la main, le torse et la jambe par des capots de plomb sur une interface de résine acrylique puis ajustage. Une retouche a été faite sur les zones comblées et les soudures d'origine afin d'harmoniser l'aspect de surface du plomb après nettoyage. Une couche de protection à base de cire micro-cristalline a été apposée afin de protéger la surface lors de l'exposition dans les salles du château de Versailles.

► L'Amour tirant à l'arc, Lerambert, fontaine en plomb, Versailles, musée national du château. Après restauration. © C2RMF / Anne Chauvet



1.6 Filière XX^e - Art contemporain

En 2010 et 2011, une part importante de l'activité de la filière a été consacrée à la poursuite du programme européen POPART (Preservation Of Plastic ARTefacts) dédié à l'étude et à la conservation des objets en plastique dans les collections de musées (cf. opération phare).

De même la filière s'est impliquée dans diverses études et projets (voir partie 3. Études et recherches) grâce à l'investissement de Nathalie Balcar, ingénieur d'études.

Dans le sillage de POPART, plusieurs œuvres à base de matériaux synthétiques comme la

grande Construction linéaire dans l'espace n° 2 de N. Gabo (musée de Grenoble) vont faire l'objet d'études en vue de leur restauration ou de leur conservation au cours de l'année 2012.

Le chantier des collections du musée départemental de Beauvais a été lancé en 2010 avec le concours du C2RMF qui apporte son aide dans la programmation des opérations. Les premières tranches de ce chantier qui concernent l'ensemble des peintures anciennes et modernes font l'objet d'un suivi commun avec la filière peinture. Le C2RMF a ainsi contribué à la définition du cahier des charges (2010) et au suivi des opérations d'évaluation de la collection (2011). Les conclusions de l'évaluation permettront d'entamer les interventions de traitement proprement dit à partir de 2012.

Outre les interventions de restauration ayant fait l'objet d'un suivi traditionnel, plusieurs études préalables et études de faisabilité ont été réalisées ou sont en cours de réalisation ; elles ont concerné :

- des œuvres traditionnelles comme les tableaux de Séraphine de Senlis qui, au-delà de l'étude sur l'identification du Ripolin ont bénéficié de diagnostics et de traitements,
- des peintures contemporaines, notamment un ensemble de 23 panneaux vinyliques monochromes encrassées, appartenant à une installation de Jean-Pierre Raynaud (Capc de Bordeaux)
- des œuvres contemporaines à base de matériaux organiques atypiques tels que le chocolat (Jana Sterbak), ainsi que des œuvres à base de matériaux et de techniques industrielles (D. Judd).

2. Participation au contrôle scientifique et technique de l'État

Le C2RMF contribue à l'exercice du contrôle scientifique et technique de l'État par sa participation systématique aux commissions scientifiques régionales et par l'instruction des dossiers préalable à la tenue des commissions. On constate que le rôle des représentants du C2RMF est prépondérant et que l'avis est décisif. La charge que cela représente pour les filières est lourde mais leur permet de maintenir un lien structurel avec les musées et les DRAC. De plus, la connaissance sur le terrain des problématiques de conservation-restauration nourrit l'expertise des filières.

En 2010, on compte 37 réunions de commissions auxquelles un représentant du département a participé ; 1339 dossiers étudiés par les filières et 137 avis requis dans le cadre de délégations permanentes. En 2011, 35 réunions ; 1079 dossiers étudiés et 132 délégations permanentes ; Par ailleurs, le C2RMF est impliqué dans les commissions de restauration du Louvre et du musée Rodin.

3. Études et recherche

3.1 Enjeux d'une recherche en restauration

L'activité de recherche est consubstantielle aux missions et aux métiers du département. La restauration, à tous les niveaux, conduit à élaborer une approche technique, méthodologique et intellectuelle: l'histoire matérielle de l'œuvre appelle, pour mieux comprendre son état, des recherches complémentaires dans les centres de documentation des musées, en archives (Archives des musées nationaux, Archives nationales...) ou en bibliothèques. La connaissance des éléments constitutifs et des techniques de fabrication des œuvres ainsi que la connaissance des processus d'altérations requièrent un travail conjoint avec le département recherche et le département conservation préventive du Centre. Si les projets de restauration occasionnent l'étude historique et scientifique de l'œuvre, la recherche en conservation-restauration demeure embryonnaire pour ce qui

est des matériaux de la conservation et de la restauration ainsi que l'évaluation des traitements de restauration.

La filière trans-départementale analyses matières picturales, d'une part et le pôle imagerie scientifique, d'autre part, accompagnent les projets de restauration. Le département restauration s'est récemment doté d'outils performants facilitant et enrichissant l'accompagnement scientifique des projets. C'est ainsi que le développement de l'usage de la fluorescence X portable et la mise au point conjointe de protocole d'analyses permettent de proposer un premier niveau d'identification et ainsi de progresser dans l'étude des objets de la filière Archéologie, mais aussi d'autres filières objets, comme la filière Sculpture et la filière Arts décoratifs. Cette aide à la restauration s'est révélée très efficace et les demandes n'ont cessé de croître en 2011. Dominique Robcis a pu préparer le dossier d'acquisition, pour le département Restauration, de microscopes optiques digitaux. Dans le même esprit, la filière XX^e-Art contemporain a fait l'acquisition en 2011 d'un spectromètre IRTF portable ; cet équipement permettra de réaliser des campagnes d'identification des plastiques in situ, afin de mieux répondre aux besoins des musées dans ce domaine. Son application à d'autres classes de matériaux organiques pourra être étudiée dans un deuxième temps.

Il est manifeste que la présence de restaurateurs-fonctionnaires au sein des filières d'une part et celle de scientifiques investis dans les problématiques de la restauration d'autre part constitue la condition sine qua non à l'émergence et au développement de projets de recherche en restauration dans les filières.

3.2 Quelques études et projets en cours en 2010-2011

Le groupe histoire de la restauration - peintures et arts graphiques, constitué depuis 2005 et coordonné par Nathalie Volle, pensionnaire à l'INHA, s'attache à regrouper une documentation sur les restaurateurs actifs en France au XVII^e au XX^e: travail en archives ; mémoires de l'École du Louvre. Ce travail a été valorisé dans les n°27-28 et n°33 de Technè.

Dans le domaine de l'archéologie, 2010 a été marquée par la poursuite du programme de Brigitte Bourgeois, alors pensionnaire à l'INHA, sur l'histoire de la restauration des vases grecs: au Louvre, la fin de l'étude des restaurations Brocchi, à Toulouse, étude des vases des collections Clarac, Durand, au cabinet des médailles de la bibliothèque nationale de France.

Dominique Robcis a poursuivi ses deux études sur les procédés de patine intentionnelle des métaux et sur les techniques de dorure des bronzes antiques. Il a en particulier présenté un poster sur les patines d'objets en métal avec Marc Aucouturier au colloque européen d'archéométrie de Liège.

Philippe Gørgen a continué ses deux programmes sur le climat des musées en milieu tropical et sur le patrimoine agricole industriel de l'est de la Guyane avec deux musées. Sur le terrain, deux nouvelles machines à vapeur ont pu être décrites, ce qui a permis d'affiner la méthodologie du constat d'état pour le patrimoine industriel. Des compléments d'étude ont été réalisés pour les habitations Saint Perey et Ramponeau ainsi qu'une mission d'étude de faisabilité du transport d'un ensemble mécanique. Le dépouillement de nouvelles archives a également permis de mieux comprendre l'organisation du travail autour des machines.

Dans le domaine des arts décoratif:

a campagne d'étude et de restauration du mobilier Boulle du département des Objets d'art du musée du Louvre (cf opération phare)

Suite à la restauration par l'atelier de deux dressoirs présentés à l'exposition France

1500 dans les galeries nationales du Grand Palais à l'automne 2010, un partenariat entre le musée du Louvre, le département Restauration et le département Recherche s'est mis en place autour d'un projet d'étude et de restauration du mobilier d'époques médiévale et Renaissance. Un panneau marqueté du 1^{er} tiers du XVI^e siècle est en cours d'étude avant restauration aux ateliers de Flore. Une première campagne de prélèvements pour la datation au radiocarbone de sept meubles actuellement exposés s'est déroulée en novembre et décembre (Catherine Lavier et Pascale Richardin). Les analyses de la plus importante pièce de la collection (armoire attribuée à Hugues Sambin, OA 6968) ont déjà permis de confirmer l'authenticité de la polychromie de la pièce (Anne-Solenn Le Hô et Yannick Vandenberghe). Les problématiques de nettoyage de finitions à base de cire pourront constituer l'un des grands thèmes du projet.

Pour l'art contemporain, les travaux d'études et de recherches se sont poursuivis selon les deux «axes stratégiques» définis depuis trois ans.

En 2010 et 2011, une part importante de l'activité de la filière a été consacrée à la poursuite du programme européen POPART (Preservation Of Plastic ARTefacts) dédié à l'étude et à la conservation des objets en plastique dans les collections de musées.

La filière est également partenaire du PNRC ALTOCECOL (2010-2012) coordonné par le Pr. Jean-Luc Gardette, dédié à l'étude des mécanismes de dégradations des objets en nitrate de cellulose et à l'évaluation de techniques de protection par application de couches barrières à la surface du matériau.

Afin de prolonger les travaux entrepris sur le nettoyage des plastiques, le C2RMF a également initié une étude sur la possibilité de transférer aux plastiques les techniques de traitement par gels développées par le Pr Richard Wolbers (University of Delaware) pour le nettoyage des peintures. Impliquant deux restauratrices et financé grâce à une allocation de recherche du CNAP, ce projet, en fonction de ses premières conclusions, doit faire l'objet d'une seconde phase.

La collaboration avec l'Art Institute of Chicago sur la caractérisation des peintures Ripolin et des peintures industrielles de la première moitié du XX^e siècle s'est poursuivie notamment par l'étude conjointe des œuvres de Séraphine de Senlis conservées au musée de Senlis.

Une étude des phénomènes d'efflorescences d'acide gras sur les peintures non vernies a été réalisée en liaison avec Elodie Niclot, restauratrice de peinture, allocataire d'une bourse de recherche du CNAP. Essentiellement centrée sur les peintures de Rouault, cette recherche pourrait l'objet d'une seconde phase afin de mieux comprendre les mécanismes à l'œuvre dans l'apparition et le développement de ce phénomène qui peut affecter les peintures non vernies à liants huileux.

L'étude des gouaches contemporaines: le protocole de caractérisation des polysaccharides développé par Juliette Langlois (filière analyse de la matière picturale) a été appliqué à l'étude de quelques gouaches. La restauration complexe de Sacrifice d'André Masson (musée des beaux-arts, Bordeaux) qui est à l'origine de ce projet, a fait l'objet d'un poster à la conférence triennale de l'ICOM-CC à Lisbonne.

4. Enseignement, formation, diffusion du savoir et valorisation

Le département s'implique dans la valorisation de la discipline et la diffusion des connaissances, de la déontologie et des méthodologies

- Par la constitution d'archives documentaires et le suivi photographique des restaurations en liaison avec le département archives et nouvelles technologies de l'information
- Par le biais de sa participation à l'enseignement et la formation en conservation-restauration et l'accueil de restaurateurs stagiaires, de doctorants (en conservation-restauration, chimie, physique, etc.)

- Par le biais de la communication scientifique et grand public ainsi que la participation aux expositions organisées par les musées

4.1 Enseignement

Le C2RMF est un partenaire privilégié de l'École du Louvre et de l'Institut National du Patrimoine (INP) :

- cours de techniques en deuxième année ; cours sur la restauration en Master I ; séminaires dans les ateliers devant les œuvres organisées par les filières à l'École du Louvre ce qui permet de présenter l'ensemble des pratiques de conservation-restauration des domaines et leur mise en œuvre ; encadrement du groupe de recherche conservation-restauration ; cours à la Sorbonne Abu-Dhabi.
- cours au département restaurateurs (formation permanente) de l'INP ; coordination de l'enseignement initial de conservation-restauration. Pierre Curie a été sollicité pour assurer la présidence du jury de fin d'études des masters II de restauration de l'INP en 2011.

Et aussi :

- Stéphanie Deschamps a présidé cette année le jury de diplôme du master conservation-restauration des œuvres sculptées de l'École supérieure des Beaux-Arts de Tours en 2011.
- Effort important mis sur la diffusion de la méthodologie entourant l'évaluation du patrimoine industriel dans les enseignements à Paris V.

4.2 Accueil de stagiaires

L'accueil de stagiaires requiert de la part des «tuteurs» de stage un gros investissement. La filière Sculpture s'est cette année particulièrement investie dans la formation des conservateurs et des restaurateurs en accueillant en tant que stagiaires deux étudiantes du master conservation-restauration des œuvres sculptées de l'École supérieure des Beaux-Arts de Tours et de l'INP-département des restaurateurs, ainsi qu'une conservatrice stagiaire de l'INP-département des conservateurs auprès d'Hélène Susini. Pendant 3 mois, le département restauration a accueilli une stagiaire de l'École du Louvre- Sorbonne Abu Dhabi dans le cadre de son mémoire de Master.

En archéologie, spécialité métal, D. Robcis a reçu en stage Annick Moulin du Musée national du Moyen Age et M. Leroux un étudiant en master 1 de conservation-restauration de Paris 1.

Outre l'accueil en stage d'un Master 2 de conservation restauration des biens culturels (Paris1) qui s'est déroulé durant 6 mois en collaboration étroite avec d'une part Régis Bertholon, enseignant de Paris 1 et d'autre part Manuel Leroux, chef de travaux d'art dans la filière archéologie et a porté aussi bien sur l'histoire de l'objet que sur les interventions de conservation, que dans les 5 jours de formation mis en place avec l'INP, les DAC et les CNFPT de Guyane, Martinique et Guadeloupe. Trois autres étudiants de l'École du Louvre ont été encadrés soit sur le patrimoine industriel soit sur des problématiques liées au milieu tropical.

4.3 Participation aux colloques

Quelques exemples:

- Le colloque From Can to Canvas, qui s'est déroulé au CICRP de Marseille en mai 2011, à travers une communication (Séraphine de Senlis ou le langage des simples) et deux posters (Chemical composition of artistic paint: Lefranc reference samples from the first half of the 20th Century et le fonds documentaire Picasso au Centre de recherche et de restauration des musées de France).
- Le colloque organisé par le musée des arts décoratifs en partenariat avec l'INP autour de l'exposition Madeleine Vionnet, puriste de la mode et de la conservation de la haute-couture. Le département Recherche et le LRMH ayant été associés à la préparation de cette exposition, il est envisagé de développer la recherche appliquée à la conservation-restauration des textiles.
- La filière arts graphiques a présenté une communication sur la campagne de conservation des carnets de Maurice Denis conservés au musée d'Orsay au XXXe congrès international de l'IPH (congrès des historiens du papier) organisé à Angoulême en 2010.
- Les journées d'études consacrées à la restauration des peintures et des sculptures, organisées conjointement avec l'université de Paris Ouest Nanterre, le groupe de contact FNRS (Belgique) et l'IRPA ont permis l'organisation (après deux journées en 2009) en mai 2010 au C2RMF d'une dernière journée dédiée à la restauration de la peinture.
- L'effort principal a porté sur la participation à l'ICOM-CC 16th triennial conference à Lisbonne, en septembre 2011, couronné de succès puisque le département restauration a présenté trois communications et sept posters.

Présentation au colloque de l'ICOM (Lisbonne, septembre 2011) d'un poster sur la Lecture de la Bible de Félix Bracquemond (Paris, musée d'Orsay).

La Lecture de la Bible de Félix Bracquemond (1833-1914 ; musée d'Orsay ; RF 6159), est une œuvre de technique mixte entre peinture et arts graphiques: trois feuilles de papier marouflées sur toile, une couche de gouache verte recouvrant un fond d'or, avec fusain, encre, pastel et crayon. Un refixage ancien (fixatif vinylique identifié par le Centre de recherche et de restauration des musées de France) avait occasionné un voile blanchâtre sur la surface. La fragilité de la technique interdisait l'utilisation de solvants. Un travail à sec était seul possible pour retirer le voile au pinceau doux. La colle d'origine avait provoqué des taches brunes qui ont été atténuées au pastel. La consolidation du papier et l'encadrement de l'œuvre ont été réalisés par un restaurateur de papier. Malgré le caractère pictural de l'œuvre, on s'est orienté vers une restauration minimaliste, privilégiant la conservation et respectant son caractère mixte.

Rodin a utilisé à de nombreuses reprises de la pâte à modeler pour moduler, modifier les volumes des ces sculptures en plâtre voire créer des objets entièrement avec ce matériau.

A l'occasion de la restauration de certaines de ces sculptures, un travail de caractérisation des pâtes à modeler a été entrepris. Au XIX^e siècle des nouveaux matériaux comme les paraffines ou les graisses animales hydrolysées entre dans la composition des matériaux à modeler. Trois formulations ont été identifiées: plasticine, plastiline et cire d'abeille.

Une approche multi-analytique s'est avéré nécessaire pour l'identification des composantes minérales (MEB-EDS) et organiques (IRTF et GCMS) et élucider les profils d'altération observés. De la micro-analyse par synchrotron (μ IRTF et μ XRF) a été appliquée sur une forme d'altération en particulier (protubérances), les analyses ont révélé que beaucoup de sulfate était présent à ce niveau alors que les pâtes n'en contiennent pas. Ces analyses ont permis une meilleure connaissance des pâtes à modeler utilisées par Rodin, une compréhension de leur dégradation et une restauration (nettoyage et collage) avec des protocoles et des produits adaptés.

