

Compte-rendu de la réunion n°3
du groupe de travail n°1
« Études **et recherches** »

*Lundi 9 mars 2009
au MCC (9h 30 -12h)*

Présents : voir la liste des présents en annexe

1. INTRODUCTION

Le rapporteur propose le projet d'ordre du jour transmis par mel et apporte des précisions sur les points à traiter. A l'issue de la présentation des pôles d'étude et de recherche du C2RMF, il s'agit de discuter des différentes hypothèses de regroupement et de connaître les attentes et besoins des trois laboratoires.

A ce sujet, il indique qu'il lui a été demandé d'étudier, avec les trois laboratoires et leurs tutelles, les différentes possibilités suivantes :

- le déménagement de la totalité des trois services scientifiques dans le nouveau lieu (y compris de l'accélérateur AGLAE) accompagné de la création d'un ou de plusieurs laboratoires et ateliers de proximité,
- le maintien sur le site du Carrousel d'une plateforme technique et d'un laboratoire de recherche autour d'AGLAE et la création d'un nouveau laboratoire sur le nouveau site.

Le lieu de développement d'AGLAE2 devra être examiné en fonction des hypothèses précédentes comme le projet de maintenir un laboratoire de proximité au Muséum national d'histoire naturelle, si l'essentiel du CRCC intègre le nouveau centre.

2. LES THEMATIQUES DE RECHERCHE DU C2RMF

Département recherche (M. Menu)

Michel Menu présente les 6 fiches thématiques concernant le département recherche (voir en annexe 1). Il souligne qu'il persiste des interrogations sur certains points et qu'elles devront encore être améliorées.

Le premier pôle est intitulé : « AGLAE, développement technologique ». Il porte essentiellement sur les recherches et développements menés sur la plateforme analytique. Il souligne l'excellence des partenariats avec le laboratoire LADIR¹ (CNRS, Paris VI à Thiais), et avec le centre du CEA le Ripault (Tours). Le pôle est associé à deux écoles doctorales. Un chercheur du CNRS émérite est comptabilisé dans les effectifs.

1 <http://www.glv-t-cnrs.fr/ladir/>

Le pôle « Analyse des arts graphiques » n'a, à ce jour, pas de vrai programme en collaboration avec le CRCC mais cette possibilité pourrait être explorée.

Le pôle « Datation » regroupe les 4 techniques pratiquées au C2RMF. La création de ce pôle remonte à 1968, date de l'acquisition par le laboratoire du premier appareil de thermoluminescence. Le C2RMF est associé au projet national de datation ¹⁴C par spectrométrie de masse par accélérateur (SMA). Un chercheur du CNRS, spécialiste du champ magnétique terrestre, participe à ce pôle. Des collaborations sont à développer avec le pôle bois du LRMH.

Le pôle « Pierres, arts du feu » travaille sur une variété importante de matériaux du patrimoine. Il développe des recherches avec de nombreux partenaires étrangers dont le programme STACHEM2 avec le centre de recherche de Chypre³ ou le programme AUTHENTICO qui vise à déterminer des données objectives d'authentification des objets en or et en alliages cuivreux. Le pôle recouvre des recherches menées dans le domaine de la chimie douce, un secteur d'activités qui pourrait également faire l'objet de collaborations plus étroites avec le LRMH.

I. Pallot-Frossard souligne que le LRMH reçoit de nombreuses demandes provenant des musées pour l'identification de matériaux pierreux et qu'une coordination devrait être mise en place avec ce pôle du C2RMF.

La fiche sur le pôle « Matière picturale » fait état de multiples partenariats. Plus de la moitié de l'activité du pôle porte sur les œuvres exposées au musée du Louvre. Les activités du pôle se répartissent en trois tiers, respectivement en relation avec les demandes d'expertise des conservateurs, avec l'assistance à la restauration, avec les projets de recherche. Il est souligné des oublis dans cette fiche qui seront corrigés ultérieurement.

Le pôle « radiographie, photographies scientifiques, méthodes d'examen de surface » indique des personnels à plein temps dont les noms sont présents dans d'autres fiches. Des précisions seront apportées par le C2RMF pour répartir les temps de travail de certains agents qui apparaissent dans plusieurs pôles.

Dans le but d'harmoniser les fiches, il est suggéré par le groupe de travail de supprimer les programmes de recherche des différentes fiches, de faire apparaître dans le rapport général les apports financiers qu'ils génèrent et de revoir les temps de travail des personnels.

Département restauration (B. Sarrazin)

B. Sarrazin présente les 4 fiches thématiques relatives aux programmes d'étude et de recherche du département restauration (voir en annexe 1). Elle souligne que certaines thématiques sont à développer dans la perspective du CNCP.

Le pôle « Art contemporain, matériaux synthétiques et industriels » contribue au programme POPART⁴ qui vise à améliorer la conservation et la restauration des collections d'objets en matière plastique.

2 Science and Technology for Archaeology and Cultural Heritage in the Eastern Mediterranean

3 <http://starc.cyi.ac.cy/?q=node/33>

4 POPART est un programme, financé par la Commission européenne, coordonné par le CRCC.

Le pôle « Evaluation et évolution des traitements de restauration et de conservation » recouvre des problématiques à développer, qui sont essentielles pour l'avenir de la discipline et pour le rayonnement des compétences françaises en ces domaines. Plusieurs participants estiment qu'il s'agit plus souvent d'études que de recherches mais que certaines thématiques pourraient devenir des sujets de doctorat en partenariat avec l'INP ou l'université Paris I.

Dans tous les cas, il faudrait associer des restaurateurs à ces travaux pour pouvoir faire le lien avec les pratiques professionnelles. L'insuffisance des postes de restaurateurs de statut public au sein des ateliers est un handicap qu'il faudra surmonter pour développer ce domaine d'activités qui dans ses objectifs concerne également le LRMH. En raison du manque d'intérêt des industriels pour ces sujets, il est estimé que les laboratoires publics doivent s'y impliquer. Enfin, les programmes européens dont Charisma peuvent favoriser la confrontation des pratiques françaises et étrangères et doivent être mis à profit pour renforcer ce pôle.

Le pôle « Histoire de la restauration » est à développer notamment avec l'INHA et des partenaires européens.

Le pôle « Conservation et restauration des restes humains patrimonialisés » est également à développer même si son initiatrice a quitté le C2RMF.

Deux autres fiches (voir en annexe 1) ont été proposées pour décrire :

- un pôle de recherche sur les technologies de l'information appliquées à la représentation des œuvres et des connaissances associées (images 3D et images en haute définition)
- un pôle sur les études effectuées, en collaboration avec le département recherche, pour répondre aux besoins de la conservation préventive.

3. LA REPARTITION DES EQUIPES DANS LE CNCP

Les contours des parties du C2RMF et de l'UMR qui resteront sur le site du Carrousel conditionnent la future organisation du CNCP. A ce sujet, les attentes du musée du Louvre sont essentielles à connaître, c'est pourquoi le C2RMF a diffusé au groupe de travail l'extrait du compte-rendu de son comité de direction du 7/01/2009 au cours duquel V. Pomarède est venu présenter la position du musée du Louvre au sujet du futur centre. On trouvera en annexe 2 l'intégralité de son intervention dont les extraits suivants sont des éléments de réponse aux interrogations sur l'avenir du site du Carrousel.

« Les ateliers de proximité installés au Louvre seront réservés exclusivement aux œuvres les plus fragiles et s'étendront sur une surface réduite. Certains des ateliers de Flore, notamment en sous-sol pourraient éventuellement être conservés, s'ils n'occupent pas des espaces destinés à être ouverts au public. Dans l'idéal, les ateliers de restauration proprement dits se situeraient à Flore ou dans les espaces du Carrousel libérés par le départ de certaines activités du C2RMF au CNCP, afin de conserver homogénéité et cohésion aux espaces restant affectés au C2RMF au sein du Louvre. Ces espaces, complémentaires à ceux qui seront créés au CNCP, resteront gérés par le C2RMF, qui continuera, comme par le passé à assurer les investissements nécessaires en terme d'équipements, de personnels, de savoirs, par convention entre le Louvre et le C2RMF. »

« Dans tous les cas, le Louvre aura besoin d'imagerie et d'analyses pour la restauration. En ce qui concerne AGLAE, il est évident qu'un équipement de cette importance, relativement récent, coûteux, opérationnel et encore très performant, ne saurait être démantelé. Mais le niveau d'excellence du futur CNCP dépendra aussi de la performance des outils qui y seront installés. Si AGLAE reste au Louvre, certains chercheurs devront y rester également pour faire fonctionner l'accélérateur. A partir de la liste des matériaux constituant les collections restant au Louvre, un travail plus fin pourra être mené pour définir les développements technologiques complémentaires à prévoir sur les deux sites. »

S'il est acquis que le musée du Louvre souhaite disposer d'une antenne « de proximité » (laboratoire et atelier) au sein du site du Carrousel et du pavillon de Flore, qui sera gérée par le CNCP mais dont les contours restent encore à préciser, le musée ne se prononce pas pour le maintien sur place de la totalité de la plateforme actuelle d'analyse incluant AGLAE.

Par ailleurs, la proximité du centre de Paris du futur site d'implantation est souhaitée par tous les partenaires. A ce sujet, le groupe de travail considère que le choix de Cergy entraînerait de très grandes difficultés de fonctionnement. Au cours de la discussion, à titre d'exemple, il est indiqué par M. Menu que le déménagement du laboratoire de la Smithsonian, trop loin des collections, a entraîné son affaiblissement.

La solution de découpage du laboratoire du C2RMF évoquée dans le deuxième rapport de B. Suzzarelli autour, d'un côté des méthodes intrusives et des matériels correspondants qui partiraient au CNCP et non intrusives qui resteraient sur le site du Carrousel autour d'AGLAE et de l'UMR CNRS est évoquée mais ne fait pas l'unanimité. En effet, la partie du laboratoire restant autour d'AGLAE devrait disposer d'équipements complémentaires, de bureaux et d'espaces suffisants pour se développer (salles de réunion, documentation), ce qui risque de ne plus être le cas en raison des besoins des ateliers de proximité du musée du Louvre. Si ce laboratoire était maintenu, il apparaîtrait davantage comme celui du musée du Louvre que du CNCP, ce qui n'est ni le souhait du musée, ni celui du ministère.