DÉPARTEMENT CONSERVATION PRÉVENTIVE

DÉPARTEMENT CONSERVATION PREVENTIVE

Le département de conservation préventive du C2RMF a en charge deux secteurs d'activités distincts : la régie des œuvres sur les trois sites (Flore, carrousel et les petites écuries du Roi à Versailles) et le conseil et l'assistance en conservation préventive auprès des musées de France.

Les années 2010 et 2011 ont été marquées par des changements au sein de l'équipe du département et par une évolution des activités. Le développement des formations et des études semblent avoir eu une incidence sur la légère baisse des demandes en conservation préventive. Une baisse significative des mouvements d'œuvres a pu être observée en lien avec l'évolution des activités de recherche et de restauration.

Des mouvements de personnels sont intervenus au cours de ces deux années.

- le départ du chef de département, Etienne Féau en janvier 2010, remplacé par Mireille Klein jusqu'au 1^{er} octobre 2011.
- l'arrivée au mois de juillet 2010 d'un nouveau conservateur, adjoint au chef de département, Elise Edoumba qui assure l'intérim du chef de département à partir du 1^{er} octobre suite au départ de Mireille Klein.

1. Demandes et missions

En 2010, notre département a répondu à 370 demandes ayant généré des réponses par courrier, mail et téléphone :

Les principales problématiques traitées sont les suivantes :

Projets de création ou de rénovation de musée et/ou de réserves ; avis sur les projets ; accompagnements lors des différentes phases de la programmation architecturale,

Amélioration des conditions de conservation dans les musées et/ou les réserves ; conseils pour la présentation et le stockage des collections...,

Problématique d'environnement climatique,

L'aide à la rédaction d'un Plan de prévention des risques et inondation (PPRI),

L'aide à la rédaction d'un cahier des charges pour une étude en conservation préventive,

L'aide à la rédaction d'un cahier des charges pour un chantier des collections,

Les infestations : diagnostic, conseils pour la désinsectisation...,

L'éclairage des collections,

Tests sur les matériaux muséographiques, de présentation ou de conditionnement...,

Avis sur les projet scientifique et culturel (PSC) des musées de France,

Avis sur les dossiers en conservation préventive présentés lors des commissions scientifiques régionales,

Convoiements d'œuvres voyageant dans des caisses instrumentées,

Réponse à des demandes de formations.

Les missions sur le terrain :

Ces 370 demandes ont généré 95 missions sur le terrain.

Ces 370 demandes ont généré 95 missions sur le terrain.

- Missions pour 14 musées nationaux et de l'État : Musée du Louvre : 12 missions (demandées par les DAGER, DAMT, DCPCR), musée Magnin à Dijon, musée de préhistoire aux Eyzies, musée Guimet, musée Gustave Moreau, musée d'Orsay, musée de Port-Royal, château de Pau, musée du quai Branly, musée Rodin, musée Cognacq-Jay, musée de la Monnaie, musée de l'Armée, musée Jacquemart-André, le CNAM.

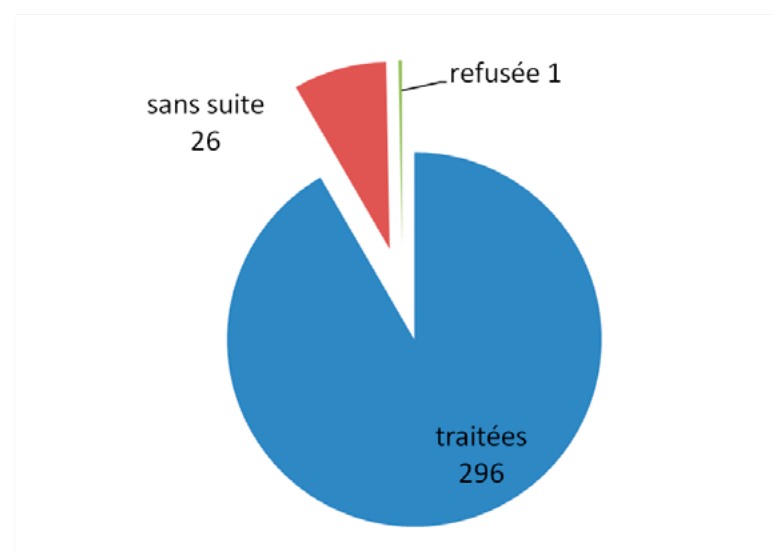
- Missions pour 65 musées de collectivités : Les musées d'Agde, Amiens, Angers, Angoulême, Argenteuil, Bayonne, Bergues, Béthune, Bourg-en-Bresse, Buxwiller, Calais, Carpentras, Chelles, Colmar, Cormeilles-en-Parisis, Dijon, Draguignan, Etampes, Fontainebleau, Fort-de-France, Fourmies, Fresnes, Joux, Jouy-en-Josas, La Châtre, Les Andelys, La Rochelle, L'Isle-Adam, Marmande, Marseille, Meaux, Montfort-sur-Meu, Montluçon, Nancy), Nérac, Nézin, Nice, Niort, Nogent, Aven d'Ornac, Petite Rosselle, Phalsbourg, Poissy, Pontarlier, Riom, Rochefort, Sables d'Olonne, Saint-jean-d'Angély, Saint-Martin-de-Ré, Saintes, Sarlat, Sceaux, Semur-en-Auxois, Suresnes, Toulouse, Tournus, Tours, Verdun, Vernon, Villeneuve d'Ascq.

Dans le cadre de ces interventions, nous avons choisi deux musées que nous suivrons particulièrement (cas d'école) :

- musée Pierre Loti à Rochefort, pendant ses travaux de rénovation
- musée Jacquemart-André à Paris, durant la campagne d'amélioration des conditions de conservation dans ses réserves.

En 2011, le département a été sollicité à 323 reprises. 50 demandes ont été enregistrées dans OSCAR entre la mise en exploitation du workflow le 3 mars 2011 et le 31 décembre 2011. 296 demandes d'intervention ont été réellement traitées. Les 27 restantes ont soit été réorientées vers des partenaires soit n'ont pas fait l'objet de demande d'intervention officielle (voir graphique 1 : Répartition des demandes).

▼ Répartition des demandes



Suivi climatique de deux œuvres phares

Il s'agit de deux opérations impliquant plusieurs partenaires et différentes institutions. Des mesures de prévention ont été programmées en amont des prêts de collection garantissant ainsi, lors des expositions, la continuité et la stabilité des conditions environnementales limitant ainsi les facteurs de dégradation. L'objectif de ces deux cas d'étude était d'accumuler des données et de tester la fiabilité des protocoles.

Suivi climatique du trône de Fallward au cours de l'exposition « Trônes en majesté » au château de Versailles du 21 février au 19 Juin 2011.

Le trône a été découvert en 1994 à l'occasion de la fouille archéologique de la nécropole de Fallward à Wremen, dans le Land de Cuxhaven en Allemagne. Il a été daté du deuxième quart du V^{ème} siècle. Traité au polyéthylène glycol (PEG) suite à sa sortie de fouille, il est aujourd'hui conservé au Musée de Bad Bederkesa. Etant donné sa fragilité, le château de Versailles a sollicité le département Conservation préventive pour le convoiement et le suivi climatique de cette œuvre le temps de l'exposition.

Le temps de son transfert, le trône a été emballé dans une double caisse étanche. Afin de suivre en temps réel au cours du transport, l'évolution du climat, deux capteurs climatiques ont été placés, l'un à l'intérieur de la caisse, et l'autre à l'extérieur. L'ampleur des vibrations subies a été évaluée grâce à un capteur de choc et de vibration placé au plus près de l'œuvre.

Le trajet a été direct sans aucun arrêt entre l'Allemagne et Versailles par mesure de sécurité et pour limiter l'impact des variations climatiques. L'œuvre, sortie de sa caisse 24 heures après son arrivée au château a été placée directement dans une vitrine étanche comprenant un compartiment technique avec un système de traitement de l'humidité par électrolyse des molécules d'eau à l'état gazeux.

La surveillance climatique du système a consisté en des mesures comparatives de température et d'hygrométrie dans la vitrine et dans la salle à l'aide de deux enregistreurs à transmission radio. L'analyse des courbes a témoigné de la stabilité de l'hygrométrie dans la vitrine et de l'efficacité du système de traitement de l'humidité.

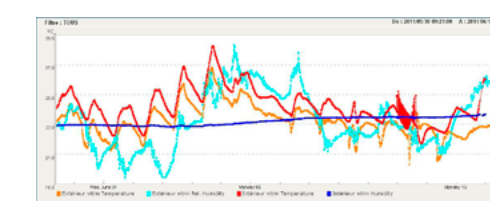
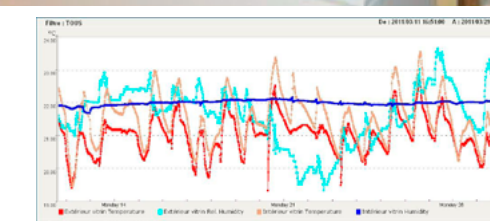


► trône de la nécropole de Fallward à Wremen, dans le Land de Cuxhaven en Allemagne, 2ème quart du V^{ème} siècle. Lors de l'exposition.
© C2RMF / François Boyer

◄ trône de la nécropole de Fallward à Wremen, dans le Land de Cuxhaven en Allemagne, 2ème quart du V^{ème} siècle. Avant intervention.
© C2RMF / François Boyer



◄ capteurs caisson
▼ double caisson
▼ système de régulation
▼ graphe 1
▼ graphe 2



Exposition au public d'oeuvres particulièrement sensibles depuis le lieu d'origine jusqu'au lieu d'exposition.

- Le Christ en croix de Rembrandt exposé au musée du Louvre du 20 avril 2011 au 18 juillet 2011.



▲ vitrine du Christ en croix, Rembrandt , Mas d'Agenais en région Aquitaine. © C2RMF/ François Boyer

Ce panneau de bois peint parqueté et encadré est présenté dans la collégiale du Mas d'Agenais en région Aquitaine. Protégé par une vitrine peu étanche, située à deux mètres du sol, il s'est acclimaté à un environnement très humide de l'ordre de 90 à 95 % d'humidité relative en moyenne toute l'année.

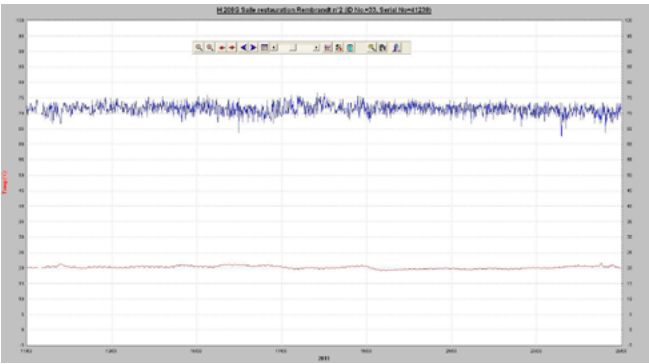
Son prêt au musée du Louvre nécessitait une réflexion pour l'adapter à des conditions climatiques différentes. Il devait être restauré au préalable dans les ateliers du C2RMF à Versailles. Aussi, pour éviter un choc hydrique trop important,

risquant de dégrader irrémédiablement le tableau, une hygrométrie élevée a été conservée pendant le transport de l'œuvre, sa restauration à Versailles et son exposition au musée du Louvre.

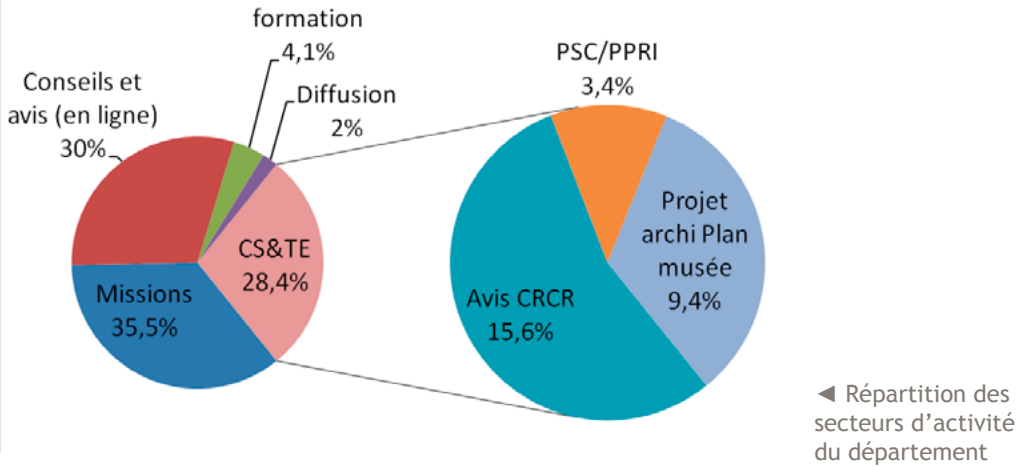
Le conditionnement du tableau dans une double caisse étanche a été réalisé dans l'église. Un capteur climatique a été placé au revers du tableau. Dès son arrivée à la Petite écurie du Roi, il a intégré une enceinte climatique programmée avec un taux d'humidité de 90%. Sachant qu'il serait très difficile de maintenir dans la salle d'exposition une telle humidité et pour éviter des développements de microorganismes toujours possibles, la solution d'une acclimatation progressive du tableau à une humidité relative moins élevée (autour de 75/80%) dans l'enceinte a été privilégiée.

Le panneau de bois a ensuite rejoint une petite salle équipée d'un humidificateur autonome et d'un capteur climatique à transmission radio, le temps de sa restauration. Les personnels de maintenance et de surveillance ont été sollicités en lien avec le département Conservation préventive pour suivre en continu le climat et contrôler l'humidificateur.

Le maintien d'un taux de 70% d'humidité relative dans l'exposition a été assuré par un conditionnement spécifique de la vitrine à l'aide de gel de silice. Le suivi régulier du climat par le DCP en lien avec la Délégation à la conservation préventive du musée du Louvre a permis d'assurer une préservation adéquate de l'œuvre.



▲ graphe a



Le département a participé au contrôle scientifique et technique de l'État à travers les avis donnés en commissions scientifiques régionales de conservation restauration (46), l'étude des projets architecturaux (28), l'analyse des projets scientifiques et culturels et des projets de prévention des risques et inondation (10). Ces derniers nous ont été moins souvent soumis que par le passé.

Les mandes de conseils ont donné lieu à 105 missions sur le terrain.

| Contrôle scientifique et technique de l'État | | | |
|---|-----|---------|---------|
| Avis CSRCR | 46 | 15,60% | 54,80% |
| PSC/PPRI | 10 | 3,40% | 11,90% |
| Projet architecturaux/Plan musée (réserves et exposition) | 28 | 9,40% | 33,30% |
| sous-total | 84 | 28,40% | 100,00% |
| Conseils et assistance | | | |
| Missions | 105 | 35,50% | 49,50% |
| Conseils et avis (en ligne) | 89 | 30% | 42% |
| Formation | 12 | 4,10% | 6% |
| Diffusion (colloque, séminaire, groupe de travail) | 6 | 2% | 3% |
| sous-total | 212 | 71,60% | 100,00% |
| Total | 296 | 100,00% | 100% |

▲ Répartition détaillée de l'activité.

216 institutions françaises ont sollicité les collaborateurs du département dont 183 Musées de France (soit 15% de la totalité des musées labellisés). Nous avons également répondu aux demandes de 34 autres institutions patrimoniales (monuments historiques, archives, bibliothèques, SRA, musées privés) et de trois musées étrangers (en Inde, au Brésil et en Belgique).

Parmi les musées de France, ont fait appel à nos services : 11 musées nationaux sur les 37 du Ministère de la Culture et de la Communication (Louvre, Orsay, Cluny, Rodin, Gustave Moreau, château de Versailles, château de Fontainebleau, Quai Branly) et 3 autres sur les 36 autres sous tutelle d'autres ministères (Musée de l'Homme, Musée La Poste, Invalides).

et 169 musées de collectivités : musées d' Abbeville, Agde, Alba-la-Romaine, Amiens, Angers, Annecy, Anzin, Argenteuil, Arles, Arras, Bailleul, Bayonne, Beaufort-en-Vallée, Bergues, Bernay, Besançon, Bièvres/Etiolles, Bobigny, Bordeaux, Bourg-en-Bresse, Bouxwiller, Bruxelles, Brou, Cambrai, Cannes, Carpentras, Cassel, Cayenne, Chalon-sur-

2. Contrôle scientifique et technique de l'État

2010

Commissions scientifiques :

Nous avons donné 53 Avis sur des opérations en conservation préventive présentées lors des commissions scientifiques régionales.

De plus, le département a participé à la commission scientifique régionale des Pays-de-la-Loire où Mireille Klein a siégé deux fois pour l'année 2010.

PSC :

Mireille Klein a donné un avis sur 8 Projets Scientifiques et Culturels de musées de France, dans le domaine de la conservation préventive.

2011

L'activité du département correspond à plus de 28% au contrôle scientifique et technique de l'État, à plus de 65% au conseil et à l'assistance et à plus de 6% à la diffusion.