Pour le LRMH, le maintien de la plateforme d'analyse (incluant AGLAE) sur le site du Carrousel bloque la dynamique d'un projet scientifique et culturel du CNCP et n'apporte aucune véritable valeur ajoutée à un regroupement des services du ministère de la culture. Dans une telle hypothèse, les représentants du LRMH considèrent que la situation actuelle perdurerait et que la création du CNCP ne permettrait pas de dépasser une simple fédération de laboratoires. La création prochaine de la direction générale des patrimoines de France montre que le CNCP devrait plutôt apparaître comme un centre de compétences scientifiques au service de tous les patrimoines et pas que de celui des musées même si le projet est né de leurs besoins. La motion du 6 mars 2009 intitulée « non au démantèlement du LRMH » et approuvée par l'ensemble des personnels fait état de leur refus d'un éventuel éclatement de leur service sur deux sites distincts : nouveau site et Carrousel. Pour eux, la création du centre d'excellence que devrait être le CNCP implique « le regroupement des personnels et équipements des différents laboratoires sur un seul site, afin d'optimiser les synergies ».

Afin de progresser dans les discussions, le LRMH propose une grille d'analyse des équipements, comprenant des informations sur les matériels, leur date d'achat, les taux d'occupation, les personnes chargées du suivi, les locaux occupés, les localisations actuelles et futures (voir en annexe 3). Ce tableau a été d'ores et déjà rempli par le LRMH et sera soumis aux deux autres laboratoires.

Enfin, interrogé sur la position du CRCC vis à vis du CNCP, B. Lavédrine estime que le MNHN souhaitera conserver un laboratoire de proximité sur place pour intervenir sur ses collections et qu'à ce stade des discussions, il lui semble prématuré de se prononcer.

En conclusion, il est proposé, qu'au cours de la prochaine réunion, la discussion sur les différentes configurations se poursuive, en interrogeant le musée du Louvre pour qu'il définisse plus précisément ses intentions d'utilisation du site du Carrousel. Les propositions de configuration d'un laboratoire de proximité et d'un laboratoire minimum autour d'AGLAE élaborées en 2007 et 2008 pour les rapports de B. Suzzarelli doivent être réactualisées. Par ailleurs, il est nécessaire d'évaluer sous tous leurs aspects les conséquences d'un déménagement de la plateforme technique et d'AGLAE et d'étudier cette hypothèse avec le CNRS.

**Prochaine réunion Lundi 23 mars
à 9h30
à la direction des musées de France
6 rue des Pyramides Paris
Salle du conseil (5ème étage)**

**Réunion du groupe de travail n°1
sur les études et la recherche**

Liste de présence du lundi 9 mars 2009
au ministère de la culture, salle V. Denon

BALCAR NATHALIE	DMF/C2RMF
CAPDEROU Christine	CRCC
DALBERA Jean-Pierre	mission CNCP
DETALLE Vincent	DAPA/SDMH/LRMH
DUBUS Michel	DMF/C2RMF
FORTIER Laurent	DAPA/SDMH/LRMH
LAVAL Eric	DMF/C2RMF
LAVEDRINE Bertrand	CRCC
LE HO Anne-Solenn	DMF/C2RMF
LEROUX Lise	DAPA/SDMH/LRMH
MARIE-VICTOIRE Elisabeth	DAPA/SDMH/LRMH
MAX-COLINART Sylvie	SG/MRT
MENU Michel	DMF/C2RMF
MIRAMBET François	DAPA/SDMH/LRMH/DMF/C2RM
MOGNETTI Elisabeth	CICRP
NAFFAH Christiane	DMF/C2RMF
PALLOT-FROSSARD Isabelle	DAPA/SDMH/LRMH
PREVOT Régis	DMF/C2RMF
RAVAUD Elisabeth	DMF/C2RMF
SARRAZIN Béatrice	DMF/C2RMF
TEXIER Annick	DAPA/SDMH/LRMH
VERGES-BELMIN Véronique	DAPA/SDMH/LRMH
WALTER Philippe	DMF/C2RMF/CNRS

ANNEXE 1

Fiches thématiques des départements du C2RMF

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Recherche**

Intitulé du pôle de recherche : **AGLAE, développement technologique**

1. Thématiques scientifiques

- Ministère de la culture, développement de méthodes d'analyse adaptées au caractère spécifique des œuvres d'art. Mise au point d'instruments non invasifs. Mise au point et mise en œuvre d'instruments portables ou transportables.
- CNRS (indiquer la(les) section concernée(s))
 - Institut de chimie (section 13) : analyse chimique
 - Institut de Physique : nanotechnologies

2. Partenariat durable de recherche

- avec LRMH (μ diffraction, LiBS/Raman)
- avec CRCC (couleur, apparence de surface)
- avec Institut Neel (Grenoble) : diffraction X
- avec le LADIR CNRS (Thiais) : spectrométries infrarouge et Raman
- avec CEA (sécurité nucléaire et ATD/ATG)
- avec ESRF (Grenoble) et Soleil (Saclay) : détection et traitement du signal
- avec des laboratoires étrangers (réseau Eu-Artech, Université de Liège (Belgique), Espagne ?

3. École doctorale et accueil de doctorants

- ED388 (chimie analytique et physicochimie) Paris 6
- ED 397 (Physique et chimie des matériaux) Paris 6

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

Ponctuellement, notamment par les ingénieurs de l'équipe AGLAE.

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

- Conseil pour le transfert de technologie, analyse IBA
- Laboratoire AMS Aramis (Saclay) : conduite de l'accélérateur NEC 9 SDH-2 : 1/3 temps d'ingénieur IR1, pilote d'AGLAE.
- Laboratoires IBA étrangers (Athènes, Grèce, Madrid, Espagne, ...) : quelques missions d'une semaine/an.

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- Philippe Walter (DR2 CNRS) : Q=1/3
- Joseph Salomon (IR2 MCC): Q=1 (AGLAE)* jusqu'à fin 2008.(remplacement en cours)
- Brice Moignard (IE2 MCC): Q=1 (AGLAE)
- Laurent Pichon (IE2 MCC) : Q=1 (AGLAE)
- Thiery Guillou (AI CNRS) : Q=1 (AGLAE)
- Jacques Castaing (DR1 émérite CNRS): Q=1/3 (diffX portable)
- Sandrine Pages (IR2 MCC) : Q=1/3 (Raman et VIS port.)
- Anne-Solenn Le Hô (IR2 MCC) : Q= 1/4 (IRTF)
- Elsa Van Eslande (IE2 CNRS) : Q=1/3 (IR port)
- Jean-Jacques Ezrati (IE2 MCC) : Q=1/3 (couleur et microtopo)
- Yvan Coquinot (IR2 MCC) : Q=1/4 (microdiffraction X et Raman)
- François Mirambet (IR2 MCC) : Q=1/4 (microdiffraction X)

7. Équipement scientifique

sur site :

- AGLAE
- Diffraction X : (Siemens D5000, μ diffraction X , diffraction X portable)
- Fluorescence X (5x : 2 portables, Fluox3D, couplée à la μ diffX, couplée à diff.portable)
- μ Raman (2x : 1 Jobin Yvon Horiba, en partenariat 50/50 avec le LADIR CNRS Thiais, 1 portable JYH)
- 3 spectrophotocolorimètres portables (laser 2000, 2 STILL)
- spectro UV visible de paillasse (Perkin Elmer)
- Spectro IRTF (Perkin Elmer)
- Microscope IRTF
- Spectromètre IR proche portable (Laser 2000)
- Microtopographie STILL

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Recherche**

Intitulé du pôle de recherche : **Analyse des arts graphiques**

1. Thématiques scientifiques et Partenariat

- Histoire des matériaux graphiques (essentiellement le dessin mais également les manuscrits, les enluminures et les estampes) et leur caractérisation à l'aide de techniques non invasives.
- Programme "Papiers et filigranes" en collaboration avec le pôle "radiographie" du C2RMF.

2. Partenariat

- Partenariat avec diverses institutions muséales (BnF, musées de Strasbourg, de Montauban, de Rennes, de Toulouse....) et l'INP-dpt des restaurateurs.

3. École doctorale et accueil de doctorants

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

Cours à l'INP-dpt des restaurateurs (14 h), à l'Ecole du Louvre (3 h), à la MST-Paris I (1,5 h)

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

1. Cadre réglementaire du Code du Patrimoine.

Les demandes s'inscrivent dans plusieurs problématiques :

- Connaissance de la technique d'un artiste
- Connaissance des matériaux graphiques
- Expertise avant acquisition par les musées
- Etude avant restauration

2. Identité, statut du demandeur : conservateurs des collections.

3. Forme de l'expertise :

- Examens et analyses au C2RMF suivis d'un rapport d'étude.
- Etudes sur place quand l'objet n'est pas déplaçable.

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- Alain Duval, ingénieur de recherche MCC
- Hélène Guicharnaud, conservateur en chef du patrimoine MCC
- Elsa Lambert, technicien de recherche MCC (1/4)
- Elisabeth Ravaud, ingénieur de recherche MCC (1/8)
- Sandrine Pagès-Camagna, ingénieur de recherche MCC (1/10)
- Jean Jacques Ezrati, ingénieur étude (1/10)

7. Équipement scientifique

La plupart des techniques non invasives du C2RMF : AGLAE associé à la spectrométrie Raman, la diffraction X, la spectrophotocolorimétrie, la photographie scientifique, la radiographie.

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Recherche**

Intitulé du pôle de recherche : **Datation**

1. Thématiques scientifiques

- La datation par le carbone 14 ;
- Archéodendrométrie : le travail du bois d'œuvre ;
- L'archéomagnétisme : un outil de datation en Europe de l'Ouest pour les derniers millénaires ;
- Authentification et datation des céramiques par luminescence.

2. Partenariat durable de recherche

● Musées de France : Musée du Louvre / Hospices civils de Beaune / Musée du quai Branly / Bibliothèque Nationale de France / Musée du Grand Pressigny / Musée des Antiquités Nationales / Musée de la Musique / ...

● Datation par le carbone 14

- Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, UMR1572, CNRS-CEA, Gif-sur-Yvette ;
- LMC14, Saclay.

● Archéomagnétisme

- Equipe paléomagnétisme, Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) ;
- ARTeHIS Archéologie, Terre, Histoire, Sociétés, UMR 5594, Université de Bourgogne, Dijon ;
- Institut National de Recherches Archéologiques Préventives INRAP ;
- Universités de Pise.

● Archéodendrométrie

- Laboratoire du Research Institute for Sustainable Humanosphere - JP
- Université d'Utrecht et RACM Amersfoort– NL
- Laboratoire de Recherche du Musée Laténium, Neuchâtel – CH
- Dendrochronology Consulting, Saizenay - F
- Université de Torun, Dpt of Wood Sciences – P et Université de Cornell, Ithaca - USA

•TL et OSL

- Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, UMR1572, CNRS-CEA, Gif-sur-Yvette
- CRPAA, Bordeaux III
- Civilisation atlantique et archéosciences, UMR 6566, Rennes I
- Interactions et dynamique des environnements de surface (IDES) UMR8148, Paris XI- Orsay
- Groupe d'Archéométrie, département de Chimie, Institut technologique et Nucléaire, Sacavém, Portugal).

3. École doctorale et accueil de doctorants

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

- Demandes récurrentes d'études en authentification, datation, plus particulièrement pour C14, TL/OSL, dendrochronologie.

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- RICHARDIN Pascale, IR2, MCC, Q=1/2
- GANDOLFO Nathalie, AI, MCC, Q=1
- GENEVEY Agnès, CR1, CNRS, Q=1
- LAVIER Catherine, IR2, CNRS, Q=1
- PORTO Elisa, TR, MCC, Q=1
- ZINK Antoine, IR2, MCC, Q=1

7. Équipement scientifique

sur site :

- Équipement de TL
- Banc de combustion pour préparation des échantillons par la datation C14

en partenariat (préciser si facturation) :

- Accélérateur ARTEMIS (CEA, Saclay) ;
- Magnétomètres supraconducteur à capteur SQUID DC, fours, bobines de désaimantation (IPGP Jussieu) ;
- Magnétomètre triaxial vibrant, magnétomètre à induction pour gros échantillons, appareils pour la susceptibilité magnétique (IPGP Saint-Maur) ;

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Recherche**

Filière : Pierres Arts du Feu

La réalisation de ces travaux à la fois de recherche et d'expertise nécessite la mise en œuvre d'une stratégie analytique multi-technique et multi-échelle développée grâce à la mise à disposition de moyens d'analyses très diversifiés sur un même site.

Elle impose également un travail de développement de ces moyens d'analyse en partie réalisé par les membres de la filière Pierre Arts du Feu. Ce travail comprend une activité d'amélioration des performances des équipements (accélérateur, μ diffraction, Raman etc...) et également une activité de développement de nouveaux systèmes environnementaux (cellules hautes températures, électrochimiques) pour l'analyse *in situ* d'échantillons.

Les recherches réalisées au sein de la filière s'inscrivent à la fois dans les thématiques de l'INC, de l'INSHS du CNRS (sections 13, 31 et 32), et du ministère de la culture. Ces programmes, tous pluridisciplinaires, sont développés selon les thématiques suivantes :

1. Thématiques scientifiques

Recherche sur les procédés haute température

a) Traitements de surface

- lustres des abbassides aux majoliques italiennes
- décors vitrifiés à base d'oxydes de fer
- patines intentionnelles des bronzes antiques

b) Métallurgies de transformation et d'élaboration

- débuts de la métallurgie extractive en Europe
- métallurgies du cuivre au moyen Age en Europe

c) Grande statuaire métallique

- techniques de la grande statuaire antique en bronze
- techniques de la statuaire française en bronze de la Renaissance au siècle des lumières

c) Verres et glaçures

- études des verres opaques à l'antimoine
- authentification et datation des émaux limousins-technique de dorure.

d) céramiques

- céramiques de la renaissance

Recherche sur la datation et la circulation

a) Routes des gemmes et circulation des matériaux lithiques

- évolution des sources de grenats durant el haut moyen Age
- origine des émeraudes de bijoux romains, wisigoths et mérovingiens

- étude de la provenance de l'obsidienne d'œuvres de musées et d'objets archéologiques.

b) Métaux précieux

- développements analytiques de mesure d'éléments traces dans l'or et l'argent
- orfèvrerie des mondes grecs
- caractéristiques des ors par suivi de la chaîne opératoire de quartz aurifère et or alluvionnaire

c) Métaux cuivreux

- circulation des premières productions métallurgiques (France, monde indo-iranien)
- les dépôts métalliques protohistoriques

Recherche dans le domaine de la chimie douce

a) Altération des minéraux

- étude du mécanisme d'hydratation de la surface d'objets en cristal de roche pour leur authentification.
- étude de l'altération de la turquoise.
- étude de la formation de sels complexes à la surface des œuvres en pierre et en terre cuite en contexte muséal

b) Matériaux hybrides

- étude de carboxylates métalliques

c) Altération des verres au plomb et des bronzes.

Développement analytiques

- Techniques d'analyses par faisceaux d'ions (accélérateur)
- μ -diffraction des rayons X
- Raman portable
- analyses thermogravimétriques
- développements cellules pour analyses *in situ*.

Programmes européens

- AUTHENTICO (Maria Guerra)
- STACHEM (David Bourgarit, Sophia Lahlil)
- MADAPCA (Daniel Vigears)
- ARCUS (Daniel Vigears)
- Charisma (suite Eu-Artech)

ANR : Nanocheops (J.Castaing)

2. Partenariat durable de recherche

- Partenaires récurrents MCC : musées de France, conservateurs, restaurateurs, archéologues
- pôles internes C2RMF : matière picturale, AGLAE, photo/radio, datation – diverses filières restauration - Arc'Antique
- GDR Chimarc
- CNRS : diverses UMR de l'INSHS ou l'INC, CEMEF, CEMES, LASIR, LADIR, CEMHTI, MAE de Nanterre...
- CEA : Saclay, Marcoule, Tours (Le Ripault)

- Université : Université Bordeaux III, Université d'Artois, Université de LilleI, Université de ParisVI, Université de Paris I, Université Paris XI, Université de Nancy, Université de Poitiers (ESIP)
- Organismes étrangers : Musées divers liés par une convention ou impliqués dans une recherche internationale (Musée du Bargello, Victoria et Victor museum, Musée de Cleveland, British Museum...)
- Université de Séville, Université de Padoue, Université de Madrid, Univ. Pérouse, Ecole Française d'Athènes, université de Liège
- CNR Rome, INFN Florence et Gênes
- Partenariat industriel : Arc' International

3. École doctorale et accueil de doctorants

- Sophia Lahlil : Université paris VI
- Emilien Burger : Université Paris XII

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

- Ecole du Louvre
- INP
- MST Conservation restauration
- Université Lille III - Archéologie
- Université de Rennes I

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

cadre réglementaire éventuel :

- mise en œuvre du contrôle scientifique et technique suivant le cadre de la loi musée dans les domaines de la connaissance, de la protection, de la conservation et de la valorisation des collections des musées de France en assurant une mission de service et d'expertise en matière d'analyses des pierres, métaux, céramiques, verres, plâtre...

Champs d'intervention :

- proposés à l'acquisition, authentification
- caractérisation des matériaux : elle est la plupart du temps multi-échelle et multi-technique
- Identification des techniques de fabrication (cf fiche photo-radio)
- caractérisation des altérations
- Aide à la restauration
- étudier la fonction des objets, caractériser les techniques, contribuer à l'histoire de l'art

➤ *identité, statut du demandeur (avis d'une commission ...) :*

- activités réalisées à la demande des conservateurs responsables des collections. Expertise judiciaire à la demande de tribunaux, des douanes. Demande d'aide internationale par des organismes internationaux (UNESCO) ou d'autres ministères (Ministère des Affaires Etrangères). Sur des programmes très spécifiques, INRAP, SRA

➤ *critères d'éligibilité de la demande d'expertise ou de service :*

- missions statutaires, faisabilité technique, financière ou humaine, participations aux grands projets (restauration, exposition....)

➤ *forme de l'expertise :*

- mission de terrain, rapport, étude, analyse, systématiquement finalisé par un rapport.

➤ **La charge de travail** est variable (de 40 à 70% du temps), il a souvent un lien entre expertise et programme de recherche. Ces deux activités s'alimentent mutuellement. De plus en plus de demandes s'apparentent par leurs questions ou la quantité de pièces étudiées à des recherches sur un moyen terme.

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- Anne Bouquillon IR, C2RMF
- François Mirambet, IR culture,
- Thomas Calligaro IR culture
- Yvan Coquinot, IR culture
- Isabelle Biron, IR culture
- David Bourgarit, IR culture
- Benoît Mille, IE culture
- Thierry Borel, IE culture
- Daniel Vigears, technicien d'art
- Dominique Bagault, Assistant-ingénieur
- Christel Doublet, Assistant-ingénieur
- Alain Leclaire, IE culture
- Marc Aucouturier, DR CNRS émérite
- Jacques Castaing, DR CNRS émérite
- Patrice Lehuédé, ex- ingénieur St Gobain
- François Widemann, ex-DR CNRS
- Sophia Lahlil, post-doctorat

7. Équipement scientifique

- *sur site* : imagerie (photographie, radiographie), microscopie optique, ATG/ATD, ICP-AES, MEB-EDS, spectrométrie de fluorescence X, microdiffraction des rayons X, microspectrométrie Raman, microspectrométrie infrarouge à transformée de Fourier, techniques d'analyse par faisceau d'ions (PIXE, PIGE, NRA, ERDA, RBS). Cf fiche photo/radio, microscopie pétrographique,

- *en partenariat* : Techniques synchrotron (XAS, XRD, Fluorescence X) ESRF Grenoble, Soleil Saclay.