Saône, Chambéry, Chartres, Château-Thierry, Chaumont, Chazelles sur Lyon, Chelles, Cherbourg, Clermont-Ferrand, Colmar, Compiègne, Cosne-sur-Loire, Cuzals, Daoulas, Denain, Desvres, Dijon, Dinan, Douai, Figeac, Fontainebleau, Fort-de-France, Fourmies, Grand Pressigny, Grenoble, Ile de Groix, Kerjean, La Rochelle, Lamballe, Le Havre, Le Pallet, Le Puy, Le Touquet, Le Vigan, Les Andelys, Les Eyzies, Ligny-en-Barrois, Lille, Limoges, Lons-le-saunier, Lyon, Magny-les-Hameaux, Marmande, Marseille, Mas d'Agenais, Meaux, Metz, Mézin, Moirans-en-Montagne, Montfort-sur-Meu, Montigny-le-Bretonneux, Montluçon, Montmorency, Moulins, Mussidan, Nancy, Nantes, Narbonne, Nérac, Nice, Niort, Nogent, Aven d'Ornac, Orléans, Ouessant, Pau, Périgueux, Péronne, Poitiers, Pontarlier, Rennes, Richelieu, Riom, Roanne, Rochefort, Rodez, Roubaix, Rouen, Saché, Saint-Etienne, Saint-Flour, Saint-Germain-en-Laye, Saint-Jean d'Angely, Saint-Leu, Saint Martin-en-campagne, Saint-Mihiel, Sarlat, Sarrebourg, Sauveterre-la-Lémance, Savigny-le-Temple, Strasbourg, Suresnes, Toulouse, Tourcoing, Tournus, Tours, Trégarvan, Troyes, Ussel, Verdun, Vernon, Vienne, Villeneuve d'Ascq, Villeneuve sur Lot/mas d'Agenais, Vire, Vizille, Volvic.

| Régions/aires géographiques | Nombre de demandes | Musées de France nationaux | Musées de France des collectivités | Musées de France privés | Autres institutions (SRA, MH, archives, bibliothèques, etc.) | total des institutions |
|--|--------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------|--|------------------------|
| International (Belgique, Brésil, Inde) | 3 | | | | | |
| Alsace | 9 | | 5 | | 2 | 7 |
| Aquitaine | 20 | 1 | 17 | | 1 | 19 |
| Auvergne | 22 | | 10 | | 2 | 12 |
| Basse-Normandie | 3 | | 3 | | | 3 |
| Bourgogne | 8 | | 4 | | 2 | 6 |
| Bretagne | 9 | | 5 | | 2 | 7 |
| Centre | 17 | | 10 | | 2 | 12 |
| Champagne-Ardenne | 6 | | 4 | | | 4 |
| Franche-Comté | 16 | | 7 | | | 7 |
| Haute-Normandie | 9 | | 6 | | | 6 |
| Ile-de-France | 81 | 13* | 22 | 1 | 12 | 45 |
| Languedoc-Roussillon | 6 | | 5 | | | 5 |
| Limousin | 3 | | 2 | | 1 | 3 |
| Lorraine | 7 | | 3 | | 3 | 6 |
| Midi-Pyrénées | 10 | | 6 | 1 | 2 | 9 |
| Nord Pas-de-Calais | 24 | | 17 | | | 17 |
| PACA | 7 | | 4 | | 1 | 5 |
| Pays-de-la-Loire | 8 | | 6 | | 2 | 8 |
| Picardie | 12 | | 7 | | | 7 |
| Poitou-Charentes | 16 | | 8 | | 1 | 9 |
| Rhône-Alpes | 24 | | 15 | | 1 | 16 |
| Guyane | 1 | | 1 | | | 1 |
| Martinique | 1 | | 1 | | | 1 |
| La Réunion | 1 | | 1 | | | 1 |
| Total | 323 | 14 | 169 | 2 | 31 | 216 |

Nous avons couvert assez largement le territoire en intervenant dans 24 régions et plus particulièrement dans 8 très actives : Île-de-France, Rhône-Alpes, Nord-Pas-de-Calais, Aquitaine, Auvergne, Centre, Franche-Comté, Poitou-Charentes .

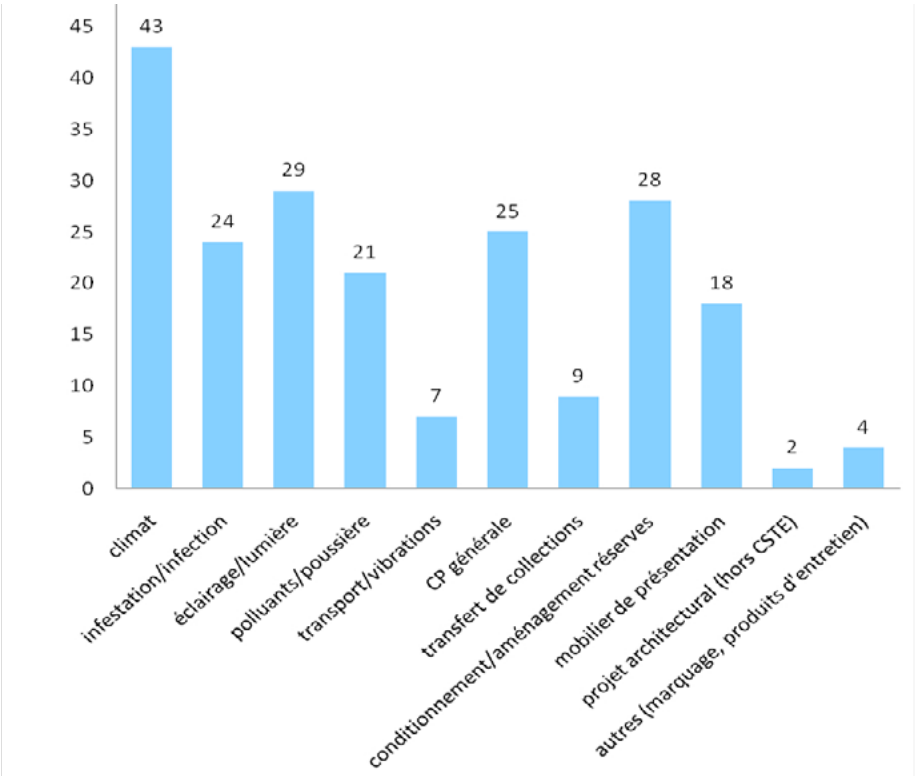
Les principales problématiques traitées ont été les suivantes :

- **Le climat** : assistance à l'élaboration de cahier des charges pour acquisition matériel de mesures et de traitement d'air, évaluation installations, assistance à l'étude climatique, traitement, formation-diffusion.
- **L'éclairage** : assistance à l'élaboration de cahier des charges pour l'acquisition de matériel, évaluation des installations, assistance à l'élaboration de cahier des charges éclairage d'exposition, formation.
- **Conditionnement-réserves** : matériaux, protocole de transfert, aménagement.
- **Conservation préventive générale** : assistance à l'élaboration de cahier des charges pour l'étude en conservation préventive, évaluation générale, avis sur bilan sanitaire, préconisations après restauration, formation
- **Infestation/désinfestation** : identifications biodétérioration, assistance à l'élaboration de cahier des charges pour l'acquisition de matériel, protocole de traitement, formation.
- **Polluants** : COV, émanation des matériaux de présentation et de conditionnement, poussière, interne aux collections.
- **Mobilier de présentation** : matériaux, structure, étanchéité, assistance à l'élaboration de cahier des charges pour l'acquisition de matériel, formation.
- **Transport** : vibrations et emballage
- **Marquage** : conseils produits, formation

La répartition entre ces différentes demandes (voir graphique 3) témoigne :

- d'une attente très forte de préconisations en matière d'amélioration des conditions climatiques des locaux, de traitement curatif, de gestion de l'éclairage, de conditionnement et de réserves et enfin d'évaluation générale.
- de certaines thématiques plus secondaires en termes de demandes correspondent à des programmes d'études proposés par le DCP (transport) et à une bonne diffusion des résultats (Marquage) donnant aux musées une certaine autonomie de gestion.
- des besoins spécifiques des musées nationaux (en climat et polluants notamment) et des attentes plus générales pour les musées de collectivités (climat, évaluation générale, conditionnement-réserves).

► Thématiques des demandes



Parmi ces interventions, plusieurs opérations phares ont été menées. Elles nous servent de cas d'étude qui nous permettent ensuite de proposer des protocoles à d'autres musées confrontés à des difficultés identiques (voir encadrés) :

- ex-voto gallo-romains du musée Bargoin à Clermont Ferrand
- suivi climatique du Christ en croix de Rembrandt et du trône de Fallward lors d'expositions temporaires
- études sur le transport des œuvres à base de pastels (musée d'Orsay et Musée des Beaux Arts de Bordeaux)
- Sur la base de ce bilan, rendu possible par la poursuite du travail de Pascale Faux pour l'élaboration d'une base de données répertoriant toutes les missions, l'équipe a poursuivi sa réflexion sur l'organisation du département.
- Nous avons également participé activement à la mise en place d'Oscar ainsi qu'à sa mise en production par :
- l'implication très forte des régisseurs dans l'utilisation du logiciel.
- la participation d'Isabelle Colson et d'Elise Edoumba au comité administrateurs tous les 15 jours.
- Les membres de l'équipe ont représenté le département dans différentes instances :
- Commission scientifique régionale de conservation restauration de Pays-de-la-Loire et Nord-Pas-Calais
- ICOM-CC, groupe de travail Conservation préventive, 2011
- Commission de la conservation et des restaurations du musée Rodin, 26 janvier 2011
- Groupe Insectes
- Jury de titularisation d'un travailleur handicapé, 24 octobre 2011

Conservation des bois gorgés d'eau

étude des différentes techniques de restauration à partir d'une collection exceptionnelle comprenant 2000 Ex-voto gallo-romains du musée Bargoin à Clermont-Ferrand

Historique De 1968 à 1971, la source des Roches de Chamalières a été le premier site à livrer autant de bois humide (10500 éléments), constituant les restes de 3500 ex-voto gallo-romains. Datés du tournant de notre ère, ils appartenaient à un site de plein air, entouré de chênes, et ayant vraisemblablement formé un bois sacré de guérison pour les Gaulois.

Traitements Environ 2000 pièces ont été restaurées et sont actuellement présentées ou en réserve (Les réserves et les vitrines ont été rénovées de 2007 à 2009 avec un système de conditionnement d'air) au musée Bargoin (Clermont-Ferrand). Les techniques d'intervention sur les bois gorgés d'eau, peu développées à cette époque, ont entraîné divers essais: des produits fongicides (formol puis Cryptogil®) ont été employés pour tous les bains de déminéralisation. Les principaux modes de consolidation utilisés ont été des résines à base de formaldéhyde/mélatamine (Arigal C®(Encapsulation dans des sachets de polyéthylène et irradiation gamma.) puis Lyofix®), de 1971 à 1985, ou de polyéthylène-glycol (PEG) dès 1984, en vue d'une lyophilisation par ARC-Nucleart (Grenoble). Le reste de la collection, actuellement stockée par la DRAC, a simplement été reconditionné par Arc'Nucléart dans l'attente de son traitement de conservation et de son étude. Le reste de la collection, actuellement stockée par la DRAC, a

simplement été reconditionné par Arc'Nucléart dans l'attente de son traitement de conservation et de son étude.

► Bois traité à madrigal C sur lequel sont visible les plages noires et blanches (flèche verte). Les flèches de couleur rouge indiquent les taches brillantes, lisses et d'aspect humide. Ex-voto gallo-romains, musée Baragouin à Clermont-Ferrand. © C2RMF/ Isabelle Colon

Problématique actuelle

Les fongicides et les produits de traitements (à base de résine formaldéhyde) qui ont été mis en oeuvre présentent un risque avéré de toxicité pour les divers publics (visiteurs, chercheurs, personnels du musée et des services techniques de la ville et restaurateurs). par contact et/ou inhalation. Suite aux variations climatiques, à la dégradation ou à la volatilité des produits, la plupart des ex-voto présentent des exsudats à leur surface, des émissions de COV (des dégagements de formaldéhyde ont déjà été mesurés et quantifiés par Eurofin dans les locaux du musée - vitrines et réserves - en 2011) et des problèmes mécaniques (fissurations, pertes de matières, fragmentations...) qui pourraient faciliter la remise en circulation des substances incriminées.



Dans un premier temps le travail du département de Conservation préventive a consisté à évaluer l'environnement des conditions. Il a ensuite participé à l'élaboration du cahier des charges pour le lancement d'un marché public sur la détermination des matières toxiques encore présentes puis leur concentration dans l'air, les poussières ou sur les objets. Les résultats obtenus permettront d'établir les préconisations de protection des publics et d'amélioration des conditions de conservation des collections (paramètres climatiques ; étanchéité, conditionnement et filtration de l'air des vitrines ou des réserves...).

Comité scientifique : DRAC/SRA Auvergne, Service du Patrimoine du ministère de la culture et de la communication, ARC-Nucléart, C2RMF (Conservation préventive, Restauration et Recherche), ville de Clermont-Ferrand et musée Baragouin.

▼ Vitrine où sont exposés les ex-voto traités à madrigal C. De nombreux bois commencent à changer de couleur. Ex-voto gallo-romains, musée Baragouin à Clermont-Ferrand. © C2RMF/ Isabelle Colon



3. Études et recherches

3.1 2010

3.1.1 Marquage

Poursuite de la certification des produits avec le LNE

27 septembre : accueil des collègues des musées russes lors de leur voyage européen sur le thème du marquage, présentation de l'avancée de l'étude du C2RMF sur le marquage par Michel Dubs

1-3 décembre : Michel Dubs à Saint-Pétersbourg, à l'invitation des collègues russes : intervention lors d'un colloque sur le marquage.

3.1.2 Conditionnements anciens et émissions de COV

Etude en cours, en liaison avec les Archives nationales et la BNF sur la thématique : « Faut-il jeter les boîtes d'archive en bois ? »

3.1.3 Poursuite d'études en cours

Corrosion, polluants, vibrations.

Missions et thématiques de recherche : climat (9), corrosion (5), chocs et vibrations (4), polluants (3).

Types de demandes : expositions temporaires (13), réserves (8), expositions permanentes (4).

Recherche et développements : certification de produits de marquage, cultural heritage advanced research infrastructures (CHARISMA), Cost D42 Chemical Interactions between Cultural Artefacts and Indoor Environment (EnviArt), Protection of cultural heritage by real-time corrosion monitoring (Musecorr), Commission de la conservation et des restaurations du musée Rodin, WG4 Environment et WG5 Packing and transport du CEN TC346

3.2 2011

Tests de matériaux de conditionnement et d'exposition

- 33 tests de médiums, peintures, Trespa®, Delrin®, PMMA, Store, marmoleum®

Participation à des programmes de recherches en cours :

- A ourivesaria em ouro do Ocidente Peninsular Atlântico (Idade do Bronze - Idade do Ferro). Torques, braceletes e arrecadas do território português: técnicas de fabricação, ligas metálicas e mecanismos de alteração (Aucorre), Museu Nacional de Arqueologia, Lisboa, 2011-2013

- Cultural heritage advanced research infrastructures (CHARISMA), 2008-2011
- Protection of cultural heritage by real-time corrosion monitoring (Musecorr), 2008-2011
- Faut-il jeter les boîtes d'archives anciennes en bois?, PNRCC, 2010-2012

Normalisation

Contributions en tant qu'experts et correcteurs au comité national (AFNOR) et européen de CEN TC346 dans les groupes de travail 4. Environnement (vitrines et biodétérioration) et 5. Emballage et transport

Participation aux enquêtes et à la réponse au CEN sur la position française (terminologie générale ; Méthodes et instruments de mesure de l'humidité à l'intérieur des matériaux des objets et des bâtiments, Pôles de conservation, Chauffage et lieux de culte, Modes opératoires et instruments de mesure de l'humidité de l'air et des échanges d'humidité entre l'air et les biens culturels)

Participation à la révision du plan d'action du Comité technique 346 du CEN.

4. Politique de diffusion

4.1 2010

4.1.1 Rédaction de fiches pratiques destinées au site web du C2RMF

- Le chantier des collections
- Les PVC expansés
- Les sources d'éclairage électrique

4.1.2 Formations dispensées

DRAC, CNFPT, regroupements de musées :

Marquage des collections (Le marquage des biens culturels, Drac Centre, Tours, 20 septembre 2010. Le marquage des biens culturels, Drac Pays de la Loire, Cholet, 25-26 avril 2010).

Insectes : infestations et anoxie : 15-17/09 au CNFPT de Poitou-Charentes

l'éclairage des collections : 11-13/10, conservation départementale des musées de la Meuse

Université, École du Louvre et INP :

Participation au jury de sélection des candidats pour la formation au Master Pro de conservation préventive de l'Université de Paris I (session octobre 2010-juin 2011).

Participation au jury de Master II de conservation préventive à l'Université de Paris I

Enseignements et jurys de Master à l'École du Louvre : La conservation préventive : introduction à la discipline, principes généraux et applications concrètes ; l'environnement des œuvres : climat et infestations ; TP de conservation préventive appliquée dans un centre d'archéologie.

Cours à l'université de Nanterre : préparation au concours d'attaché de conservation (initiation à la conservation préventive, le climat et les appareils de mesure, les infestations, l'anoxie, la lumière, les réserves).