- *Sous-traitance* : Analyses de sels (ERM - Poitiers), analyses isotopiques (Univ.Paris VI, Univ.Reims, CRPG Nancy), ICP-AES:ICP-MS (CRPG Nancy)

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Recherche**

Intitulé du pôle de recherche : **Matière picturale**

Les activités de l'équipe concerne la spécificité de la matière picturale (pigments, colorants, liants) utilisée selon des techniques artistiques ou archéologiques. Le principe qui soutient tout étude ou recherche est l'utilisation d'une méthodologie multi-analytique et pluridisciplinaire, la plus à même de définir l'originalité de ces matériaux, révéler leur mise en œuvre et étudier leur transformations.

L'utilisation d'outils de caractérisation non ou micro destructifs, dont une partie a été développée en collaboration avec des laboratoires nationaux et européens, est un objectif majeur. La plate forme analytique couplée aux techniques d'imagerie, disponible au laboratoire est un fondamental pour mener à bien cet objectif en permettant une caractérisation physico-chimique et microstructurale.

1. Thématiques scientifiques

- Matières colorantes du Paléolithique au Chalcolithique

Financement :

- Ministère de la culture et de la communication (PNRC)
- Bilatérale CNRS (UMR 171) / Comision Nacional de Investigacion Cientifica y Technologica (Chili)
- ANR MADAPCA
- GDRI "Sciences, Technologies, Art Rupestre"

Partenaires :

- Musées de France ;
- Centre National de la Préhistoire de Périgueux ;
- Museum national d'Histoire naturelle (département préhistoire) ;
- département d'archéologie de Bologne (Italie) ;
- African Heritage research Institute (Cape Town – Afrique du Sud) ;
- Spatial Archaeology Research Unit Cape Town – Afrique du Sud) ;

Universités et CNRS :

- département d'anthropologie (université Tarapacá - Chili) ;
- UMR 8096 CNRS (section 31) / université Paris I-Sorbonne ;
- UMR 9993 CNRS (section 31) / Guimet ;
- GDR ChimARC ;
- Tassili (Algérie) département de Préhistoire, Alger, Pr. Malika Hachid,
- UMR 5596 CNRS (section 34) / Université de Lyon ;
- UMR 5204 CNRS (section 31) / Université de Savoie Chambéry ;
- UMR 5199 CNRS (section 31) / Université de Bordeaux 1

- Polychromie antique dans le bassin méditerranéen

Financement :

- Programmes européens : Stachem, Eu-Artech (jusqu'au 31 mai 2009) et Charisma (après le 1^{er} septembre 2009)
- Département archéologique allemand du Caire
- Ministère de la Culture (C2RMF)
- MAFTO (crédits UMR 171 CNRS),

Partenaires :

- musées de France ;
- musée du Vatican ;
- département archéologique allemand du Caire ;
- IFAO ;
- MAFTO,
- Xylodata,
- GDR ChimARC

- Laques asiatiques et européennes

Financement :

- Ministère de la culture et de la communication (PNRC)

Partenaires :

- Musées de France
- Universités et CNRS : UMR 7651 CNRS (section 12 et 13) ;
- Ecole Polytechnique, UMR 8080 et 8620 CNRS/Université d'Orsay XI

- Développement analytique micro et non destructif et traitement du signal pour l'analyse de substances naturelles organiques

Financement :

- Ministère de la Culture et de la Communication (C2RMF)

Partenaires :

- Musées de France
- Universités et CNRS : UMR 7075 CNRS (sections 13 et 15) / Université Paris 6, UMR 6130 CNRS (section 31 et 32) / Université Nice, synchrotron Soleil

- Techniques artistiques des peintures de chevalet :

(reconstitution du retable Sassetta, technique de Mantegna, Rembrandt, Watteau, Léonard de Vinci, les portraits des Hommes illustres du Studiolo d'Urbino...)

Financement :

- Ministère de la Culture (C2RMF)
- Programme européen : EuArtech (jusqu'au 31 mai 2009), Charisma (après le 1^{er} septembre 2009)

Partenaires :

- Musée du Louvre
- Musées de France, Palais ducal d'Urbino (Urbino -Italie), laboratoire de la National Gallery (Londres), Opificio delle Pietre Dure (Florence), Gemälde Galerie (Berlin),

Metropolitan (New York), musée des Beaux-Arts (Detroit), musée Van Gogh (Amsterdam)

•Universités :

- Université d'Urbino (Italie) Università degli Studi, « Carlo Bo »,
- Université de Bologne (Laboratoire M2ADL – Italie)

- recherches en formulation de pigments, fards, parfums ou médicaments :

- Equipe Philippe Walter

2. Partenariat durable de recherche

(voir dans le paragraphe 1.)

3. École doctorale et accueil de doctorants

- Laurence de Viguerie ED 397 (physique et chimie des matériaux, Paris 6)
- Johanna Salvant, ED 388 (Chimie physique et chimie analytique de Paris centre)
- Hélène Salomon ED SVGSE (Bordeaux 1)

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

- Institut National du patrimoine – restauration, 1^{ère} année
- Ecole du Louvre - muséologie
- Maîtrise Scientifique et Technique Conservation restauration des biens culturels – université Paris I-Sorbonne Ecole Normale Supérieure (4h sur pigments antiques)
- Master Physique, Matériaux – Poitiers, M1

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

cadre réglementaire éventuel : mise en œuvre du contrôle scientifique et technique suivant le cadre de la loi musée dans les domaines de la connaissance, de la protection, de la conservation et de la valorisation des collections des musées de France en assurant une mission de service et d'expertise en matière d'analyses des œuvres peintes.

Champs d'intervention : proposés à l'acquisition, caractérisation matérielle des œuvres peintes pour vérifier leur authenticité, étudier leur fonction, caractériser les techniques, contribuer à l'histoire de l'art, assister à la restauration, déterminer l'état de conservation.

Identité, statut du demandeur (avis d'une commission ...) : activités réalisées à la demande des conservateurs responsables des collections. Expertise judiciaire à la demande de tribunaux, des douanes. Demande d'aide internationale par des organismes internationaux (UNESCO) ou d'autres ministères (Ministère des Affaires Etrangères)

critères d'éligibilité de la demande d'expertise ou de service : missions statutaires, faisabilité technique

forme de l'expertise : mission de terrain, rapport, étude, analyse, systématiquement finalisé par un rapport.

Ces activités d'expertise sont accompagnées par une fiche de temps, correspondant au temps passé pour les principales opérations relatives à une mission (réunions, documentations, examens et analyses, rédaction du rapport etc.)

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- Michel Menu, IR, C2RMF
- Béatrice Sarrazin, Conservateur en Chef, C2RMF
- Eric Laval, IE, C2RMF
- Sandrine Pagès-Camagna, IR, C2RMF
- Anne-Solenn Le Hô, IR, C2RMF
- Sigrid Mirabaud, IR, C2RMF
- Juliette Langlois, AI, C2RMF
- Yannick Vandenberghe, TR, C2RMF
- Myriam Eveno, IE, C2RMF
- Nathalie Balcar, IE, C2RMF (25 %)
- Philippe Walter, DR CNRS, LC2RMF
- Elsa Van Eslande, IE CNRS, LC2RMF

En collaboration avec les pôles :

- radiographie/photographies/étude de surface
- Pierre, Arts du feu
- AGLAE, développement technologique

7. Équipement scientifique

sur site : imagerie (photographie, radiographie), MEB-EDS, spectrométrie de fluorescence X, microdiffraction des rayons X, microspectrométrie Raman, microspectrométrie infrarouge à transformée de Fourier, chromatographie en phase gazeuse, chromatographie en phase liquide, spectrométrie de masse, accélérateur de particules AGLAE

en partenariat : MET à l'université Paris 6 et CNRS Thiais (sur facturation), Centre commun de microscope électronique d'Orsay (sur facturation), chromatographie en phase gazeuse (UMR 7651 CNRS / Ecole Polytechnique), spectrométrie de masse (UMR 7651 CNRS / Ecole Polytechnique), microspectrométrie Raman (UMR 7075 CNRS / Université Paris 6), synchrotron Soleil

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Recherche**

**Intitulé du pôle : Radiographie, photographies scientifiques -
Méthodes d'examen de surface**

1. Thématiques scientifiques et Partenariat

Recherche et développement technologique :

- dans la qualité des capteurs numériques, d'une part en radiographie en partenariat avec les constructeurs de tube à rayons x (Cégélec, Phoenix X Ray, Général Electric, etc...), d'autre part en réflectographie infrarouge avec le développement de la caméra Osiris, en partenariat avec le Laboratoire de la *National Gallery* de Londres
- dans le développement de nouvelles techniques en radiographie (*reconstruction 3D en partenariat avec Digisens, émissiographie et radiographie en transmission d'électrons, radiographie sur accélérateur de particules*) en photographie scientifique (*calibration, normalisations des procédures, infrarouge fausse couleur et ultraviolets fausse couleur, en partenariat avec le pôle matière picturale, le groupe couleur, AGLAE du C2RMF, l'Ecole normale supérieure Louis Lumière*), en spectrophotocolorimétrie avec le CRCC (*Vision des couleurs*)

Recherche et développement en sémiologie et interprétation

- en radiographie conventionnelle et dans les nouvelles techniques radiologiques avec différents groupes de recherche du C2RMF
- en photographie numérique scientifique en collaboration avec les principaux pôles du C2RMF (matière picturale et AGLAE) : programme de recherche « Couleurs », programme mis en place par le pôle « radio-photo » pour caractériser les pigments, et leur interaction avec les différents types de rayonnements électromagnétiques, mais à finalité transversale avec l'ensemble des moyens d'analyse non destructifs du C2RMF.