« Marquages d'identification et nouvelles technologies », in Le marquage des œuvres, principes et méthode, Institut national du Patrimoine, département des restaurateurs, formation permanente, Saint-Denis, 7-8 décembre 2010

Le marquage des biens culturels, Drac Centre, Tours, 20 septembre 2010

Le marquage des biens culturels, Drac Pays de la Loire, Cholet, 25-26 avril 2010

4.1.3 Encadrement de stages et de mémoires

1. Aurélie Saïd, Caractérisation de produits de corrosion sur de l'argent, du cuivre et du plomb soumis à un vieillissement accéléré en présence d'encre de marquage, Université Pierre et Marie Curie, Master 1 de Chimie Fondamentale et Appliquée, du 26 avril au 13 août 2010.
2. Ségolène Monsaingeon : encadrement pour la rédaction de son mémoire de l'École du Louvre sur la conservation des médailles.
3. Laurie Collon, étudiante en Master I d'histoire de l'Art de l'université de Paris I., stage de 2 mois (synthèse -avec historique- des préconisations environnementales pour la conservation des collections ; établissement d'un dossier récapitulatif pour les matériels et matériaux de conservation recommandés).

4.1.4 Communications interventions à des séminaires

- Les mûres et autres champignons lignivores Quimper Organisme : OFIB 1 journée
- Humidité dans le bâtiment OFIB, 1 journée
- Journée sur la sécurité des œuvres au musée de la Poste, Paris
- Colloque « Conservation-restauration et la sécurité au travail », Draguignan
- Participation aux groupes de travail internationaux sur les normes « Vitrines » et « Pôles de conservation »
- Une partie de l'équipe du département participe activement aux réunions du groupe consacré aux insectes et infestations, auquel prennent part également des représentants du LRMH, du musée du Louvre, du musée du Quai Branly, de la Bibliothèque nationale de France.
- En tant que membre du conseil d'administration du Bouclier Bleu représentant le C2RMF, Mireille Klein participée aux réunions de cette instance programmées durant l'année 2010.

4.1.5 Publications

- Michel Dubus, Milan Kouril, Thi-Phuong Nguyen, Tomas Prosek, Mandana Saheb, Jim Tate, Monitoring copper and silver corrosion in different museum environments by electrical resistance (ER) measurement, Studies in Conservation 2010, Vol 55, No. 2, juin 2010
- Michel Dubus, Paul Bourassa, Naoko Sonoda, Expositions temporaires et développement durable, Support tracé 10, juin 2010
- A-L. Dupont, M. Dubus, V. Costa, Research on paper and metals in France 2006-2010, Impact of the Indoor Environment on the Preservation of our Moveable Heritage, Chemical Interactions between Cultural Artefacts and Indoor Environment, Cost D42 (EnviArt), Trinity College, Dublin, 8th-9th November 2010

4.2 2011

4.2.1 Formations permanentes et enseignements universitaires

DRAC, CNFPT, INP, regroupements de musées :

- « Des produits certifiés pour le marquage des collections », in Le marquage des œuvres, principes et méthode, Institut national du Patrimoine, département des restaurateurs, formation permanente, Saint-Denis, 7-9 décembre 2011
- Le récolement décennal, journées d'études, Saint-Germain en Laye, 24-25 novembre 2011

- Stockage, manipulations, transport des peintures et des œuvres graphiques dans le cadre du stage « emballage, transport et manipulation des œuvres d'art » (CNFPT Pays de la Loire, Musée Tessé, Le Mans - 5/12/2011.
- L'éclairage dans les musées, Université de Bella Horizonte, Brésil, octobre 2011.
- L'éclairage d'exposition, OCIM, Châlons-sur-Saône, 5 et 6 septembre 2011
- L'éclairage d'exposition, INP, Paris, 12-14 octobre 2011
- L'éclairage d'exposition, CNFPT Poitou-Charentes, 9-10 février 2011.
- L'éclairage d'exposition, CU du grand Strasbourg, Strasbourg, 17-19 janvier, 31 janvier et 1 février 2011
- La conservation préventive dans les musées, CNFPT Poitou-Charentes, 21 et 22 novembre 2011.
- Aires de stockage & lieux d'exposition - Exigences environnementales et mesure du climat, INP formation continue, mars et novembre 2011.

Université, École du Louvre :

- Conservation préventive : la régie des œuvres - les matériaux préconisés dans le cadre du stockage, de l'emballage et des transports, École du Louvre 1^{ère} année 2^{ème} cycle, dominante « objets » séminaire peinture.
- La conservation préventive appliquée à un dépôt archéologique, Unité archéologique de Saint-Denis (93), dans le cadre des séminaires M1 archéologie de l'École du Louvre.
- Altération chimique des œuvres, Master Régie des Œuvres et médiation de l'Architecture et du Patrimoine, Université de Bordeaux 3, Pessac, 27 octobre 2011
- La qualité de l'air dans les lieux d'exposition et de stockage, Institut national du Patrimoine, département des restaurateurs, formation initiale, Saint-Denis, 18 octobre 2011

4.2.2 Encadrement de stages et de mémoires

Amir Ouchene : Mesure de vibrations, Université Paris Sud 11, stage de 2e année l'IUT de mesures physiques, du 11 avril au 24 juin 2011

Bénédicte Blondel : Mesure de vibrations, Université Paris Sud 11, stage de 2e année l'IUT de mesures physiques, du 11 avril au 24 juin 2011

Leïla Sauvage : Les pastels, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Master 2 Recherche, du 3 mars au 31 août 2011

Athénaïs Davantes : Caractérisation de pastels secs Sennelier, Université Pierre et Marie Curie, stage de Master 1 de chimie analytique, du 4 avril au 29 juillet 2011

Samantha Seng : Caractérisation de produits de corrosion formés par des encres déposées sur Ag, Cu et Pb, stage de 2e année l'IUT de chimie de l'IUT Créteil-Vitry, du 11 avril au 23 juin 2011

Christina Heflin de Paris I sur le gel de silice (d'avril à juillet : une journée par semaine).

4.2.3 Communications (colloques et séminaires)

- Colson, I., Boyer, F. Prévot, R. « Intérêt de l'étude climatique d'un bâtiment pour la conservation des collections », journée d'études sur le thème « Patrimoines et conservation préventive - Pratiques comparées et nouveaux enjeux », organisée par la Direction générale des patrimoines, BNF, du 4 octobre 2011.
- Colson, I., et Klein, M. (modératrices), La vitrine comme instrument de la conservation préventive, journée d'étude sur le thème « musées et développement durable : quelles vitrines », UNESCO mai 2011.
- Dubus, M. Le marquage des collections, C2RMF, 19 décembre 2011
- Dubus, M. Marquage, 16^e conférence de l'ICOM-CC, Lisbonne, 20 septembre 2011

• Dubus, M. Surveillance de la corrosion par mesure de résistance, AuCORRE, Museu Nacional de Arqueologia, Lisboa, 30 mars 2011

• Dubus, M. Des produits certifiés pour le marquage des collections, Journées d'étude du récolement décennal, Direction générale des patrimoines/Service des musées de France, 24-25 novembre 2011

• Dubus, M. Vibrations, Commission scientifique des musées nationaux, 12 septembre 2011

• Dubus, M. Marquage, Direction générale des patrimoines/Service des musées de France, conseillers musées, 23 juin 2011

• Dubus, M. Transports et climat, Agence France-Museums, 30 juin 2011

• Prosek, T., Kouril, M., Dubois, F., Scheffel, B. Dubus, M. Degres, Y. Hubert, V. Taube, M. Thierry, D. : Corrosion monitoring in model indoor atmospheres polluted with organic acids using automated real time corrosion sensors, European Workshop and Training Day on Cultural Heritage Preservation, Berlin, Germany, September 26 to 28, 2011

4.2.4 Publications

• Boutaine, J.-L. Dubus, M. Ezrati, J.-J. Féau, É. May, R. : La mise en place d'une politique nationale dans les musées de France : d'une cellule à un département de Conservation préventive, Techne n° 34, 2011, pp. 13-23

• Dubus, M. et A. Saïd : Des produits certifiés pour le marquage des biens culturels, 16^e conférence triennale de l'ICOM-CC, Lisbonne, 19-23 septembre 2011, 10 p.

• Dubus, M. : Guide de choix des produits de marquage d'identification certifiés, C2RMF, 14 décembre 2011, 9 p.

• Prosek, T. Kouril M. Dubois, F. Scheffel, B. Dubus, M. Degres, Y. Hubert, V. Taube, M. Thierry D. : Corrosion monitoring in model indoor atmospheres polluted with organic acids using automated real time corrosion sensors, Proc. Of the European Workshop on Cultural Heritage Preservation, Berlin, Germany, Fraunhofer IRB Verlag, ISBN 978-3-8167-8560-6, September 26-28, 2011

• Prosek, T., Dubois, F. Kouril, M. Scheffel, B. Degres, Y. Jouannic, M. Taube, M. Dubus, M. Hubert, V. Thierry, D. : Application of automated corrosion sensors for real-time monitoring in atmospheres polluted with organic acids, Proc. of the 18th International Corrosion Congress, Paper 436, Perth, Australia, ISSN 1442-0139, November 20-24, 2011

5. Avenir du C2RMF et amélioration des modes de travail

Avec le département Restauration, participation à une réflexion sur l'avenir des deux départements, dans le cadre de l'évolution du C2RMF.

Au sein du département Conservation préventive un autre groupe destiné à envisager l'avenir propre de notre département et à proposer de nouveaux modes d'organisation et de travail.

Dans le cadre de la définition du Workflow (OSCAR), futur système de gestion des demandes et de traçabilité des œuvres confiées au C2RMF, participation active des membres du département aux réunions, et au comité de pilotage et au comité utilisateurs, notamment pour l'aide à la définition des fonctionnalités du logiciel, et pour la partie régie des œuvres. Nous avons intégré le comité utilisateur pour la mise en place d'Oscar.

Le recensement de toutes les missions assurées par le département Conservation préventive depuis sa création a été effectué par Pascale Faux ; elle a constitué une

base de données interrogeable par lieu de mission, problématique traitée et mots-clés ; pour 2011, elle achève de compléter cette base documentaire, en y faisant figurer les documents concernant les missions contenus dans le fonds d'archives du département. Un lien direct sera établi entre cette base et les textes des rapports.

6. Participation des membres de l'équipe à des formations, des colloques et des séminaires

2010

- Les mérules et autres champignons lignivores Quimper Organisme : OFIB 1 journée
- Humidité dans le bâtiment OFIB, 1 journée
- Journée sur la sécurité des oeuvres au musée de la Poste, Paris
- Colloque « Conservation-restauration et la sécurité au travail », Draguignan
- Participation aux groupes de travail internationaux sur les normes « Vitrites » et « Pôles de conservation »
- Une partie de l'équipe du département participe activement aux réunions du groupe consacré aux insectes et infestations, auquel prennent part également des représentants du LRMH, du musée du Louvre, du musée du Quai Branly, de la Bibliothèque nationale de France.
- En tant que membre du conseil d'administration du Bouclier Bleu représentant le C2RMF, Mireille Klein participé aux réunions de cette instance programmées durant l'année 2010.

2011

- COSTIC (5 jours) : « chauffage et systèmes de traitement d'air » ;
- OSCAR (4 formations) : en tant qu'administrateur, pilote, intervenant et régisseur.

7. Activité des régies

2010

3829 mouvements d'œuvres ont été enregistrés pour l'année 2010 sur les trois sites. Ils correspondaient aux demandes suivantes :

- restauration
- analyse
- traitement de désinsectisation
- séances photographiques
- visites de conservateurs
- séances de dépoussiérage / constat d'état (tableaux)
- immatriculation
- départ

Les opérations de relance auprès des musées propriétaires d'œuvres «en souffrance» dans les réserves ont été poursuivies ; 17 œuvres ont pu être restituées à Versailles.

2011

Conservation préventive pour Flore :

réunions avec le prestataire SECMA et le service technique du C2RMF pour la remise à niveau des 3 CTA et des armoires climatiques ;

Un certain nombre d'incidents climatiques, dus à des pannes de matériels (côté C2RMF ou Louvre), ont fait l'objet de notes internes (8) informatives avec les mesures prises par le service technique et la Secma ou à prendre, d'un point de vue préventif, par les ateliers ;

Différents essais ont été mis en place et sont en cours pour améliorer le climat : survitrage sur l'une des vitres de l'atelier Ébénisterie pour limiter les problèmes de condensation (au moment des travaux de peinture) et amélioration de l'étanchéité à l'air des fenêtres de ce même local : les résultats positifs permettront peut-être d'étendre ces mesures à l'ensemble de cet étage, voire à d'autres ateliers même si les surfaces vitrées nettement plus importantes poseront d'autres problèmes.

Aide au suivi climatique pour des œuvres en restauration : sculpture pierre avec des problèmes d'efflorescences en archéologie (mise en place d'un humidificateur pour stabiliser le climat) ; Sainte-Anne de Vinci en Peinture.

L'achat de plusieurs humidificateurs mobiles (type Defensor pH 26) demandé depuis plusieurs années, n'a toujours pas été effectué. En cas de problème climatique, les ateliers ne sont pas en mesure de réagir et d'améliorer leur climat localement.

Maintenance du réseau de surveillance climatique en temps réel (Hanwell) :

Ajout de 3 nouveaux appareils de mesure (Température et humidité relative) dans le réseau de surveillance climatique en temps réel (25 appareils) ; 3 appareils sont tombés en panne (avec renvoi au constructeur, essentiellement suite à des chutes ou de faux contact dans le boîtier)

Le nombre des mouvements sur les trois sites s'élève 2339. Il a diminué de plus de 45% par rapport à 2010. Ces mouvements répondaient aux demandes suivantes :

- restauration
- analyse
- traitement de désinsectisation
- séances photographiques
- visites de conservateurs
- séances de dépoussiérage / constat d'état (tableaux)
- immatriculation
- départ

A Versailles, l'aménagement des casiers pour les grands formats de l'atelier peintures a été engagé avec la mise en place de 80 plaques de polypropylène cannelé.

Les opérations de relance auprès des musées propriétaires d'œuvres « en souffrance » dans les réserves ont été poursuivies ; 11 œuvres restituées ont pu être restituées.

Les régies ont contribué à la mise en place opérationnelle du module régie sur le nouvel outil de gestion OSCAR. Le récolement annuel a permis d'intégrer des données fiables.

DÉPARTEMENT ARCHIVES ET NOUVELLES
TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

DÉPARTEMENT ARCHIVES ET NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

La période 2010-2011 a été marquée par de nombreux mouvements de personnel, entraînant des intérimis qui ont pesé sur l'activité du département, tel que le départ du chef de département, Mme Morwena Joly-Parvex, dont l'intérim a été effectué par Mmes Carole Jansens et Clémence Raynaud, respectivement responsables de la filière Nouvelles technologies de l'information et de la filière Archives, documentation et bibliothèques.

Départs :

31 juillet 2010 : Mme Danielle Mahaud, chargée de l'accueil, du magasinage et du catalogage de l'imagerie scientifique au laboratoire

31 mars 2011 : Mme Morwena Joly-Parvex, chef du département

15 septembre 2011 : Mme Carole Jansens, responsable de la filière Nouvelles technologies de l'information

30 septembre 2011, Mme Christine Desgrez, responsable de la documentation des peintures

30 novembre 2011 : M. David Kolin, chargé de la numérisation 3D

Arrivées :

janvier 2010 : M. Noël Zeganath, adjoint technique principal 1^{ère} classe, chargé du magasinage, de l'accueil et de la numérisation des documents (site de Versailles)

janvier 2011 : M. Mohammed Essahli, agent technique principal, chargé de l'accueil du public, du magasinage et de l'enregistrement de l'imagerie scientifique (site du Carrousel)

août 2010 : Mme Simone Duchêne, adjoint administratif, chargée du catalogage de l'imagerie scientifique (site de Versailles), du classement et du reconditionnement des documents

octobre 2010 : Mme Gabrielle Vitali, chargée d'études documentaires, responsable de la documentation archéologie/ethnographie du laboratoire

décembre 2011 : Mme Marie-Liesse Boquien, chargée d'études documentaires, responsable de la documentation des peintures.

En dépit de ces mouvements de personnels et du sous-effectif, les équipes ont assuré les missions fondamentales du département :

assurer la collecte et la sauvegarde de l'information scientifique et technique produite au C2RMF ; assurer la communication des archives scientifiques aux chercheurs ;

constituer, archiver et indexer une documentation sur les matériaux, les techniques et la restauration des œuvres des musées ;

développer des recherches en nouvelles technologies de l'information, pour garantir un archivage pérenne des données et assurer leur exploitation scientifique.

1. Filière Archives, documentation et bibliothèques

1.1 Missions, politique documentaire

La filière Archives, documentation et bibliothèques est chargée de la documentation des œuvres étudiées et restaurées au C2RMF, de son archivage électronique et physique, ainsi que de sa communication au public. Elle assure également la gestion, l'enrichissement et le catalogage de deux fonds bibliographiques (sites du Carrousel et de Versailles). Elle a en charge la conservation de l'ensemble de la documentation et des archives scientifiques produites au C2RMF depuis 1931, ainsi que la numérisation rétrospective des fonds.