Recherche appliquée :

- programme d'étude internationale sur la reconstitution du retable Sassetta, avec le Musée du Louvre, le Laboratoire de la National Gallery de Londres, l'Opificio delle Pietre Dure de Florence, la Gemälde Galerie de Berlin, le Metropolitan de New York, le musée des Beaux-Arts de Detroit.
- Journées d'étude organisées avec le musée du Louvre en 2006 (Rembrandt) 2007 (Watteau) et 2008 avec le musée des beaux-Arts de Lyon (Poussin)
programme d'étude de la technique de Mantegna avec le Département des Peintures du Musée du Louvre et concrétisé par la journée d'étude réalisée dans le cadre de EU-Artech, consortium européens de centres spécialisés dans la conservation et restauration des œuvres du patrimoine culturel.
- programme : Papier et Filigranes en partenariat avec la Bibliothèque Nationale de France.
- Etude des globes de Coronelli avec la Bibliothèque Nationale de France.

- programme PNRC sur la grande statuaire antique en collaboration avec le groupe Pierre et arts du feu et les institutions muséales.
- programme PNRC marquage des œuvres avec le pôle Conservation Préventive, le Laboratoire National d'Essai.
- programme européen Authentico sur les bijoux en or avec le groupe AGLAE

2. Partenariat

(voir dans le paragraphe 1.)

3. Ecole doctorale et accueil de doctorants

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

Cours des techniques picturale et graphique à l'Ecole du Louvre (7h)

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

1) *cadre réglementaire* : Code du Patrimoine (livre 4, 2008)

Les demandes s'inscrivent dans plusieurs problématiques :

- la connaissance de la technique d'un artiste ou d'une école,
- une expertise avant acquisition par les musées
- une restauration
- une expertise judiciaire

1) *identité, statut du demandeur* : conservateurs des collections, tribunal, douane.

Il s'agit dans plus de 50% des cas d'œuvres exposées au musée du Louvre.

2) *forme de l'expertise* :

- expertise et rapports d'expertise multidisciplinaire au C2RMF mettant en évidence :
- la caractérisation des matériaux originaux et les modes de mise en œuvre de ceux-ci
- les altérations, modifications de l'œuvre et les restaurations déjà effectuées sur l'œuvre au cours de son histoire matérielle, permettant un constat d'état et une stratégie de restauration.
- expertise et rapport d'expertise dans le cadre de mission sur place quand l'objet n'est pas déplaçable.

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré au C2RMF

- Bruno Mottin, conservateur du patrimoine
- Elisabeth Ravaud, ingénieur de recherche
- Dominique Bagault, assistant-ingénieur
- Gilles Bastian, conservateur du patrimoine
- Jean-Louis Bellec, technicien de recherche
- Thierry Borel, ingénieur d'étude
- Clotilde Boust, maître de conférence
- Marc de Drée, technicien de recherche
- Alain Duval, Ingénieur de recherche
- Myriam Eveno , Ingénieur d'étude
- Jean-Jacques Ezrati, ingénieur d'étude
- Hélène Guicharnaud, conservateur du patrimoine

- Elsa Lambert, technicien de recherche
- Jean Marsac, Ingénieur d'étude
- Gérard de Puniet, technicien de recherche
- Daniel Vigears, technicien d'art

7. Équipement scientifique au site Carrousel

1- Salles de radiographies

- une salle dédiée à l'étude des peintures avec cadre à dimensions variable, spécialement conçu pour cette application (générateur 100kV)
- une salle dédiée à la stratiradiographie (générateur 50 kV)
- une salle dédiée aux objets peu absorbants et à l'étude des papiers (générateur 160 kV)
- une salle dédiée aux objets très absorbants et aux techniques de radiographie électronique (générateur 420 kV) avec plateau rotatif de tomographie
- salle d'interprétation des documents avec grand négatoscope (4 m x 6m)
- générateur 200kV de mission

2- Salle de photographies scientifiques

- salle de photographie dédiée aux peintures, avec 2 portiques tableau, rampes lumière directe, UV, équipement photographique numérique et pied photographique sur rails,
- salle dédiée aux objets avec pied photographique,
- salle de réflectographie infrarouge avec portique tableau, pied photographique sur rails caméra Osiris couplée à l' illuminant.

3- Salle de spectrophotocolorimétrie

- spectrocolorimètre , goniospectromètre dans l'UV-visible-proche infrarouge
- station de microtopographie
- enceinte de vision des couleurs

4- Autres équipements communs :

AGLAE, spectrométrie Raman, diffraction X, fluorescence X

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Archives et nouvelles technologies de l'information**

Intitulé du pôle : **Nouvelles technologies de l'information**

1. Thématiques scientifiques

Gestion des données numériques (images et textes), images 3D et images en haute définition (dont multispectrales) *Programmes de recherche en cours : 3D COFORM (projet européen), CHARISMA (projet européen), LPOD (ANR), ICARE (projet déposé), Aphrodite (projet avec le Cyprus Institute)*

2. Partenariat durable de recherche

- Lip6, laboratoire informatique de Paris 6 = nombreuses ANR
- ETIS, Equipe de Traitement de l'Information et Système), UMR 8051 = nombreuses ANR
- ENST = accueil régulier de stagiaires, anciennes collaborations dans le cadre de projets européens
- CNR de Pise (Italie) = convention d'échanges de logiciels
- Cyprus Institute (Chypre) = convention avec partenariat sur la recherche documentaire
- Toshiba = convention pour mise à disposition de logiciels 3D

3. Ecole doctorale et accueil de doctorants

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- JOLY Morwena, conservateur des bibliothèques, C2RMF.
- AITKEN, Geneviève, chargée d'études documentaires.
- PILLAY Ruven, ingénieur en informatique documentaire, sur contrats CNRS.
- PITZALIS Denis, ingénieur en informatique documentaire, Chypre (pour 40%, Convention avec le C2RMF)
- BAZILE Guy, adjoint technique, C2RMF.
- COLANTONI, Philippe, maître de conférence, Université de Saint Etienne (le département constitue son laboratoire de recherche).
-

7. Équipement scientifique

- Scanner Arius 3D
- Camera minolta V900 et tables tournantes
- Scanner Thomson pour radios grand format
- Scanner couleur Elite

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Restauration**

Intitulé du pôle de recherche : **Art contemporain- matériaux synthétiques et industriels**

1. Thématiques scientifiques

Art moderne et contemporain : « plastiques », peintures et adhésifs en milieu muséal

Caractérisation des matériaux et des altérations, état des lieux et outils de suivi dans les collections, évaluation des traitements de conservation (création d'un réseau avec les industriels pour une meilleure connaissance des matériaux et des possibilités de traitement : AFTPVA, IREPA, ...)

Programme européen de recherche POPART sur l'identification et la conservation des œuvres en plastique (2008-2012)

Etudes en cours :

- caractérisation des gouaches (Dubuffet, Masson, ...) en collaboration avec Juliette Langlois (département Recherche)
- la pâte à modeler plastiline® : identification, altérations (musée Rodin) en collaboration avec Juliette Langlois (département Recherche) et Yannick Vandenberghe (département Restauration)
- les peintures glycérophtaliques : caractérisation, altérations (Chaussac, le Corbusier)

2. Partenariat durable de recherche

- CRCC, CICRP, LRMH
- Ecoles de formation des restaurateurs : INP département des restaurateurs (enseignement et formation continue), BA Tours, MST
- partenaires programme européen POPART : Victoria & Albert Museum, National Museum Denmark, IFAC, ICN, PISAS, Arc-Nucleart, SolMates BV, Morana RTD, UCL, GCI
- Art Institute of Chicago (caractérisation des peintures industrielles à l'huile chez Picasso)

3. Ecole doctorale et accueil de doctorants

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

- Ecole du Louvre
- Ecoles de formation des restaurateurs : INP département des restaurateurs (enseignement et formation continue), BA Tours, MST

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

- cadre réglementaire éventuel : loi musée (expertise et contrôle technique)
- identité, statut du demandeur : Musées de France, DAP, fondations d'intérêt public
- critères d'éligibilité de la demande d'expertise ou de service : missions statutaires dont programme de restauration en cours, pertinence de la thématique par rapports aux objectifs du pôle
- forme de l'expertise : mission de terrain, rapport, étude, analyse, courrier, mail, téléphone
- charge de travail : 80% du temps total, sans outil d'analyse des coûts.

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- Nathalie BALCAR, IE, département restauration
- Gilles BARABANT, contractuel, chef de filière, département restauration

7. Équipement scientifique

sur site : colorimétrie, imagerie scientifique, microscopie photonique, spectrométrie infrarouge (IRTF), pyrolyse-chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (Py-GC-MS), Microscope électronique à balayage (MEB-EDS), micro-diffraction des rayons X, microfluorescence X, microtopographie

à acquérir : enceinte de vieillissement, DTMS (désorption thermique –spectrométrie de masse), analyses thermiques : thermo-gravimétrique (ATG), thermique différentielle (ATD), et Calorimétrie Différentielle (D.S.C.)

en partenariat : CRCC (vieillissement artificiel), LRMH (microbiologie),

laboratoires extérieurs : ponctuellement, selon les besoins et avec facturation.

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Restauration**

Intitulé du pôle de recherche :

Evaluation/évolution des traitements de restauration et de conservation

1. Thématiques scientifiques

- Techniques de restauration : état des lieux en France et en Europe, bilan et perspectives
- Matériaux de restauration : recensement des produits utilisés, meilleure connaissance des propriétés physico-chimique, performance en fonction des modes d'application, impact sur les matériaux originaux et d'anciennes restaurations conservées
- Evolution des traitements : mise au point de nouvelles techniques et de nouveaux outils. Recherche de nouvelle formulation et/ou de nouveau produits.
- Développement d'outils d'évaluation des interventions : au moment de leur réalisation et suivi dans le temps
- Validation et préconisation

Etudes en cours :

- Le nettoyage des dorures, évaluation des traitements du nielle, le cyclododécane(consolidant temporaire),
- la restauration du mobilier Boulle,
- l'utilisation du laser (nettoyage, collage),
- la consolidation des enduits pulvérulents.