La dématérialisation progressive de la documentation, conduite parallèlement à des actions de conservation des fonds, constitue un des principaux objectifs de la filière qui assure l'administration documentaire de la base EROS. En 2008-2009, la mise en place de nouvelles procédures de collecte et de versement des documents a ainsi permis de développer l'archivage de l'information scientifique produite au C2RMF sous forme électronique, au fur et à mesure de sa production, dans la base de données EROS qui comprend aujourd'hui plus de 71 000 dossiers d'œuvres. Parallèlement, la filière poursuit la mise en œuvre du plan de numérisation des fonds (photographies argentiques, radiographies, rapports). Depuis plusieurs années, la priorité est donnée à la numérisation des supports les plus fragiles (diapositives) et des fonds les plus sollicités, comme les radiographies et les dossiers du secteur peinture. À Versailles, ces opérations s'inscrivent dans le cadre d'un plan de conservation entrepris en 2005 à la suite d'une évaluation des fonds par un consultant en conservation préventive.

La filière contribue également à la valorisation des ressources et de l'expertise documentaire du C2RMF, en assurant régulièrement des présentations des deux centres de documentation, notamment pour les élèves de l'École du Louvre (Masters 1 et 2) et ceux du Master de conservation-restauration des biens culturels (Université de Paris I). Par ailleurs, les réalisations récentes de la filière en matière de dématérialisation des dossiers de restauration et de conservation des fonds ont fait l'objet de deux communications au colloque organisé par l'ARAFU à Paris (INHA) les 14 et 15 octobre 2010, *Enjeux et pratiques documentaires en conservation-restauration. Perspectives pour la recherche* (actes à paraître).

La valorisation des archives scientifiques du C2RMF a également été développée à l'échelle européenne dans le cadre du projet CHARISMA, engagé à la fin de l'année 2009, et qui réunit un consortium de 21 institutions vouées à l'étude du patrimoine. La filière Archives et documentation, en effet, est fortement impliquée dans le programme ARCHLAB de CHARISMA, dont elle assure la coordination. Grâce à des réunions internationales régulières, le C2RMF, qui conserve l'un des fonds documentaires les plus riches et les plus anciens en Europe dans le domaine de l'étude scientifique du patrimoine, joue ainsi un rôle moteur dans le développement d'un réseau institutionnel des documentations de laboratoires européens.

Le programme ARCHLAB

(projet européen CHARISMA)

Depuis la fin de l'année 2009, la filière Archives et documentation du C2RMF (Clémence Raynaud, assistée de Joëlle Crétin) assure la coordination du groupe de travail «ARCHLAB» au sein du projet européen CHARISMA (2009-2013), dans lequel sont impliquées vingt et une institutions européennes (coordinateur général: Bruno Brunetti, professeur à l'Université de Pérouse, Italie).

L'objectif du programme «ARCHLAB» est de promouvoir la recherche scientifique sur le patrimoine, la circulation des connaissances et les échanges entre chercheurs, en allouant à des chercheurs européens - scientifiques, restaurateurs, conservateurs, archéologues, historiens de l'art - des subventions européennes pour effectuer des séjours de recherche dans les institutions partenaires suivantes: C2RMF-CNRS (Paris), British Museum (Londres), Instituut Collectie Nederland

(Amsterdam), Museo del Prado (Madrid), National Gallery of London, Opificio delle Pietre Dure (Florence). Les accès, d'une durée moyenne de cinq jours, sont subventionnés par la Commission européenne après validation, par un comité d'experts indépendant, des projets scientifiques présentés par les candidats. Durant leur séjour, les chercheurs consultent les différentes données concernant leur sujet de recherche (rapports d'analyses, imagerie, échantillons etc.), bénéficient de l'assistance de documentalistes spécialisés et de l'expertise scientifique d'ingénieurs du laboratoire. Ces échanges aboutissent, dans de nombreux cas, à des publications communes associant les chercheurs bénéficiaires et les institutions d'accueil, et permettent ainsi de développer des collaborations internationales.

La période 2010-2011 a été consacrée à la mise en place des procédures et à l'organisation de cinq appels à projets, à l'issue desquels 51 dossiers ont été retenus. La filière assure également la présentation des bilans aux meetings semestriels devant l'ensemble du consortium CHARISMA.

Cinq équipes (Autriche, Italie, Royaume-Uni) ont déjà été accueillies au C2RMF dans le cadre de ce programme, pour effectuer des recherches sur différentes thématiques au sujet desquelles le C2RMF conserve des fonds importants (genèse et développement du diagnostic scientifique dans

les années 1930, techniques picturales, techniques de fabrication des armures de l'Âge du Bronze). L'un de ces séjours de recherche a notamment permis d'approfondir l'étude comparative des trois panneaux de La Bataille de San Romano de Paolo Uccello (musée du Louvre, National Gallery de Londres, galerie des Offices à Florence), dans le cadre de la restauration du panneau des Offices menée en 2011 (Muriel Vervat). Trois projets réalisés dans le cadre d'ARCHLAB ont été présentés au cours du premier Users' meeting de CHARISMA, organisé au C2RMF les 6 et 7 juin 2011.

Au-delà des séjours de recherche ainsi subventionnés par la Commission européenne, le programme ARCHLAB permet en outre de mettre en place, grâce aux réunions internationales régulières, un réseau institutionnel des documentations de laboratoires européens spécialisés dans

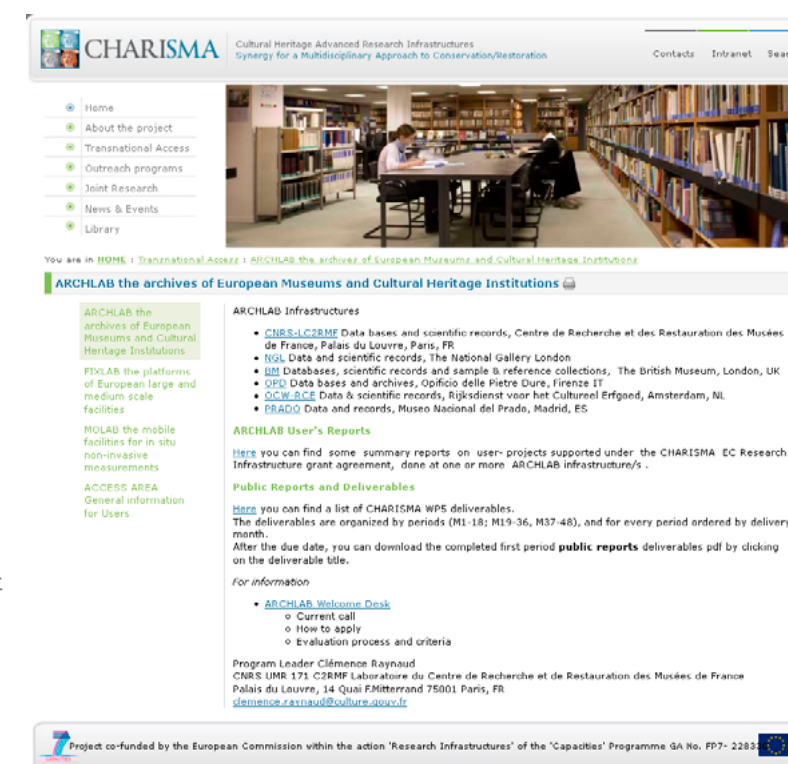
l'étude scientifique du patrimoine, et d'établir, pour la première fois, un partenariat documentaire entre les institutions impliquées. Cette collaboration se concrétisera par la mise en ligne d'un portail documentaire permettant d'interroger simultanément les bases de données développées par ces laboratoires.

En effet, l'un des objectifs de CHARISMA est la mise en commun des ressources des six partenaires pour la création d'un portail documentaire qui permettra ainsi la recherche simultanée dans les bases de

données de chaque protagoniste.

La filière Nouvelles technologies de l'information s'est fortement impliquée dans cette partie du programme consacré à la normalisation des descriptions des données et des métadonnées ainsi qu'à la sémantisation des contenus afin d'unifier les requêtes dans ce portail.

Au-delà des séjours de recherche ainsi subventionnés par la Commission européenne, le programme ARCHLAB permet en outre de mettre en place, grâce aux réunions internationales régulières, un réseau institutionnel des documentations de laboratoires européens spécialisés dans l'étude scientifique du patrimoine, et d'établir, pour la première fois, un partenariat documentaire entre les institutions impliquées. Cette collaboration se concrétisera par la mise en ligne d'un portail documentaire permettant d'interroger simultanément les bases de données développées par ces laboratoires.



1.2 Fréquentation des centres de documentation

Le nombre de visiteurs reste stable, bien que la fréquentation globale marque un léger fléchissement en 2011 (1259 au total en 2010, 1126 en 2011). En augmentation sur le site du Carrousel, la fréquentation connaît en revanche une baisse sensible sur le site de Versailles. Concernant les profils des chercheurs, la proportion de restaurateurs reste très forte à Versailles, ainsi que les étudiants, principalement de l'École du Louvre. Ces derniers sont également nombreux à fréquenter le centre de documentation du Carrousel, où le public est toutefois plus diversifié (universités de Paris I, Paris VI, Paris XI, INHA, musées parisiens, École normale supérieure, etc.) et plus international. Cette dernière tendance s'est accentuée en 2011 avec l'accueil de 41 chercheurs étrangers qui représentent 11 % du total du public extérieur du centre de documentation du Carrousel.

| | Nombre total de visites | Public extérieur (y compris les restaurateurs sous convention) | Public interne (agents du C2RMF) |
|--------------------|-------------------------|--|----------------------------------|
| Carrousel 2010 | 563 | 402 | 161 |
| Petite écurie 2010 | 696 | 483 | 237 |
| Carrousel 2011 | 609 | 382 | 227 |
| Petite écurie 2011 | 517 | 356 | 161 |

| | Carrousel | Versailles | Total |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|
| Nombre de dossiers communiqués 2010 | 504 | 1552 | 2056 |
| Nombre de reproductions 2010 | 966 | 597 | 1563 |
| Nombre de dossiers communiqués 2011 | 1024 | 1021 | 2045 |
| Nombre de reproductions 2011 | 954 | 459 | 1413 |

1.3 Documentation photographique des restaurations

La documentation photographique des restaurations conduites au C2RMF a été assurée, comme de coutume, par les documentalistes de la filière Archives et documentation, qui ont organisé et suivi 222 campagnes photographiques en 2010 et 2011. Parmi les opérations les plus marquantes, on signalera tout particulièrement la documentation réalisée sur *La Vierge, l'Enfant Jésus et sainte Anne* de Léonard de Vinci (filière peinture), *Corinthe* de Gérôme (filière sculpture), *Peinture, 18 avril 1959* de Pierre Soulages (filière XX^e siècle-art contemporain), et sur vingt-trois vases de la collection du musée Saint-Raymond à Toulouse, dans le cadre de la préparation de l'exposition *Ex-pots cassés. Histoires de restauration*.

| | Archéologie/ethnographie | Arts Décoratifs | Arts graphiques | Peinture | Sculpture | XXe siècle | Total |
|------|--------------------------|-----------------|-----------------|----------|-----------|------------|-------|
| 2010 | 26 | 29 | 3 | 47 | 11 | 5 | 121 |
| 2011 | 16 | 13 | - | 51 | 19 | 2 | 101 |

1.4 Gestion et enrichissement de la base Eros, conservation et numérisation des fonds

Le catalogage et le versement de la documentation émanant du C2RMF sont effectués au fur et à mesure de sa production dans la base EROS. La réalisation de cet archivage électronique a nécessité la mise en place de procédures de collecte et de versement, qui permettent la dématérialisation progressive de l'information produite au C2RMF. La dématérialisation du dossier de restauration mise en œuvre au C2RMF a ainsi été présentée lors du dernier colloque de l'ARAAFU par Joëlle Crétin et Christine Desgrez.

Parallèlement, le service a poursuivi la mise en œuvre du plan de numérisation des fonds argentiques. S'agissant du fonds restauration (Versailles), la priorité a été donnée à la poursuite de la numérisation des supports les plus fragiles (diapositives), suivant un plan pluriannuel engagé en 2005. Cette opération s'inscrit dans le cadre d'un plan de conservation du fonds restauration dont les dossiers, les diapositives et les négatifs sont progressivement reconditionnés dans des pochettes et des boîtes de conservation. Ce plan et ses enjeux en termes de recherche ont fait l'objet d'une communication lors du colloque organisé par l'ARAAFU cité plus haut (Clémence Raynaud et Pierre-Emmanuel Nyeberg). Par ailleurs, l'arrivée d'un agent chargé de la numérisation des documents a permis d'entreprendre la numérisation des dossiers de restauration historiques, ouverts dans les années 1930, qui concernent des tableaux majeurs du musée du Louvre. Plusieurs centaines de ces dossiers ont ainsi été numérisés et versés dans la base EROS.

| | Etat en janvier 2010 | 01/01/11 | 01/01/12 | Accroissement en 2011 |
|---------------------------------|----------------------|----------|----------|-----------------------|
| Notices d'œuvres | 69110 | 70190 | 71280 | 1090 |
| Notices d'images | 318300 | 330156 | 338050 | 7894 |
| Images numériques | 255062 | 275200 | 282402 | 7202 |
| Notices de documents | 51392 | 55400 | 58546 | 3146 |
| Documents numériques (rapports) | 14880 | 16412 | 18696 | 2284 |

| Types de documents | Nombre de documents numérisés en 2010-2011 |
|--------------------|--|
| Laboratoire : | |
| Diapositives | 1771 |
| Rapports | 120 |
| Radiographies | 466 |
| Restauration : | |
| Diapositives | 11200 |
| Dossiers | 375 |

Base EROS: chantiers de numérisation et de mise à jour des données

Parallèlement à la documentation photographique des restaurations et à sa mission de conservation des fonds, la filière Archives, documentation et bibliothèques poursuit des chantiers de mise à jour et de numérisation dans la base EROS, assurant, progressivement, la dématérialisation des fonds et leur exploitation scientifique. La filière prépare ainsi graduellement la mise en ligne, en accès restreint, de la base, qui constitue aujourd’hui la base institutionnelle la plus riche (71 000 dossiers d’œuvres), en Europe, dans le domaine de l’étude scientifique et de la conservation-restauration des biens culturels.

Principaux chantiers conduits en 2010-2011:

Picasso:

De nombreux dossiers d’étude ont été réalisés au laboratoire sur des œuvres de Picasso à l’occasion des datons de 1979 et 1990. Au fonds matériel de plus de 130 micro-prélèvements de matière picturale viennent s’ajouter près de 300 dossiers d’œuvres, 600 documents (fiches de santé, rapports de restauration, rapports de laboratoire), 800 images et 100 radiographies.

L’intégralité de ces documents a été cataloguée dans la base EROS et leur numérisation est en cours d’achèvement. Ce fonds documentaire et sa dématérialisation ont fait l’objet d’une présentation sous forme de poster lors du colloque international From can to canvas, organisé par le CICRP en partenariat avec l’Art Institute de Chicago (AIC) et le musée Picasso d’Antibes, à Marseille et à Antibes du 25 au 27 mai 2011 (poster présenté par Nathalie Balcar et Joëlle Crétin).

Rembrandt :

En vue de la préparation du numéro de Technè consacré à Rembrandt (parution en 2012), les dossiers d’étude et de restauration d’un corpus de 50 tableaux du peintre ont été intégralement catalogués, numérisés et versés dans la base EROS. Cette opération permettra par ailleurs au C2RMF de participer à l’élaboration et à la mise en ligne d’une base de données internationale consacrée au maître hollandais, The Rembrandt Database, mise en oeuvre par le Netherlands

Institute for Art History (RKD) et le Royal Picture Gallery Mauritshuis à La Hague, et financé par la Mellon Foundation.

Archéologie :

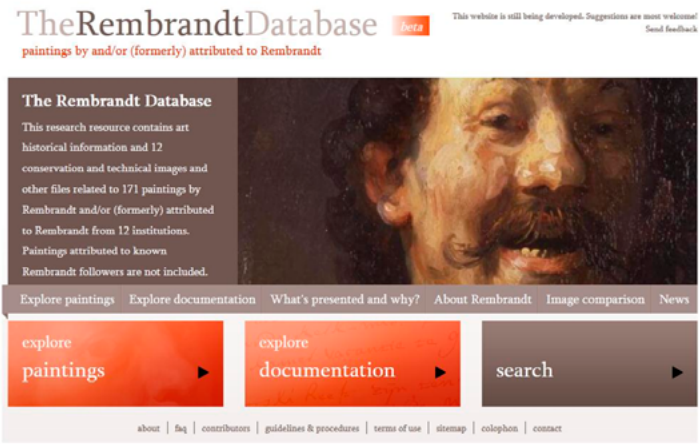
Parallèlement, le recrutement pendant 5 mois, grâce au programme CHARISMA, de Mathilde Touillon-Ricci a permis d’avancer substantiellement dans les chantiers de mise à jour des notices conduits dans la base EROS dans le domaine de l’archéologie, en vue de l’élaboration d’un portail documentaire européen.

En 2011, le chantier le plus conséquent a porté sur la mise à jour de la totalité des notices relatives aux objets du musée d’archéologie nationale à Saint-Germain-en-Laye (3 282 notices). Les rapports de laboratoire correspondants ont été numérisés et versés dans la base. De même, 1034 notices d’objets du département des Antiquités orientales du musée du Louvre ont été reprises et complétées (objets en faïence, bitume, sceaux, cachets, bulles à calculi, tablettes, objets de fondation).

Dans le cadre de ces chantiers, l’index «typologie» de la notice d’œuvre a été remanié, hiérarchisé et complété afin de permettre aux chercheurs d’effectuer des requêtes par types d’objets ; un grand nombre de notices correspondant aux nouveaux descripteurs ont ainsi été mises à jour (notamment: armes et armures, bijoux, outils et déchets métallurgiques, accessoires de costume, lampes, matériel funéraire).

S’agissant de la documentation produite au laboratoire, l’accent a davantage été porté sur la collecte et le versement des rapports produits sous forme électronique dans les années 2000, ce qui a permis de porter à plus de 18 600 le nombre total de rapports électroniques versés dans la base EROS. Parallèlement, le plan de numérisation des radiographies et des diapositives a été poursuivi et une évaluation du fonds

du Carrousel a été confiée à deux restaurateurs conseils, Florence Herrenschmidt et Pierre-Emmanuel Nyeborg, afin d’établir des priorités en matière de conservation et de reconditionnement des fonds anciens du laboratoire.



1.5 Bibliothèques

En 2010 et 2011, 508 ouvrages ont été acquis et référencés dans le catalogue collectif du service des musées de France (<http://ccbnm.culture.fr>) :

- 264 ouvrages commandés à titre onéreux
- 244 ouvrages, justificatifs en retour de droits de reproduction de photographies et dons des personnels du centre.
- Articles : 819 références d’articles ajoutées dans la base *ePrints* accessible en intranet sur le serveur EROS, qui offre de nouvelles possibilités d’interrogation sur le texte intégral des articles versés. Le nombre de ces articles a augmenté fortement en 2010-2011, avec un accroissement de 614 titres.

► État des collections par type de documents (site Carrousel et Petite Ecurie)

| | Ouvrages | Revue en cours (titres) | Articles (références) | Articles (en ligne) |
|---------------|----------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| 2010 | 9537 | 157 | 591 | 269 |
| 2011 | 9805 | 157 | 1139 | 345 |
| Accroissement | 2,80% | 0,00% | 92,70% | 28,20% |

S’agissant de l’archivage, le chantier de reliure des périodiques a été poursuivi afin de faciliter la consultation des collections tout en préservant l’investissement documentaire, 133 volumes ont été reliés en 2010-2011.

1.6 Programme européen CHARISMA

(voir encadré)

1.7 Diffusion : enseignement, colloques, publications

1.7.1 Enseignement

Plusieurs agents de la filière enseignent à l’École du Louvre, contribuant ainsi à la diffusion des connaissances dans des domaines d’expertise du C2RMF, comme l’histoire des techniques, l’histoire de la restauration, la numérisation des fonds photographiques :

- Joëlle Crétin : travaux dirigés devant les œuvres pour les arts décoratifs (3^e année, élèves et auditeurs), techniques du mobilier et de la céramique (auditeurs).
- Christine Desgrez : travaux dirigés devant les œuvres pour les objets d’art du Moyen âge et de la Renaissance (2^e année), histoire des techniques de la peinture (auditeurs).
- Clémence Raynaud : co-direction, avec Brigitte Bourgeois, d’un séminaire de recherche consacrée à l’histoire de la restauration (Master 2) ; cours sur la numérisation des collections patrimoniales dans le cadre du séminaire «Métiers du patrimoine» (Master 2 professionnalisant).

1.7.2 Colloques

- *Enjeux et pratiques documentaires en conservation-restauration. Perspectives pour la recherche*, journées d’études organisées par l’Association des restaurateurs d’art et d’archéologie de formation universitaire (ARAAFU) et le Centre de recherche en préservation des biens culturels, Paris (INHA) ; 14 -15 octobre 201 :
- Joëlle Crétin et Christine Desgrez, «La dématérialisation du dossier de restauration au C2RMF»
- Clémence Raynaud et Pierre-Emmanuel Nyeborg, «De la documentation aux archives : l’évaluation du fonds de la section restauration au C2RMF et ses enjeux»
- *From can to canvas. Premières utilisations des peintures industrielles par Picasso et ses contemporains dans la première moitié du XX^e siècle*, colloque organisé par le CICRP en partenariat avec l’Art Institute de Chicago (AIC) et le musée Picasso d’Antibes, Marseille (CICRP) - Antibes, 25-27 mai 2011 :
- Joëlle Crétin et Nathalie Balcar : «Le fonds documentaire Picasso au C2RMF».

1.7.3 Publications

- Raynaud. C, «Conserver plutôt que restaurer. Le Comité des arts et monuments (1837-1850) et la sauvegarde des sculptures médiévales en France», *Technè*, n° 32, 2010, p. 91-99.

2. Filière Nouvelles technologies de l'information

2.1 EROS : La base de données

Le renouvellement des serveurs de stockage des images et de la base de données EROS a été engagé en 2011 afin d'augmenter la capacité de stockage (28 téra-octets rattachés à un *cluster* de serveurs haute performance). Cette opération, qui permettra la mise en service des serveurs courant 2012, vise à garantir l'intégrité des données stockées et à augmenter la performance de la base. En outre, le *cluster* permettra d'effectuer des traitements sur des données particulièrement complexes, telles que les images hyperspectrales et 3D.

2.2 Imagerie hyperspectrale

Le département des Archives et des nouvelles technologies de l'information a poursuivi des recherches appliquées dans le domaine de l'imagerie multispectrale, sur laquelle il a développé une expertise dès les années 1990 en participant au projet européen VASARI (application inédite de l'imagerie multispectrale dans les musées). Au début des années 2000, le programme CRISATEL a permis d'affiner cette technologie, en mettant au point des acquisitions plus fines à 13 bandes spectrales entre le visible et le proche infra-rouge (400 - 1 000 nm), avec une résolution de 20 000 x 12 000 pixels. Aujourd'hui, l'imagerie hyperspectrale permet d'acquérir jusqu'à 160 bandes spectrales à une résolution d'environ 60 microns.

Engagée en 2010, une collaboration avec le département restauration du C2RMF a été renforcée en 2011 afin de développer les applications de l'imagerie hyperspectrale dans le domaine de la restauration. Les tests ainsi réalisés sur des tableaux variés ont permis des résultats très prometteurs quant à l'apport de cette technologie à la restauration. Un des cas les plus significatifs est celui de la *Sainte Femme* du musée Jacquemart-André : l'analyse des données spectrales par composants principaux a révélé un décor non visible, une information cruciale pour la restauration de l'œuvre.



► *Sainte femme*, anonyme, musée Jacquemart-André. © C2RMF/ Ruven Pillay

▼ *Sainte femme*, anonyme, imagerie hyperspectrale, musée Jacquemart-André. © C2RMF/ Ruven Pillay



L'hyperspectral pouvant générer plusieurs centaines de gigaoctets de données par tableau, son exploitation reste difficile et les recherches seront axées, en 2012, sur le développement des nouveaux algorithmes de traitement de données, d'analyse spectrales et de visualisation. Par ailleurs,

la coordination avec le département Recherche permettra de compléter l'analyse des apports possibles de cette technologie aux missions du C2RMF.

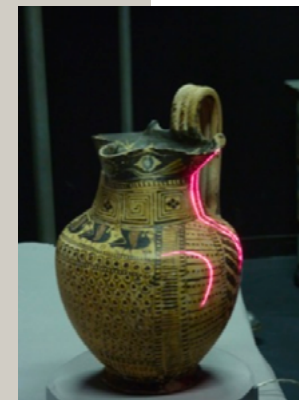
2.3 Imagerie 3D : 3D-COFORM



L'activité du programme européen 3D-COFORM a continué en 2011 avec l'aboutissement des actions menées avec le Louvre et le département Restauration du C2RMF.

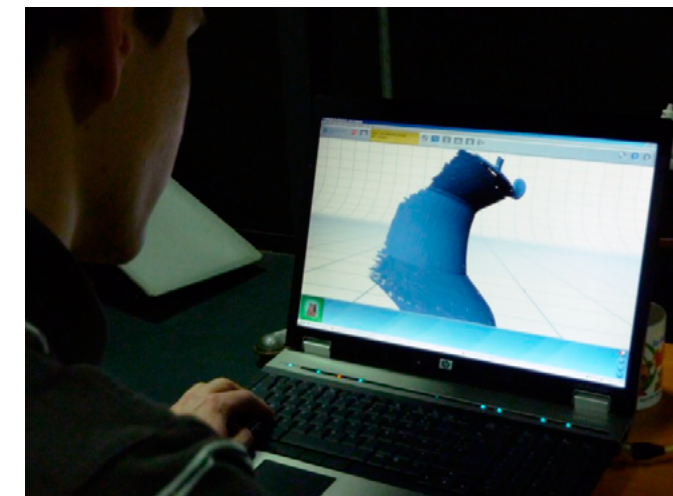
Projet *Chèvres Sauvages* :

En partenariat avec le département des Antiquités Grecques du musée du Louvre, la numérisation d'une soixantaine de vases grecs de la période dite des *chèvres sauvages* a été entreprise. Les acquisitions ont été faites suivant deux procédés distincts, une acquisition par laser, d'une part et, d'autre part, une acquisition par lumière structurée. Le procédé d'acquisition par lumière structurée donne une précision très haute avec une bonne colorimétrie et a été possible grâce au prêt d'un scanner dans le cadre du projet 3D-Coform.



◀ numérisation d'un vase grecs de la période dite des chèvres sauvages, musée du Louvre - département des Antiquités Grecques. © C2RMF/

Ce projet a abouti à la création d'un site internet dédié à ces vases, permettant la consultation de leurs modèles 3D en ligne en utilisant les dernières technologies web (HTML5, WebGL).



◀ capture 3D d'un vase grecs de la période dite des chèvres sauvages, musée du Louvre - département des Antiquités Grecques. © C2RMF/

Restauration virtuelle des objets :

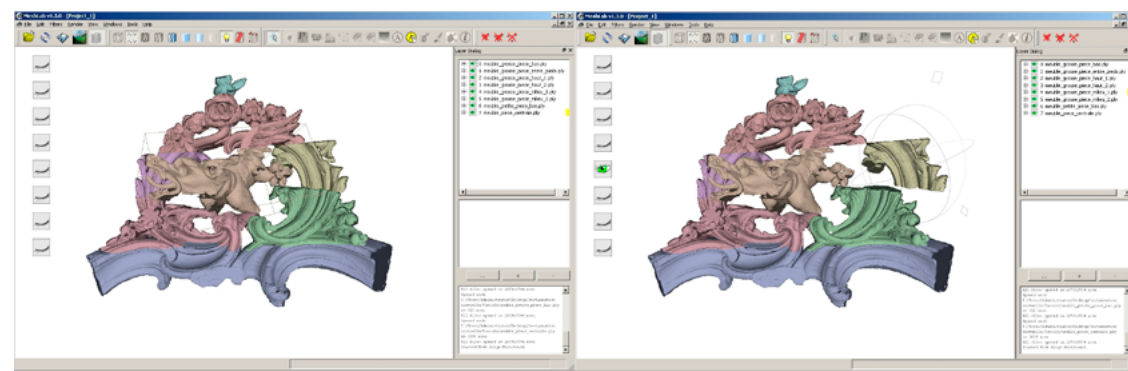
Le logiciel Meshlab, développé dans le cadre de 3D-COFORM, a permis d'élaborer des reconstructions virtuelles d'œuvres d'art en trois dimensions. La décor de cette console (musée des arts décoratifs, vers 1740) a été mal assemblée lors d'une restauration précédente. Pour le reconstruire correctement, un scanner en 3D a été effectué pour chaque morceau afin de pouvoir les manipuler à l'aide du logiciel Meshlab et d'essayer plusieurs emplacements possibles. Les résultats ont permis aux restaurateurs de mieux comprendre la structure de l'œuvre et d'anticiper l'aspect final découlant des différentes possibilités avant d'intervenir physiquement.



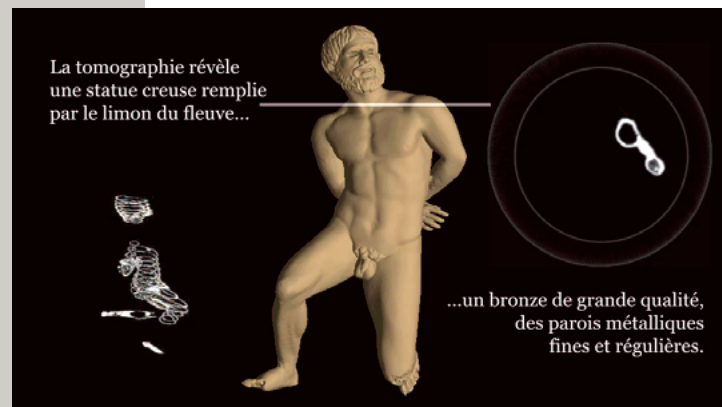
◀ Console, vers 1740, bois et or, musée du Louvre. © C2RMF/ Thomas Clos

▼ détail console, vers 1740, bois et or, musée du Louvre. © C2RMF/ Thomas Clos

▼ reconstruction numérique par le logiciel Meshlab

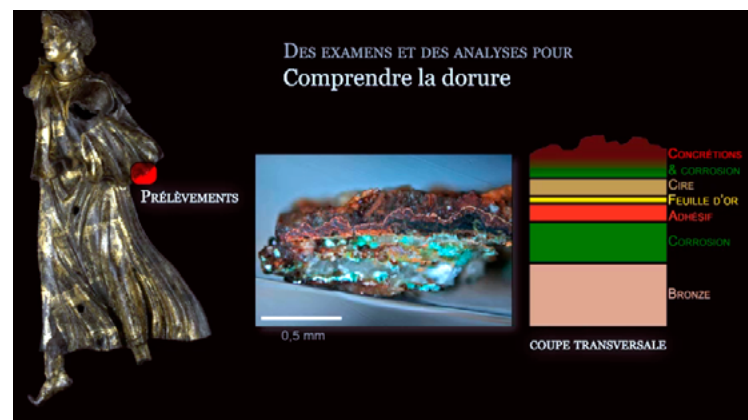


Exposition : Arles, les fouilles du Rhône, un fleuve pour mémoire



◀ Captures écran du site Arles

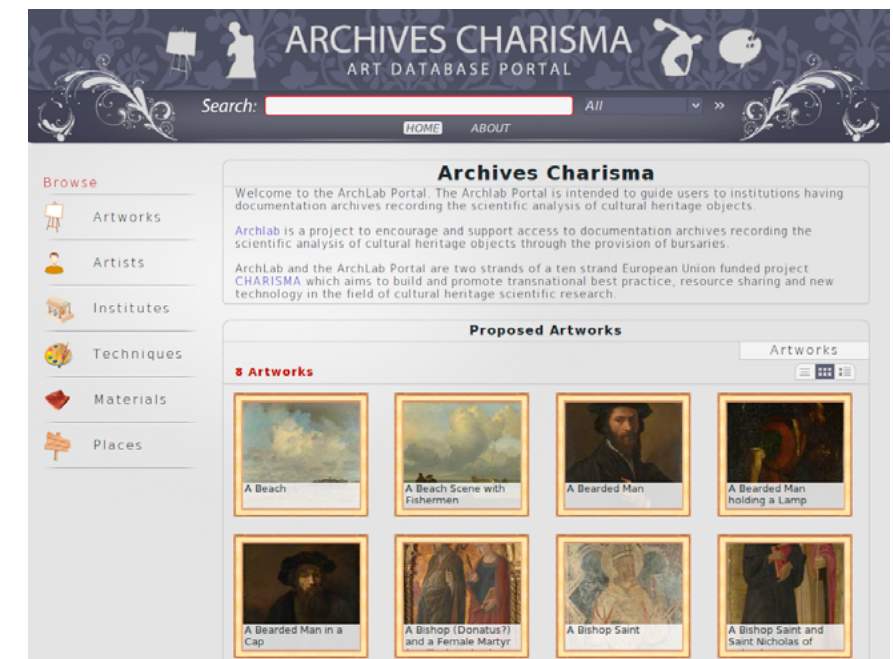
Pour l'exposition «Arles, les fouilles du Rhône, un fleuve pour mémoire» au musée du Louvre, des modélisations en 3D de la statue du *Captif* (musée de l'Arles Antique) ont été réalisées. Une vidéo présentant ces résultats a été proposée au public dans le parcours de l'exposition lui même et sur un site web l'accompagnant (<http://www.technologies.c2rmf.fr/Arles>).



2.4 programme de recherche CHARISMA

La filière Nouvelles technologies de l'information est fortement impliquée dans une partie du programme européen CHARISMA, dédiée à l'échange de données entre les partenaires et au domaine du web sémantique. Le portail documentaire construit dans le cadre de ce projet permettra d'effectuer des recherches simultanément dans les bases des six partenaires (C2RMF, Opificio delle Pietre Dure, Museo Nacional del Prado, ICN, National Gallery of London, British Museum).

► site Archives CHARISMA



2.5 Communications, colloques

- Ruven Pillay, "Image Processing and Visualization" in «X-radiography used
- in the technical examination of paintings : current practice and future
- directions», Madrid, Spain, 2011.
- Ruven Pillay, «Visualization Tools and Techniques for Enhancing Access to
- Image and Scientific Archives» in «ICOM-CC Triennial Conference 2011», Lisboa, Portugal, 2011.
- Ruven Pillay, «3D-Coform» in «3D Documentation Seminar», Stockholm, Sweden, 2011.