2. Partenariat durable de recherche

- avec CRCC, CICRP, LRMH
- Ecoles de formation des restaurateurs : INP département des restaurateurs (enseignement et formation continue), BA Tours, MST
- Université, industriels

3. Ecole doctorale et accueil de doctorants

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

- Ecole du Louvre
- Ecoles de formation restaurateurs : INP département des restaurateurs (enseignement et formation continue), MST

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

- cadre réglementaire éventuel : loi musée (expertise et contrôle technique)
- identité, statut du demandeur : Musées de France,

- critères d'éligibilité de la demande d'expertise ou de service : missions statutaires dont programme de restauration en cours, pertinence de la thématique par rapports aux objectifs du pôle
- forme de l'expertise : rapport, étude, analyse, courrier, mail, téléphone
- charge de travail (*temps passé, analyse des coûts...*)

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- Nathalie Balcar, IE, Département Restauration
- Régis Prévot, IE, Département Conservation Préventive
- Dominique Robcis, Chef des travaux d'art, Département Restauration

7. Équipement scientifique

sur site : colorimétrie, imagerie scientifique, microscopie photonique, spectrométrie infrarouge (IRTF), pyrolyse-chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (Py-GC-MS), Microscope électronique à balayage (MEB-EDS), micro-diffraction des rayons X, microfluorescence X, microtopographie

à acquérir : enceinte de vieillissement, DTMS (*désorption thermique –spectrométrie de masse*), Analyses thermiques : *thermo-gravimétrie (ATG), thermique différentielle (ATD), et Calorimétrie Différentielle (D.S.C.)*

en partenariat : CRCC (vieillissement artificiel), LRMH (microbiologie),

laboratoires extérieurs : ponctuellement, selon les besoins et avec facturation.

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Restauration**

Intitulé du pôle de recherche : **Histoire de la restauration**

1. Thématiques scientifiques

- par type de patrimoine : patrimoine graphique, peintures, antiques, sculpture, objets d'art etc....
- par sujet transversal : restauration, collectionnisme et muséographie ; acteurs de la restauration ; principes et pratiques ; restauration, imitation et contrefaçon, vocabulaire de la restauration

2. Partenariat durable de recherche

- INHA
- Ecole du Louvre
- universités Paris I, IV, X
- formations des restaurateurs (INP et Master CRBC)
- INSHS (liens avec Maisons des Sciences de l'Homme)
- En Europe : IRPA, ICR, Association Secco Suardo, ICOM-CC (Groupe Théorie et Histoire de la restauration)
- Aux Etats-Unis : Getty Research Institute

3. École doctorale et accueil de doctorants

- ED 12 (Paris I, Paris X, CNRS UMR 7041) : Archéologie, Anthropologie, Ethnologie
- EA Histoire culturelle et sociale de l'art (Paris I, Institut Universitaire de France)

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

- Séminaires de M1 et de M2 à l'Ecole du Louvre
- INP départements des conservateurs et des restaurateurs
- Séminaires associés Paris I et Paris IV

5. Activités d'expertise du pôle considéré

charge de travail (*temps passé, analyse des coûts...*) :

- 1 personne à plein temps (B Bourgeois),
- 1 mi-temps (N Volle)

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- Histoire de la Restauration des Peintures et des Arts Graphiques :
Natalie Coural (20 % ETP), Claire Gerin-Pierre (20 % ETP), Isabelle Cabillic (10 % ETP), Odile Cortet (10% ETP), Béatrice Lauwick (20% ETP)

- Histoire de la restauration des antiques et de la sculpture : Christine Lancestremère (10%), Dominique Robcis (10%), Yannick Vandenberghe (10%)

- Histoire de la restauration des arts décoratifs : Agnès Matthieu-Daudé (10%), Nathalie Balcar (10%)

Implication du département Recherche et du département Archives et Nouvelles technologies

7. Équipement scientifique

sur site : Archives, musées, bibliothèque, activité transversale avec des laboratoires pour datation et caractérisation des anciennes restaurations

- publication : numéros thématiques de la revue du Centre, actes de journées d'études et colloques

- exposition sur l'histoire de la restauration

financement à prévoir : missions : recherche, colloques, enseignement

**Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Restauration**

Intitulé du pôle de recherche :
Conservation-restauration des restes humains patrimonialisés

1. Thématiques scientifiques

Restes humains patrimonialisés dans les collections de musées de France.

2. Partenariat durable de recherche

- Département des Antiquités égyptiennes du Musée du Louvre
- Laboratoire de conservation-restauration des momies et restes humains organiques du Musée de l'Homme
- Muséum National d'Histoire Naturelle

3. École doctorale et accueil de doctorants

4. Enseignement et formation liés au pôle considéré

- Séminaires de Master 1 de muséologie (Ecole du Louvre)
- Formation initiale des conservateurs (Institut national du Patrimoine, spécialités Musée, Archéologie et Patrimoine Scientifique, Technique et Naturel)
- Formation initiale des restaurateurs (Institut national du Patrimoine)

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

- cadre réglementaire éventuel : Code du Patrimoine, Code de déontologie de l'ICOM, Loi de Bioéthique.
- identité, statut du demandeur (*avis d'une commission ...*) : Musées de France
- critères d'éligibilité de la demande d'expertise ou de service : Restes humains conservés (exposés ou en réserve) dans des collections publiques françaises.
- forme de l'expertise : *par ex* : missions d'évaluation, conseil et expertise en matière de conservation-restauration, veille déontologique, participation au groupe de discussion sur internet (restreint) GDRH , élaboration de fiches pratiques à l'intention des musées de France, encadrement de diplômes de recherche et de stagiaires.
- charge de travail (*temps passé, analyse des coûts...*) : ...

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

Animé par Hélène Guichard jusqu'en décembre 2009, sa coordination sera reprise par le futur chef de la filière Archéologie et Ethnographie du département Restauration. Avec la participation de : François Boyer, Philippe Goergen, Régis Prévôt

7. Équipement scientifique

Aucun.

Centre de Recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
Département Conservation préventive

Intitulé du pôle de recherche : **Conservation préventive**

1. Thématiques scientifiques :

environnements intérieurs (climat, polluants, contraintes mécaniques) pour tous les types de patrimoine

sujets transversaux :

- mécanismes de pollution de l'atmosphère par les matériaux de construction
- mécanismes d'altération des collections par les polluants
- développement de protocoles de protection des collections
- exposition, stockage et transport des collections

2. Partenariat durable de recherche

- Laboratoires du ministère de la culture : BnF
- Laboratoire privé : Institut de la corrosion
- Laboratoire étranger : National Museums of Scotland

3. École doctorale et accueil de doctorants

4. Enseignements et formations

- Cnfpt / DMF
- Inp - Département des restaurateurs / Formation permanente
- Ecole des Beaux arts de Tours
- Universités Paris 7, Paris 12, Orsay, Vitry
- Université de Reims Champagne-Ardenne

5. Activités d'expertise et de service du pôle considéré

- Cadre réglementaire : loi musées
- Identité, statut du demandeur : musées de France
- Critère d'éligibilité de la demande d'expertise ou de service : musées de France
- Forme de l'expertise : rapport, publications

Quotité de temps de travail dans le cadre des activités de l'UMR 171

- Cost D42 : 3%, CEN TC346 : 13%, Eu-ARTECH : 21%, PNRC 2004 marquage : 13%, PNRC 2004 électrochimie : 1%, PNRC 2005 aluminium : 6%

Total : 57% de 1565 h

6. Personnel présent actuellement dans le pôle de recherche considéré

- Corps scientifique : 1* IE

7. Equipement scientifique

- Sur site : cf département recherche du c2rmf

ANNEXE 2

Intervention de Vincent Pomarède⁵, lors du comité de direction du C2RMF du 7/01/2009, à propos de la position du musée du Louvre concernant le projet de Centre National de Conservation du Patrimoine (extraits du compte-rendu validés par V. Pomarède)

Différences d'approche des départements du Louvre pour externaliser les réserves

Il précise d'abord que tous les départements du musée ne sont pas concernés de la même façon par l'externalisation des réserves dont le choix s'établira, non seulement selon la simple logique d'évacuer les œuvres menacées par la crue, mais aussi dans le cadre d'un raisonnement global visant à repenser entièrement la répartition des œuvres dans les réserves:

- 1) le Département des Arts Graphiques conserve l'ensemble de ses collections au sein du Palais du Louvre.
- 2) les Départements des Antiques et des Peintures externalisent jusqu'à 95% de leurs œuvres actuellement en réserve, dont les peintures de grands formats.
- 3) le Département des Objets d'Art, dont les réserves ne sont pas menacées par la crue, souhaite externaliser une partie des œuvres dont les conditions de conservation ne sont pas satisfaisantes notamment les Tapisseries et les meubles, afin de les regrouper et de lutter contre les infestations.
- 4) le Département des Sculptures choisit d'externaliser les grands formats et de garder les petits formats au Louvre.

Ces choix devront également tenir compte des matériaux constitutifs des œuvres, et des conséquences qu'ils entraîneront sur la recherche et la restauration : les matériaux organiques seraient conservés au CNCP, les bronzes au Louvre.

Chaque département travaille actuellement à déterminer les œuvres qui doivent être conservées dans des réserves extérieures.

Les réserves Sully 2 et 3 seront entièrement vidées, l'espace ainsi dégagé devant être occupé par des salles consacrées à l'histoire du Louvre.

Au final, les réserves restant au Louvre abriteront exclusivement des œuvres de petits formats facilement à évacuer, et des œuvres en transit, notamment dans la réserve du Carrousel bas.

Une réflexion est également en cours concernant le regroupement des réserves du futur centre par matériaux et non par départements, afin que soient rassemblées, à partir de leurs matériaux constitutifs, les œuvres en pierre, les objets en bois polychromes provenant du DOA ou du Département des Peintures (Cadres), etc.

5 V. Pomarède est le directeur du département des peintures du musée du Louvre

Louvre Lens : des réserves pédagogiques

L'idée d'installer des réserves à Lens pour y externaliser des oeuvres a été abandonnée au profit du programme artistique et culturel. Les espaces de réserves seront donc réservés aux stricts besoins du musée, auxquels s'ajouteront 1000 m² de fausses réserves, visibles et visitables dans un but pédagogique et didactique.