MISSION COMMUNICATION

L'activité de la communication du C2RMF en 2010 a été rythmée par des études de faisabilité du projet du «futur centre des réserves de musée» et l'absence de visibilité pour le C2RMF des orientations de son activité. Toutefois, les actions de communication tant en direction du public spécialisé, c'est à dire les 1200 musées, les organismes de formation et d'enseignement ont pu être maintenues, tout comme l'action auprès des médias car le contenu des études et des restaurations sur des oeuvres majeures attire toujours la curiosité du public. La communication interne a été plus perturbée comme en témoignent les nombreuses assemblées générales organisées par un personnel préoccupé de son avenir et des conditions de travail.

L'année 2011 a été riche d'événements internes et externes, interagissant toujours avec l'hypothèse du futur centre de réserve de Cergy Pontoise :

- nomination dans un contexte difficile d'une nouvelle directrice, du secrétaire général ;
- annonce du départ de l'unité de recherche du CNRS ;
- projet de restructuration du centre lié au projet de déménagement.

L'arrivée de cette nouvelle direction a donné une véritable impulsion au C2RMF ainsi qu'à la communication, qui a même vu son service se renforcer par l'arrivée d'une personne mise à disposition par l'Education Nationale. Le service de communication avec l'ensemble des équipes, malgré le départ de l'unité de recherche du CNRS, a maintenu la légitimité du C2RMF, sur le plan de la valorisation de l'activité de recherche et de restauration à travers les médias et par l'accompagnement de nombreuses collaborations avec d'autres instituts culturels.

Communication institutionnelle

Dans ce contexte très particulier pour le C2RMF en 2010/2011, le service de communication sous l'autorité de la directrice, s'est attaché à accompagner différents partenariats mettant en évidence l'immense diversité des champs de recherche menée par le Centre. La variété de ses actions «hors les murs» montrent la multiplicité des travaux qui se déroulent à l'abri de tout regard et mettant en avant des approches scientifiques qui enrichissent l'état des connaissances des collections. La communication du C2RMF à un enjeu informatif, faire partager, connaître et diffuser le travail d'une équipe de 180 personnes dédiées à la conservation, la restauration, la préservation du patrimoine et la documentation.

1. Communication du C2RMF «hors les murs»

La nature des travaux du C2RMF demande de travailler conjointement et de s'associer étroitement à la programmation des musées. C'est ainsi qu'en 2010 un versant des travaux de recherche et de restauration du C2RMF a été montré au public dans les musées à partir de leur collection :

Voici quelques exemples très variés d'actions vers le public (les études détaillées figurent dans le rapport d'activité des différents départements concernés).



- A l'occasion de l'exposition portant sur les cires de Gustave Moreau (*L'homme aux figures de cire*, du 10 février au 17 août 2010 au musée Gustave Moreau), œuvres et radiographies dialoguaient pour expliquer les techniques de fabrication. La communication, sous forme de panneaux, de communiqué de presse et de participation au catalogue d'exposition, s'est, principalement, portée sur l'apport de la science à la créativité de Gustave Moreau, sur ces cires, peu connues du public et sur des découvertes qui sont venues enrichir les connaissances sur les techniques de fabrication.

◀ Affiche de l'exposition. ©Musée national Gustave Moreau-
photo :RMN

- Pour l'exposition *Un empire sur le Nil*, qui s'est tenue au musée du Louvre du 26 mars 2010 au 6 septembre 2010, le service de communication a participé aux explications et au dossier de presse du musée du Louvre, notamment en ce qui concerne les analyses et la restauration.

- Le travail du C2RMF peut inciter les artistes contemporains à créer à partir des outils du laboratoire (microscope électronique à balayage). Comme l'a si bien fait Michel Paysant à l'occasion l'exposition *On lab* (du

26 novembre 2009 au 1 mars 2010) qui a travaillé à partir du sceau cylindre d'Ibni-Sharrum et qui fut présenté au musée du Louvre.

- La participation à l'organisation d'une exposition portant sur la restauration des œuvres quand une collection est fixée dans un lieu, comme les collections du musée de Chantilly. Par la production notamment, d'une série de panneaux expliquant les étapes d'une restauration exemplaire (à l'initiative et en collaboration avec la Conservatrice générale, Directrice du musée).

- Notons aussi la participation importante dans les présentations de l'œuvre du mois au musée du Louvre et qui s'appuie souvent sur les recherches menées au sein du laboratoire.

- La participation à l'exposition-dossier *Au cœur des œuvres, redécouverte d'une collection Egypte-Orient* du 14 septembre 2010 au 21 mars 2011, portant sur la restauration-conservation avec le musée départemental des antiquités de Rouen.

Ingres, secrets de dessins

C'est un travail commun entre le C2RMF et le musée Ingres de Montauban, qui a permis d'établir une sélection représentative du fonds du musée, sondé dans sa diversité chronologique, thématique et technique et d'offrir au public l'exposition Ingres, secrets de dessins.

Aujourd'hui, les méthodes, dites non invasives, et parfaitement maîtrisées par le C2RMF ont permis de connaître de façon très exacte la composition des matériaux utilisés par l'artiste. Si elles ont commencé à être appliquées dans le domaine de la peinture et de la sculpture, ce n'est que très récemment que le monde des arts graphiques a pu en bénéficier. C'est donc le résultat des recherches tout à fait pionnières menées par Alain Duval et Hélène Guicharnaud que le musée Ingres a présenté lors de cette exposition.



La mission communication s'est, quant elle, investie pleinement dans ce projet par sa collaboration active dans la commercialisation du catalogue, dans la participation à la rédaction au dossier de presse ainsi que dans un communiqué de presse. Par la suite, la mission communication s'est attachée au suivi des relations avec les médias, mais également avec des éditeurs et a assuré la promotion tant de l'exposition que du catalogue à l'échelle du centre de recherche et de restauration des musées de France et de ses partenaires ou collaborateurs tant scientifiques que culturels.

◀ Affiche de l'exposition Ingres secret de dessins, © service d'action culturelle du Musée Ingres de la ville de Montauban - conception graphique : t2bis.eu, visuel de couverture : neo05

2. Valorisation des travaux par des publications

Faire découvrir à un jeune public ce qu'est le C2RMF, tel était le sujet du partenariat avec Universcience.

Dix thèmes scientifiques ont été retenus et expliqué à travers une bande dessinée. C'est une visite guidée de dix grands laboratoires et sites scientifiques, sorte d'initiation ludique aux grands sujets de la science par l'illustrateur de Spirou.

En collaboration avec la Fondation de la maison de la Chimie et suite au colloque grand public, l'ouvrage *La chimie et l'art, le génie au service de l'homme* (coordonné par Minh-Thu DINH-ANDOUIN, Rose-Agnès JACQUERY, Danièle OLIVIER et Paul RIGNY) a été publié dans la collection, l'actualité chimique, qui joue le rôle de vulgarisation et de valorisation de ce que la chimie peut apporter à la société.

Par ailleurs le C2RMFest toujours attaché à sa publication semestrielle spécialisée TECHNE dont la communication est assurée par la RMN.

3. Communication interne

Le non-remplacement d'un poste en communication a eu des incidences sur la communication interne qui fonctionna à minima. La mission communication a fonctionné relativement bien en regard de la situation. Ce non-remplacement a eu des incidences sur le nombre des visites qui reste toutefois très important (plus de 70 visites pour les deux années 2010/2011), la demande émanant pour la plupart des institutions, chercheurs, conservateurs et personnalités.

Seule une sortie annuelle, courant janvier 2010, pour l'ensemble du personnel autour de *Astronome Gastronomes, au croisement de l'art et de la science*, au Palais de la découverte et présentée par l'artiste fut organisée. Cette exposition à la frontière de l'art et la science où la nourriture photographiée évoquait des objets célestes commenté par un astronome.

Il a aussi été proposé au personnel une visite de l'exposition *Louis XIV, l'homme et le roi*, (du 20 octobre au 2009 au 7 février 2010 au château de Versailles) par son commissaire Alexandre Marral, en raison, notamment, l'investissement très important du département de restauration.



4. Mécénat

Nous participons régulièrement à l'atelier de mécénat organisé par le MCC qui est l'occasion d'échanger avec des collègues et de confronter les difficultés pratiques rencontrées sur le terrain.

Notons la disparition de Dominique Rigault, épouse de Jacques Rigault. Elle avait travaillé bénévolement au C2RMF pendant de nombreuses années et ainsi contribué à l'enrichissement du département archives et nouvelles technologies tant par son travail que par ses qualités d'écoute et l'attention bienveillante qu'elle portait aux activités du Centre.

La Bnp poursuit l'activité de mécénat dans le domaine de la restauration accompagnée par Isabelle Cabillic, département restauration filière peinture qui assure un conseil technique pour le C2RMF auprès de la BNP.

5. Presse

Les contacts avec la presse scientifiques sont plus nombreux que la presse beaux-arts. D'une façon générale la presse généraliste est très à l'écoute de nos actions et les transmet très volontiers. Des actions scientifiques, comme l'arrivée pour analyse sur AGLAE du Staffordshire Hoard de Birmingham, ont même connu un grand retentissement internationale dont télévision internationale et presse écrite se font fait l'écho.

Presse 2010

□ Quotidien

- *AGLAE, la grâce de l'art*, Vincent Noce, Libération, 4/02/10
- *Patrimoine, restauration sous haute surveillance*, Vincent Noce, Libération, 05/02/10
- *Michel Paysant, un voyage artistique dans l'infiniment petit et l'infiniment grand : au Louvre l'artiste collabore avec le C2RMF à une réflexion sur la perception*, Harry Bellet, Le Monde, 25/02/10
- *Les Sherlock Holmes cachés du Louvre*, Marie-Anne Kleiber, JDD, 28/02/10
- *La statuaire de cire de Gustave Moreau aux rayons X*, C. Ducruet, Les Echos, 12/03/10
- *Christiane Naffah quitte la restauration*, V. Noce, libération, 23 mars 2010
- *Réserves des musées, troubles et polémiques*, Vincent Noce, Libération,, 6/7/10
- *Les technologies éclairent les secrets du « Sfumato » de Leonard de Vinci*, C. Ducruet, Les Echos, 16/07/2010
- *Le C2RMF dans un trou noir*, C Ducruet, les Echos, 16/07/2010
- *Deux chercheurs français viennent de percer le secret de l'effet voilé de Léonard de Vinci*, Vincent Noce, Libération, 16/07/10
- *L'art du Sfumato*, brève du monde, 17/07/10
- *Les défis de Leonard de Vinci : Physique Identification et propriétés physico-chimiques des matériaux du « sfumato »*, Laurence de Viguerie, Prix de la recherche, Le Monde, 18/11/10
- *Grünwald, le modèle*, V. Noce, Libération, 20 et 21 /12/10
- *Une partie d'un butin d'or et d'argent du VII siècle découvert dans un champ anglais est actuellement analysée dans les sous sols du louvre. Visite privée*, Hervé Morin, Le monde , 4/12/10

□ Hebdomadaire

- *Le point sciences ; les secrets de Léonard de Vinci*, F. GruhierLe nouvel obs,22 au 28/07/1
- *Scientist at the Louvre have discovered the secret to the Mona Lisa's face*, the Economist ; 24/07/10
- *Michel Paysant, portrait d'un artiste chercheur*, gazette de drouot, 20 nov. 2010

□ Bi-mensuel

- *Gustave Moreau et ses poupées de cire : le musée consacré à l'artiste dévoile les dernières recherches menées sur ses sculptures en cire*, Maureen Marozeau, journal des arts, 19/02 au 4/03/10
- *Les chercheurs virés du Louvre*, Daphne Betard, journal des arts, du 11 au 24/06/10

□ Mensuel

- *Famous men reunited in original Urbino home ?* Martin Bailey, Art news paper n°209, janvier 2010
- *Doreurs islamiques*, La recherche, n° 440 avril 2010
- *Les fards protégeaient les yeux des égyptiens*, Franck Daninos, La recherche, juin 2010, n° 442
- *Quel avenir pour le C2RMF*, Beaux arts magazine, juillet 2010
- *La douceur de la Joconde dévoilée aux rayons X*, Cecile Bonneau, science et vie,

sept 2010

- *Des rayons X pour faire parler la toile*, Sébastien Escalon, La Recherche, Septembre 2010
- *La police scientifique du Louvre révèle les secrets de Léonard*, Quentin Domart, L'Expansion, novembre 2010
- *Les derniers secrets de Leonard de Vinci*, Isabelle Schmitz, Le Figaro hors série, 2010
- *Le brouillard du Sfumato dissipé, les chercheurs percent le mystère aux rayons X*, Brigitte Hernandez, Le point, hors série n°7, nov-déc 2010

□ Télévision

- *Télématin, l'accélérateur de particules, la science au service de l'art, des découvertes inattendues*, 7/12/10
- *C'est pas sorcier*, France 3

□ Communiqués de presse

- Communiqué de presse en partenariat avec le CNRS du 7/01/10 « comment les fards égyptiens au plomb soignaient les maladies de l'œil ? » retombées de presse : 35 articles en presse régionale et nationale
- Communiqué de presse Agde Patrimoine, L'Ephèbe, rénové est de retour en son musée du Cap d'Agde, 22 avril 2010
- Communiqué de presse avec le Cyprus institute, 29 mars 2010
- Communiqué de presse sur l'analyse scientifique des cires de Gustave Moreau, février 2010
- Communiqué de presse en association avec le musée départemental des Antiquités de Rouen, au cœur des œuvres, redécouverte d'une collection Egypte-Orient, 1/7/10
- Communiqué de presse pour le colloque sur l'os et l'ivoire ancien du 1 au 3 décembre 2010
- Communiqué de presse en partenariat avec le musée Condé de Chantilly sur les examens et analyses du tableau de lippi Filippino, décembre 2010

Presse 2011

Dossier Haïti, Le serment des ancêtres

□ Quotidien

Haïti redécouvre ses trésors, page 27, Direct matin, 13/01/2011

Dossier Rembrandt, Les pèlerins d'Emmaüs

□ Quotidien

- *Une nouvelle lumière pour Rembrandt*, page 2, Véziane de Vezins, Le Figaro, 20/04/2011
- *Le Louvre restaure ses «pèlerins d'Emmaüs»*, Vincent Noce, Libération, 22/06/2011
- *Rembrandt peintre modèle*, page 24/25, Vincent Noce, Libération, 22/06/2011
- *A Rembrandt painting reveals its secrets to mass spectrometry*, Rajendrani Mukhopadhyay, C&EN, 18/01/2011 (source @)

- *Les pèlerins d'Emmaüs de Rembrandt ou les mécanismes du temps*, pages 92 à pages 95, Blaise ducos, Grande galerie, juin 2011

Dossier Della Robbia

□ Colloques

- *Terres cuites de la Renaissance : matière et couleur*, journée d'actualité de la recherche et de la restauration, Anne Bouquillon et Marc Bormand co-organisation C2RMF/Louvre, 26/27 octobre 2011

Dossier Grünewald, retable d'Issenheim

□ Quotidien

- *Polémique autour d'une restauration*, page 16, Harry Bellet, Le monde, 1/08/2011
- *Le retable d'Issenheim arrête sa cure d'amincissement*, page 20, Vincent Noce, Libération, 1/08/2011
- *Retable d'Issenheim, Colmar se dédouane*, page 19, Vincent Noce, Libération, 3/08/2011
- *Unterlinden : des nouvelles de la restauration du retable*, Annick Woehl, l'Alsace, 22/09/2011 (source @)

□ Hebdomadaire

- *Une semaine, une image. Le musée d'Unterlinden à Colmar, a suspendu la restauration d'une oeuvre de Matthias Grünewald à la suite d'une mise en cause par la presse des procédés utilisés*, page 182, Olivier Cena, télérama, 014/09/2011

□ Bi-mensuel

- *Colmar, une restauration controversée*, Daphné Bétard, Journal des Arts, n°352, 9/09/2011

Dossier Léonard de Vinci, Vierge à l'Enfant accompagnés de Sainte Anne

□ Quotidien

- *La Sainte Anne de Vinci : le Louvre se veut rassurant sur la restauration*, Vincent Noce, Libération.fr, 7/10/2011 (source @)
- *Coup de jeune pour La Sainte Anne de Léonard de Vinci*, page 34, Eric Bietry Rivierre, le Figaro, 16/10/2011
- *Restauration d'un tableau de Vinci : le Louvre s'entoure de précautions*, Vincent Noce, Libération, 31/10/2011 (source @)
- *Restauration modérée de La Sainte Anne de Vinci*, Sabine Gignoux, lacroix.com, 17/010/2011 (source @)
- *Léonard, l'exil et les chefs-d'oeuvre*, page 29, Vincent Noce, Libération, 22/11/2011

□ Hebdomadaire

- *l'envers de l'image, Verni, Vidi, Vinci!*, page 10, Sophie Cachon, Télérama n°3224, 26/10/2011

□ Bi-mensuel

- *Restauration, Léonard en danger*, page 4, Daphné Bétard, le Journal des Arts n° 354, 7/10/2011
- *Restauration La Sainte Anne mise à nue*, page 5, Daphné Bétard, le Journal des Arts n° 355, 21/10/2011