Le projet de création d'un centre régional de conservation du patrimoine à l'image du CICRP de Marseille a par contre été relancé, à la demande des conservateurs de la région. Isabelle Cabillic est la correspondante du C2RMF sur ce projet. Ce centre pourrait voir le jour à l'horizon 2015-2016.

Changement de culture : raisonnement sur deux lieux

La définition des besoins qui doivent être satisfaits sur chacun des deux sites (Carrousel et futur site d'implantation du CNCP) devra être établie en fonction des collections présentes et de leurs matériaux constitutifs.

En raison de la diversité des collections concernées, le futur centre devra disposer de moyens en terme d'imagerie, d'analyses, de restauration, de traitement global des collections dans le cadre de chantier des collections.

Ainsi, les œuvres conservées au Louvre, si elles ne sont pas trop fragiles pour être déplacées, pourront être restaurées au CNCP afin de concentrer les œuvres en restauration au même endroit.

Certains équipements et personnels seront communs aux deux sites, d'autres seront affectés spécifiquement à l'un des deux sites. Le CNCP devrait ainsi traiter les textiles et les très grands formats, provenant des collections du Louvre et d'autres musées, comme toutes les œuvres en pierre des réserves du département des AGER (Antiquités grecques, étrusques et romaines) qui y seront externalisées, les œuvres exposées dans les salles nécessitant par ailleurs le maintien d'équipements sur place.

La réflexion sur la répartition des équipements doit être menée en commun avec tous les établissements, le Louvre s'y associant en temps que maître d'œuvre dans l'intérêt général et sans a priori.

« Masse critique » d'activités au CNCP

Le CNCP doit être un lieu vivant, un centre de consultation, d'études et de recherche, où les conservateurs doivent pouvoir trouver un environnement propice au suivi des restaurations, au développement de leurs recherches, à l'accès à la documentation, et éventuellement à l'enseignement de leur discipline.

Afin de faciliter le suivi des restaurations par les conservateurs, le CNCP ne doit pas être trop éloigné de Paris et le transport doit être le mieux organisé possible.

Concernant la structure du nouveau centre, il convient de redéfinir un projet scientifique global commun aux différents laboratoires impliqués dans le projet de CNCP (C2RMF, LRMH, CRCC), dans le cadre d'un nouveau statut lui conférant une plus grande souplesse de gestion, notamment pour ce qui concerne les programmes européens.

Ateliers de proximité

Les ateliers de proximité installés au Louvre seront réservés exclusivement aux œuvres les plus fragiles et s'étendront sur une surface réduite.

Une réflexion est en cours au sein du musée du Louvre quant à l'emplacement de ces ateliers de proximité qui pourraient s'intégrer dans un pôle de réserves, d'espaces de traitement en conservation préventive et de restauration.

Certains des ateliers de Flore, notamment en sous-sol pourraient éventuellement être conservés, s'ils n'occupent pas des espaces destinés à être ouverts au public.

Cette réflexion doit être menée dans le cadre du projet de redistribution complète des espaces de l'aile de Flore, notamment les bureaux qui devraient tous être rassemblés (y compris pour la conservation) dans un bâtiment à l'extérieur du Palais, de même que les logements de fonction.

Dans l'idéal, les ateliers de restauration proprement dits se situeraient à Flore ou dans les espaces du Carrousel libérés par le départ de certaines activités du C2RMF au CNCP, afin de conserver homogénéité et cohésion aux espaces restant affectés au C2RMF au sein du Louvre.

Ces espaces, complémentaires à ceux qui seront créés au CNCP, resteront gérés par le C2RMF, qui continuera, comme par le passé à assurer les investissements nécessaires en terme d'équipements, de personnels, de savoirs, par convention entre le Louvre et le C2RMF.

Dans tous les cas, le Louvre aura besoin d'imagerie et d'analyses pour la restauration.

A cette occasion, le rôle pivot du C2RMF en matière de restauration devra être homogénéisé et précisé, vis à vis de ces différents interlocuteurs.

Le CNCP doit devenir un lieu d'excellence où les conservateurs constitueront l'un des maillons d'un ensemble beaucoup plus important.

Répartition des personnels

Un travail doit être réalisé dans tous les établissements partenaires du projet, pour ce qui concerne la répartition des personnels entre les deux sites. Cette répartition devra prendre en compte plusieurs facteurs : les compétences, l'expertise et le degré de technicité. Il sera également tenu compte du lieu de résidence des agents. La localisation du futur Centre sera un facteur important, de même que l'organisation d'un système de transport (navette quotidienne ou régulière, transports en commun dont les frais pour les personnels seraient

assumés par les établissements). Par ailleurs, certains personnels devront travailler sur les deux sites : ce sera le cas par exemple des installateurs ou de certains restaurateurs fonctionnaires.

AGLAE

En ce qui concerne AGLAE, il est évident qu'un équipement de cette importance, relativement récent, coûteux, opérationnel et encore très performant, ne saurait être démantelé. Mais le niveau d'excellence du futur CNCP dépendra aussi de la performance des outils qui y seront installés. Si Aglaé reste au Louvre, certains chercheurs devront y rester également pour faire fonctionner l'accélérateur. A partir de la liste des matériaux constituant les collections restant au Louvre, un travail plus fin pourra être mené pour définir les développements technologiques complémentaires à prévoir sur les deux sites.

Choix du site : Critères privilégiés par le Louvre

Le critère principal pour le choix du site est sa proximité, non seulement en terme de distance par rapport à Paris mais aussi en terme d'accessibilité par les transports en commun. Dans cette perspective un site relativement éloigné de Paris mais très proche d'une station de RER pourra être privilégié par rapport à un site plus proche mais moins accessible.

Le choix définitif devrait intervenir fin avril à partir d'une liste des trois sites présentée fin janvier.

Moyens financiers

Si les équipements devaient être doublés, les effectifs devraient être augmentés. Le coût de cette augmentation pourrait être pris en charge grâce à un nouveau statut permettant la valorisation financière des activités du centre, en terme de mécénat par exemple, ou bien en facturant aux partenaires privés certaines analyses (ventes de données brutes au domaine privé, analyses pour d'autres domaines).

Le personnel du Centre devra être constitué par un redéploiement du personnel existant et par de nouveaux recrutements pouvant être envisagés dans un cadre mutualisé, et en collaboration avec les collectivités territoriales partenaires du projet. Certaines collectivités ont ainsi annoncé leur volonté de mettre des personnels de médiation à disposition du Centre. Le recrutement de personnels scientifiques compétents dans les différentes techniques utilisées devra être anticipé.

En ce qui concerne le mécénat, le Louvre développe depuis plusieurs années des partenariats avec des grandes entreprises de développement numérique notamment au Japon. Ces collaborations ont pour but de construire une relation à long terme qui pourrait déboucher sur le financement de programmes de recherche dans le cadre du futur CNCP.

La mise en place de navettes, le transport et l'installation des œuvres notamment, nécessiteront également des moyens financiers qui pourraient être apportés par le fonds de

dotation du Louvre, constitué avec l'argent du Louvre Abu Dhabi, qui devrait rapporter environ 12 000 000 € par an.

Comment convaincre les formations de rejoindre le projet

L'Université Paris I est prête à se joindre au projet.

L'INP devrait également s'y rallier sous réserve que des bâtiments disponibles à proximité du lieu d'implantation du futur centre lui permettent d'installer provisoirement le département des restaurateurs.

Il pourrait ainsi bénéficier également des compétences des personnels scientifiques du C2RMF pour accompagner la formation des restaurateurs, et de la proximité des universités dans le cadre de partenariat.

ANNEXE 3 : EQUIPEMENTS ET METHODES D'ANALYSES PAR LABORATOIRE ET PAR SITE

Date acquisition	Matériel	Locaux spécifiques	Taux occupation	Personnel ressource		Localisation actuelle			Localisation future			
				Personnes	Temps consacré à l'entretien (jours/an)	Champs sur Marne	Saut du Loup	Museum	Saut du Loup	Museum	Nouveau site CNCP	Champs sur Marne
1968	Matériels pour préparation des lames minces (<i>Lames minces pour pierre, métaux, verre</i>) - Modifié, complété en 1992 – 1994)	X au moins deux salles	100%	MGH	20j	x					X ?	X ?
1970	Microscope ZEISS Jenavert + système prise de vues (<i>microbiologie</i>)	X	100%	AFS	2J	X					X ?	X ?
1978	Spectromètre uv-visible (<i>Analyses colorants, spectres de transmission des verres</i>)		10 % Hors service	JJB	1j	X					X ?	X ?
1980	Hotte à flux laminaire	X	100%	AFS	2J	X					X ?	X ?
	Caméra thermovision infrarouge (<i>Diagnostic in situ de certains problèmes climatologiques</i>)	X	50%	VDE	2j	X					X ?	X ?
1982	Autoclave 100l	x	100%	AFS	2J	X					X ?	X ?
1984	Laveur LANCER	X	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
1984	Dynamomètre (<i>Mesures de résistances mécaniques</i>)	x	25%	MGH	3j	x					X ?	X ?
1987	Chromamètre + calculateur (<i>Analyses trichromatiques des couleurs</i>)		50%			X					X ?	X ?
1988	Complément dynamomètre (<i>Mesures de résistance des verres et métaux - Mesures de résistance des pierres</i>)	Idem 1984				X					X ?	X ?
1989	Banc de montage vidéo (<i>Montage de films vidéo</i>)					X					X ?	X ?
1992	Spectromètre I.R.T.F. - Microscope IR + station de traitement de données (<i>Analyse de structures organiques et minérales</i>)	X	40%	DBD	5J	X					X ?	X ?
	Microtome (<i>Préparation d'échantillons pour IRTF et identif fibres</i>)		10%	DDR	1j	X					X ?	X ?
	Enceinte climatique (<i>Vieillessement artificiel</i>)	climatiseur atmosphère sans poussière	80 %	JJB AT CLL	7 j	x					X ?	X ?
	Appareil à point critique (<i>Observation au M.E.B. de micro-organismes</i>)	X	>10%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Microscope polarisant ZEISS jenapol + système de prise de vues (<i>Observations et prises de vues microscopiques, lames minces et sections polies</i>)	X	100%	MGH		X					X ?	X ?

Date acquisition	Matériel	Locaux spécifiques	Taux occupation	Personnel ressource		Localisation actuelle			Localisation future			
				Personnes	Temps consacré à l'entretien (jours/an)	Champs sur Marne	Saut du Loup	Museum	Saut du Loup	Museum	Nouveau site CNCP	Champs sur Marne

1993	Spectrophotomètre de fluorescence X (<i>Analyses élémentaires</i>)		40 %	DDR JJB	2 j	X					X ?	X ?
1994	Enceinte à condensat (<i>Vieillessement artificiel</i>)	x	60%	AT		X					X ?	X ?
	Caméra et moniteur vidéo Betacam (<i>Documentation, information, enseignements</i>)					X					X ?	X ?
	Spectrocolorimètre (<i>Analyses trichromatiques et spectrométriques des couleurs</i>)		50%			X					X ?	X ?
1995	Chromatographe en phase gazeuse, couplé à spectromètre de masse (<i>Analyses organiques</i>)	Climatisation	0%	WN		X					X ?	X ?
1996-2007	Chromatographe en phase liquide (<i>Analyses organiques</i>)	Climatisation souhaitable	100%	WN	15j	X					X ?	X ?
1997	Cryoconservateur (azote)	X	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Microscope LEICA + Système prise de vues pour microscope LEICA + Caméra vidéo + moniteur couleur pour LEICA (<i>Étude coupes stratigraphiques et prises de vues</i>)		100%	DDR, PH		X					X ?	X ?
	Carotteuse + pompe à vide + semelle + carottiers (<i>matériel de prélèvement de terrain</i>)	x	50%	MGH	3j	X					X ?	X ?
1998	2 microscopes stéréoscopiques LEICA (<i>Étude prélèvements</i>)					X					X ?	X ?
	Diffractomètre SIEMENS (<i>Études cristallographiques</i>)	x	100%	JDM MGH	4j	X					X ?	X ?
1999	Banc de montage vidéo numérique (<i>Montage de film vidéo</i>)					X					X ?	X ?
	Sonde EDS INCA (<i>Analyses EDS couplées au MEB</i>)	x	100%			X					X ?	X ?
2000	pHmètre	X	50%	AFS		X					X ?	X ?
	Microscope électronique à balayage, à pression variable (<i>Observations, photographies et analyses des microstructures</i>)	soche antivibrateur climatiseur refroidisseur	100 %	AT PH		x					X ?	X ?
	Pachomètre (<i>Détection in situ de métaux dans le béton</i>)		50%	EMV	2j/an	X					X ?	X ?
2001	Calcimètre (<i>Mesure de teneur en CO₂</i>)					X					X ?	X ?
	Etuve de croissance (<i>Culture d'algues</i>)	X	100%	AFS	2J	X					X ?	X ?
	Bain thermostaté (<i>Culture bactérienne</i>)	X	75%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Potentiostat/Galvanostat (<i>Mesure de corrosion des métaux</i>)					X					X ?	X ?
	Corrosimètre CANIN (Appareil de mesure de potentiel <i>in situ</i>)		50%	EMV	2j/an	X					X ?	X ?

Date acquisition	Matériel	Locaux spécifiques	Taux occupation	Personnel ressource		Localisation actuelle			Localisation future			
				Personnes	Temps consacré à l'entretien (jours/an)	Champs sur Marne	Saut du Loup	Museum	Saut du Loup	Museum	Nouveau site CNCP	Champs sur Marne

2002	Refroidisseur (<i>Fonctionnement du Microscope électronique à balayage</i>)		100 %	AT PH	1 j	X					X ?	X ?
	Microfocus (<i>Accessoires IRTF</i>)					X					X ?	X ?
	Système de loupe KS (<i>Observations et prélèvements</i>)					X					X ?	X ?
	Bains marie (laboratoire de microbiologie)	x	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Etuves bactériologiques	x	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Détecteur acoustique Symphonie capteurs + logiciels (<i>Détection acoustique</i>)		Pour suivi étude 100%	EMV, DDR		X					X ?	X ?
2003	Chromatographie ionique (<i>Analyses de sels solubles</i>)					X					X ?	X ?
	Appareil de mesure de la résistance au percement (<i>Mesures in situ de la résistance mécanique des pierres</i>)					X					X ?	X ?
	Spectrophotomètre SECONAM	X	50%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Appareil de mesure <i>in situ</i> de la vitesse de corrosion des aciers (<i>Mesures de la corrosion des armatures dans le béton</i>)		50%	EMV	2j	X					X ?	X ?
	Métalliseur au carbone (<i>Préparation d'échantillons pour le MEB</i>)					X					X ?	X ?
	Scie à fil diamanté horizontale avec table micro métrique (<i>Préparation de coupes stratigraphiques</i>)					X					X ?	X ?
2004	Microscope stéréoscopique MZ 16 avec objectif planapo de grossissement 2.0, série M (<i>Observations d'échantillons</i>)	X	100%	AFS	2J	X					X ?	X ?
	Caméra digitale couleur DC 200 (<i>Observations d'échantillons</i>)		100%			X					X ?	X ?
	Malaxeur normalisé et table vibrante (<i>Préparation d'échantillons de béton et mortiers</i>)		20%	EMV	2j/an	X					X ?	X ?
	Laser + spectromètre pour LIBS (<i>Méthode d'analyses élémentaires</i>)	x	40%	VDE	5j	X					X ?	X ?
	Oscilloscope (<i>Caractérisation de signaux</i>)					X					X ?	X ?
	Colorimètre (<i>Mesure des couleurs</i>)		>50%	FBA	2j/an	X					X ?	X ?
	Corrosion rate meter (<i>Mesure in situ de la vitesse de corrosion d'armatures dans du béton</i>)		50%	EMV	8j/an	X					X ?	X ?

2005	Tube à rayons x à anode en cobalt pour la DRX (<i>Analyse des minéraux Opérationnelles</i>)		100%	JDM MGH	4j	X					X ?	X ?
	Juke-box de DVD-Rom (<i>Archivage photos numérisées</i>)					X					X ?	X ?
	Hotte aspirante (<i>Analyse de sels</i>)					X					X ?	X ?
	Portique d'échantillons en extérieur	x	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	ATPmètre	x	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Etuve stérilisation à chaud (<i>Préparation d'échantillons</i>)	X	50%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Adaptation sur enceinte climatique d'une gestion par ordinateur intégré (<i>Mesures climatiques du vieillissement</i>)		80 %	JJB AT CLL		X					X ?	X ?
	Caméra topview 3 (<i>Observation d'échantillons</i>)					X					X ?	X ?
2006	Porosimètre à mercure (<i>Analyse de la porosimétrie</i>)	x	100%	JDM MGH	4j	X					X ?	X ?
	Remplacement du détecteur de la DRX (<i>Analyse des minéraux</i>)					X					X ?	X ?
	Equipeement du microscope ZEISS en contraste de phase (<i>Observation d'échantillons</i>)	X	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Remplacement d'une loupe binoculaire (<i>Observation d'échantillons</i>)					X					X ?	X ?
	Equipeement numérique pour le microscope ZEISS et la loupe binoculaire LEICA M 10 (caméra + logiciel + carte) (<i>Observation et prises de vues d'échantillons</i>)	X	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Plaque chauffante	x	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Petite chambre climatique	x	100%		1J	X					X ?	X ?
	Distributeur de milieux de culture OMNISPENSE PLUS	X	75%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Réfrigérateurs de microbiologie	x	100%	AFS	2J	X					X ?	X ?
	Platine universelle LU4 adaptable sur le microscope JENAPOL (<i>Détermination des axes cristallographiques</i>)	X	30%	MGH	1J	X					X ?	X ?
	Centrale d'acquisition multivoies (<i>Mesures de variation de température</i>)	X	100%	MGH	1j	X					X ?	X ?
	Profomètre (<i>Détection d'armatures dans le béton et mesure de leur enrobage, in situ</i>)	X	50%	EMV	2j/an	X					X ?	X ?
	Labview, logiciel pour le LIBS (<i>Mise à jour logiciel LIBS</i>)		50%	VDE	2j/an	X					X ?	X ?
	Plongeur de consistance et table d'écoulement (<i>Rhéologie de compresses de dessalement</i>)					X					X ?	X ?
	Optique poli-capillaire pour la micro-diffraction (<i>Analyse structurale DRX - En dépôt au C2RMF</i>)					X					X ?	X ?
2007	Système d'analyse multi-canal pour la détection de rayons X (<i>Analyse structurale DRX - En dépôt au C2RMF</i>)					X					X ?	X ?
	Goniomètre pour le positionnement des échantillons (<i>Analyse structurale DRX - En dépôt au C2RMF</i>)					X					X ?	X ?
	Portiques (<i>Exposition d'échantillon en extérieur</i>)	x	100%	EMV	2j/an	X					X ?	X ?
	Compactus (<i>Archivages des échantillons de pierre</i>)	x				X					X ?	X ?
	Enceinte climatique (<i>Vieillessement artificiel</i>)	x	100%	EMV	2j/an	X					X ?	X ?
	Cryoconservateur (azote)	x	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Banc à ruissellement Colonisation rapide d'algue	x	100%	GO FBA AFS	10J	X					X ?	X ?
	Préleveur d'air pbi 50mm X2 (analyse microbiologique)	x	100%	AFS	1J	X					X ?	X ?
	Caméra thermographique infra-rouge (<i>Observation d'échantillons</i>)					X					X ?	X ?
	Détecteur lynxe eye pour le diffractomètre D8 Advance (<i>Analyse des composés organiques</i>)	x	100%	JDM MGH	4j	X					X ?	X ?