Tournages 2010

- National geographic sur le strafford shire hoard début novembre 2010 pour une diffusion internationale en 2011
- Cession de droit sur les images scientifiques du tableau de van Gogh, la chambre à Arles pour le musée d'Orsay
- Tournage c'est pas Sorcier, un jour de repérage, 2 jours de tournage, 26 mn sur FR3
- Tournage pour émission ADN, 8 mn pour France 2, 21 octobre 2010 (tanagra, infra rouge aglae)
- Tournage pour Télématin, France 2 la science et l'art par Laurence Beauvillard, octobre 2010
- Tournage La Pérouse avec participation du C2RMF avec des analyses sur Aglae, diffusion 28 janvier 2010 au musée de la marine et version courte dans Thalassa
- Tournage CNN pour le département archives et nouvelles technologies 17/6/2010
- Tournage août 2010 pour un documentaire pour le musée de Marseille avec les films du tambour de soie, diffusion au cours de l'exposition Xihuitl (participants AGLAE et T. Calligaro)
- Tournage Euronews sur les nouvelles technologie de l'information, 3D Coform, juillet 2010
- Tournage par le musée du Louvre sur les analyses et le suivi de la restauration de la Sainte Anne courant 2010
- Tournage sur la restauration de deux tableaux de Ribera pour l'exposition au musée d'art Thomas-Henry, de Cherbourg, L'astronome et le philosophe, chronique d'une restauration » 28 octobre 2010
- Tournage par le musée du Louvre pour faire un petit film et présenté dans l'auditorium le fonctionnement d'AGLAE dans le cadre « des rustique figulines de Bernard Palissy le 25/11/10
- Tournage par la production audiovisuelle du musée du Louvre à propos des journées Watteau avril 2010
- Tournage sur la restauration des peintures du musée de Quimper avec l'aide de la fondation BNP Paris Bas, février 2010
- Tournage par la société de production Tony Comitii Productions, magazine Archéomag qui sera diffusé sur France 5 en 2011 et abordera la problématique du faux dans l'égyptologie avec . Pierrat et Isabelle Biron
- Etude de la faisabilité d'un documentaire d'une heure pour Arte Allemagne avec John Kantara, films et documentaires Berlin., nov 2010

Tournages 2011

- Tournage, « les lumières de l'Islam », par la société de productions les Films d'ici pour le compte du musée du Louvre, janvier 2011
- Tournage, Film Raphaël, par la société de productions Arte, 13 avril 2011
- Tournage, « les statuettes Muisca », par Hervé Colombani pour le compte du CNRS, 1 juin 2011

- Tournage, analyse des dessins d'Ingres, par Universcience- La Villette palais de la découverte, juin 2011
- Tournage, « les grafittis de Drancy », par Mélanie Curdy étudiante INP pour mémoire d'étude, 8 juin 2011
- - Tournage, « la Joconde », par la société de productions paris-Barcelone Films, 19 juillet 2011
- Tournage, « L'homme Bleu de Malo », par la société de productions les Films d'ici pour le compte du musée du Quai Branly, 13 septembre 2011
- Tournage, « Aglae », par Raphaël Siboni et Fabien Giraud, artistes, présentation à la FIAC 19 septembre 2011
- Tournage, « Tanetchedmout », par la webTV de la cité des Sciences, 7 novembre 2011
- Tournage, « les mines antiques du Laurion », par la société de productions Félis pour le compte de l'UMR 5608 Traces, 21 novembre 2011
- Tournage, « Neptune de Nîmes », par la société de productions Passé simple pour le compte du musée archéologique de Nîmes, 28 novembre 2011
- Tournage, « crâne recouvert de mosaïque », par le museum VolkenKunde, Novembvre 2011
- Tournage, « le Printemps de Coypel », par la société de productions High level pour le compte du musée-promenade de Marly, décembre 2011

Reportages photo 2011

- Reportage photo, « La momie de Beaufort », pour le compte du musée du Louvre, 29 mars 2011

Reportages radio 2011

- Reportage radio, « Présentation du C2RMF », pour la radio télévision Suisse, 9 mai 2011
- Reportage radio, « Présentation du C2RMF », pour RTL, juillet 2011
- Reportage radio, « Le Christ en croix de Bronzino », pour France Culture, septembre 2011

ADMINISTRATION GÉNÉRALE

Le département de l'administration générale assure les fonctions dites «support» : accueil et surveillance, gestion du budget, ressources humaines, travaux et maintenance, suivi informatique et regroupe une soixantaine de personnes.

Les années 2010 et 2011 ont été ponctuées par de nombreux changements :

- d'une part, en matière de personnels : nouvelle directrice (juillet 2010), nouvelle administratrice (janvier 2011), changement de responsable de l'accueil et de la surveillance sur les sites parisiens (septembre 2011), nomination d'un chef du service Sécurité et Maintenance (septembre 2011), nouvelle gestionnaire RH (septembre 2011)., départ et arrivée de plusieurs agents dans l'équipe accueil et surveillance
- d'autre part, la préparation tout au long de l'année 2010, puis la mise en œuvre, au 1^{er} janvier 2011, de l'application CHORUS, dernière étape de la réforme budgétaire de l'État prévue dans le cadre de la Loi organique relative aux lois de finances (LOLF).

Ces évolutions et, en ce qui concerne la gestion du budget, ces bouleversements ont eu des conséquences importantes sur le fonctionnement du C2RMF. Ainsi, la réactivité du département de l'administration générale a été moins nette en 2011, les gestionnaires étant moins nombreux et les procédures plus complexes et chronophages.

1. Gestion des personnels

L'année 2010 a été marquée par le départ quasi simultané en milieu d'année de la directrice du C2RMF, remplacée le 15 juillet, et de l'administrateur, ouvrant jusqu'à la fin de l'année, une période d'intérim de six mois au niveau de l'administration générale du centre.

A la date du 15 juillet 2010, neuf postes de première priorité étaient déclarés vacants, dont le poste d'administrateur, un poste au secrétariat de direction, deux postes d'ingénieurs de recherche dont les profils, très spécifiques aux besoins du centre, concernaient d'une part le fonctionnement de l'accélérateur de particules AGLAE au sein du département Recherche et d'autre part le secteur de la recherche en imagerie numérique du département Archives et nouvelles technologies de l'information.

La nouvelle directrice du C2RMF a pris ses fonctions en septembre et une chargée d'études documentaires a rejoint le 15 octobre 2010 le département Archives et nouvelles technologies de l'information.

Par ailleurs, trois postes d'adjoints techniques d'accueil et de surveillance ont été déclarés à la vacance pour tenter de pallier le sous-effectif chronique des équipes chargées de la sûreté - sécurité sur les trois sites du C2RMF, qui fonctionnent depuis plusieurs mois à flux tendu, faute de candidats potentiels, notamment à Versailles.

En outre, en fin d'année 2010 et dans le cadre de la création des Centres de services partagés (CSP) et des services facturiers (SFACT) liés à la mise en place de la fonction budgétaire Chorus, le C2RMF a payé son tribu d'un adjoint administratif qui a proposé sa candidature à la constitution de l'équipe du SFACT - Notre-Dame-des-Victoires de la Direction générale des finances publiques.

L'année 2011 a vu l'arrivée en janvier d'une nouvelle administratrice et la nomination en septembre d'un responsable des services de sécurité et de maintenance des sites de Paris et de Versailles.

Mais plusieurs personnes ayant un poste clé sont parties en mutation ou en retraite et n'ont pas été remplacées pendant plusieurs mois : la chef du département Archives et nouvelles technologies de l'information, la gestionnaire du personnel des sites parisiens, le gestionnaire du programme 186, la responsable de la filière Nouvelles technologies de l'Information, la chef du département de la Conservation préventive.

En septembre, à la suite de leur réussite à un concours, deux ingénieurs ont pris leurs fonctions à AGLAE et le C2RMF a accueilli une secrétaire administrative pour coordonner la gestion du personnel sur les sites parisien et versaillais.

2. Gestion financière

L'année 2011 est très différente de l'année 2010 en raison de la mise en œuvre de CHORUS au 1^{er} janvier 2011.

Ce progiciel, conçu comme un outil de gestion financière, budgétaire et comptable, devait être partagé par tous les acteurs financiers de la chaîne budgétaire, depuis les services prescripteurs jusqu'au ministère chargé du budget de l'État. Son implantation a commencé en 2008 dans certains ministères .

Mais les dysfonctionnements sont si nombreux que chaque structure se crée des outils de suivi sur des tableurs indépendants, ce qui multiplie les saisies et augmente encore le temps, déjà fort long, nécessaire pour gérer dans CHORUS les créations de tiers, les demandes d'achat, les bons de commande, les services faits, les dépenses de flux 4, les restitutions ...

Les gestionnaires ont conscience de travailler davantage avec un résultat moins efficace. Tous ont un sentiment de régression professionnelle ; certains décident de demander leur mutation, comme le gestionnaire du programme 186 au C2RMF toujours non remplacé huit mois après son départ.

En tant que chef d'un service à compétence nationale, la directrice du C2RMF est ordonnateur secondaire pour les budgets de fonctionnement et d'équipement qui lui sont délégués sur les programmes 175 Patrimoine et 186 Recherche. En 2010, elle a validé par ailleurs les dépenses gérées par le CNRS pour le compte de l'UMR 171.

En 2010, la cellule financière était composée de six agents dont un technicien du CNRS, chargé plus particulièrement de la gestion des crédits de l'UMR 171. En 2011, la cellule financière ne compte plus que quatre agents dont un technicien du CNRS.

2010

Au titre de la gestion 2010, la cellule des affaires financières a assuré la gestion des enveloppes budgétaires suivantes pour un montant total tous budgets confondus (MCC et CNRS-UMR 171)

de 4 083 691 €.

Programme 175 « Patrimoine » : dotation de 2 995 309 € délégués en CP répartis comme suit :

Crédits de fonctionnement (titre3):1 997 000 €

dont crédits Restauration et conservation préventive (titre 3) 187 574 €

Répartis comme suit : Fonctionnement Restauration :101 805 €

Fonctionnement Conservation préventive :65850 €

Missions des Restaurateurs conseils en conservation préventive et en restauration : 19 919 €

Crédits Restauration (titre 5)241 000 €

dont :

- Achat d'un binoculaire avec caméra intégrée (Filière Peinture)
- Achat d'un analyseur par fluorescence portable pour examen des métaux (Filière Archéologie Ethnographie)
- Achat d'un scanner hyper spectral (Département Archives et nouvelles technologies de l'information)

Le projet d'acquisition d'une enceinte de vieillissement accélérée des œuvres soumises aux rayons lumineux est également programmé sur le budget 2010.

Crédits pour travaux sur le site Carrousel (titre 5)

- Réfection du monte-charge :197 221 €
- Travaux d'étanchéité entre les niveaux et protection anti-feu :10 877 €
- Mise aux normes du TGBT :10 934,41 €

Programme 186 « Recherche » - dotation de 593 087 € réparties comme suit :

Crédits de fonctionnement en AE et CP : 557 809 €

Crédits d'investissement en AE et CP : 35 277 € correspondant à l'acquisition d'un appareil photographique Hasselblad.

Crédits gérés par le CNRS - UMR 171-LC2RMF : dotation en CP : 1 088 382 € répartis comme suit :

Moyens généraux :85 314 €

ANR :

LPOD, NANOCHOPS, MADAPCA, ARBOCO :279 096 €

PNRC :

Laques asiatiques, Obsolescence et art contemporain :87 718 €

PROGRAMMES EUROPEENS : 3D-COFORM, POPART, STACHEM, CARISMA :472 771 €

Contrats industriels : L'OREAL, ARC

International.....36 382 €

Autres programmes dont MAFTO et PAI :127 101 €

La fin de la gestion 2010 a notoirement été marquée par la préparation au basculement

du mode de gestion des dotations budgétaires, de l'application NDL vers la nouvelle application Chorus.

Outre les opérations de clôture budgétaire annuelle, l'équipe financière a dû faire face à un plan de charge particulièrement contraint et astreignant pour assurer le recensement et le transfert en mode Chorus des opérations en cours et suivre le cursus obligatoire de formation aux nouvelles procédures financières, afin d'acquies l'habilitation leur permettant de travailler avec les nouveaux outils que sont Chorus Formulaire et Chorus Cœur.

2011

Au titre de la gestion 2011, la cellule des affaires financières a assuré la gestion des enveloppes budgétaires suivantes pour un montant total tous budgets confondus (MCC et CNRS-UMR 171)

Le montant total des crédits notifiés en 2011 s'élève à **3 877 586.71 €** dont

MCC

2 972 842 € en AE

3 018 665 € en CP

CNRS

858 921.71 €.

L'assimilation des nouvelles procédures, la prise en main de l'outil CHORUS et les aléas des restitutions produites en fin de gestion ont rendu difficile sinon impossible un pilotage précis et fiable et l'utilisation optimum des crédits délégués en 2011, ce qui explique notamment le reliquat restant disponible à la clôture de gestion sur le programme 186.

Au 28 décembre 2011, les restitutions dans l'outil CHORUS fournissaient les éléments ci-après qui montrent clairement que les crédits du 186 notamment étaient loin d'être épuisés, contrairement à ce qu'il indiquait quelques jours avant.

| Programme | Montants AE | Consommation | % | Disponible | % |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------|---------------------|-------------|
| 175 | 2,347,688.00 € | 2,321,772.18 € | 98.9% | 25,915.82 € | 1.1% |
| 186 | 625,154.16 € | 447,077.55 € | 71.5% | 178,076.61 € | 28.5% |
| Total AE | 2,972,842.16 € | 2,768,849.73 € | 93.1% | 203,992.43 € | 6.9% |

| Programme | Montants CP | Consommation | % | Disponible | % |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------|
| 175 | 2,442,388.00 € | 2,430,222.38 € | 99.5% | 12,165.62 € | 0.5% |
| 186 | 576,277.00 € | 529,757.81 € | 91.9% | 46,519.19 € | 8.1% |
| Total CP | 3,018,665.00 € | 2,959,980.19 € | 98.1% | 58,684.81 € | 1.9% |

Le tableau ci-après détaille les opérations d’investissement engagées en 2011.

C2RMF – BUDGET 2011 - Bilan des opérations réalisées au titre de l'investissement

| Objet | AE 2011 délégués | CP 2011 délégués | Montant TTC consommé | Fournisseurs |
|--|---------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Programme 175 - Patrimoines | | | | |
| Carrousel -mise aux normes des installations électriques | 20 000,00 | 20 000,00 | 16 717,69 | SDELL |
| Carrousel - Remplacement des onduleurs | 16 000,00 | 16 000,00 | 19 766,29 | COMPETECH |
| Ebénisterie : Travaux de rénovation atelier | 15 000,00 | 15 000,00 | 9 513,23 | MPI ACTION |
| Rénovation du système de détection intrusion sur le site Petite écurie du roi - Versailles | - | 90 000,00 | 89 999,00 | HELIOM |
| Vidéo microscope 3D Hirox KH-7700 (portable interfilière) | 50 000,00 | 50 000,00 | 49 968,88 | JYFEL CORPORATION (HIROX EUROPE) |
| Spectromètre infrarouge portable FTIR ExoScan | 47 900,00 | 47 900,00 | 47 242,00 | FONDIS ELECTRONIC |
| Enceinte de photovieillissement SUNTEST XXL+ Equipement climatique de refroidissement FORGEL | 11 000,00 | 66 000,00 | 65 048,34 | ATLAS MATERIAL TESTING TECHNOLOGY |
| Restauration du support du Serment des Ancêtres de Léthière (Dotation exceptionnelle HAÏTI) | 20 152,60 | 20 152,60 | 11 362,00 | BARDEZ Jean-François (1) |
| Machine à développer COLENTA 431 | 37 400,00 | 37 400,00 | 34 564,40 | CEGELEC |
| Caméra numérique AT200 Jaï tri CCD pour microscope Mettalex3 | 13 400,00 | 13 400,00 | 13 371,28 | MICROVISION INSTRUMENTS |
| Programme 186- Recherche | | | | |
| Acquisition d'un appareil photo Hasselblad | - | 35 277,00 | 35 277,00 | PROPHOT |
| Renouvellement des serveurs informatiques EROS | 50 000,00 | 50 000,00 | 45 964,59 | UGAP |
| TOTAL | | | 438 794,70 | |

En ce qui concerne les crédits du CNRS.

BUDGET UMR 171 (CNRS et LC2RMF) pour l'année 2011

| | | |
|-----------------------------------|---|------------|
| MOYENS COMMUNS | Subvention Etat Ressources Propres total | 31,498.99 |
| | | 62,308.58 |
| | | 93,807.57 |
| CONTRATS EUROPEENS | 3D COFORM POPART CHARISMA total | 71,362.43 |
| | | 20,153.07 |
| | | 91,515.50 |
| | | 183,031.00 |
| Subvention Ville de Paris (AGLAE) | | 209,030.10 |
| ANR | NANOCHEPS MADAPCA total | 74,264.35 |
| | | 26,763.33 |
| | | 101,027.68 |
| CONTRAT INDUSTRIEL | L'OREAL | 66,889.64 |
| PNRCC | Laques asiatiques olescence et art contempo OSIRIS total | 31,518.44 |
| | | 14,379.27 |
| | | 45,897.71 |
| | | 91,795.42 |
| MAFTO | Subvention Etat Ressources Propres total | 16,000.00 |
| | | 31,661.10 |
| | | 47,661.10 |
| Programme Archéomagnétisme | | 15,000.00 |
| Programme fédéral belge PAI | | 48,679.20 |
| Collaboration franco-polonaise | | 2,000.00 |
| TOTAL BUDGET CNRS 2011 | | 858,921.71 |