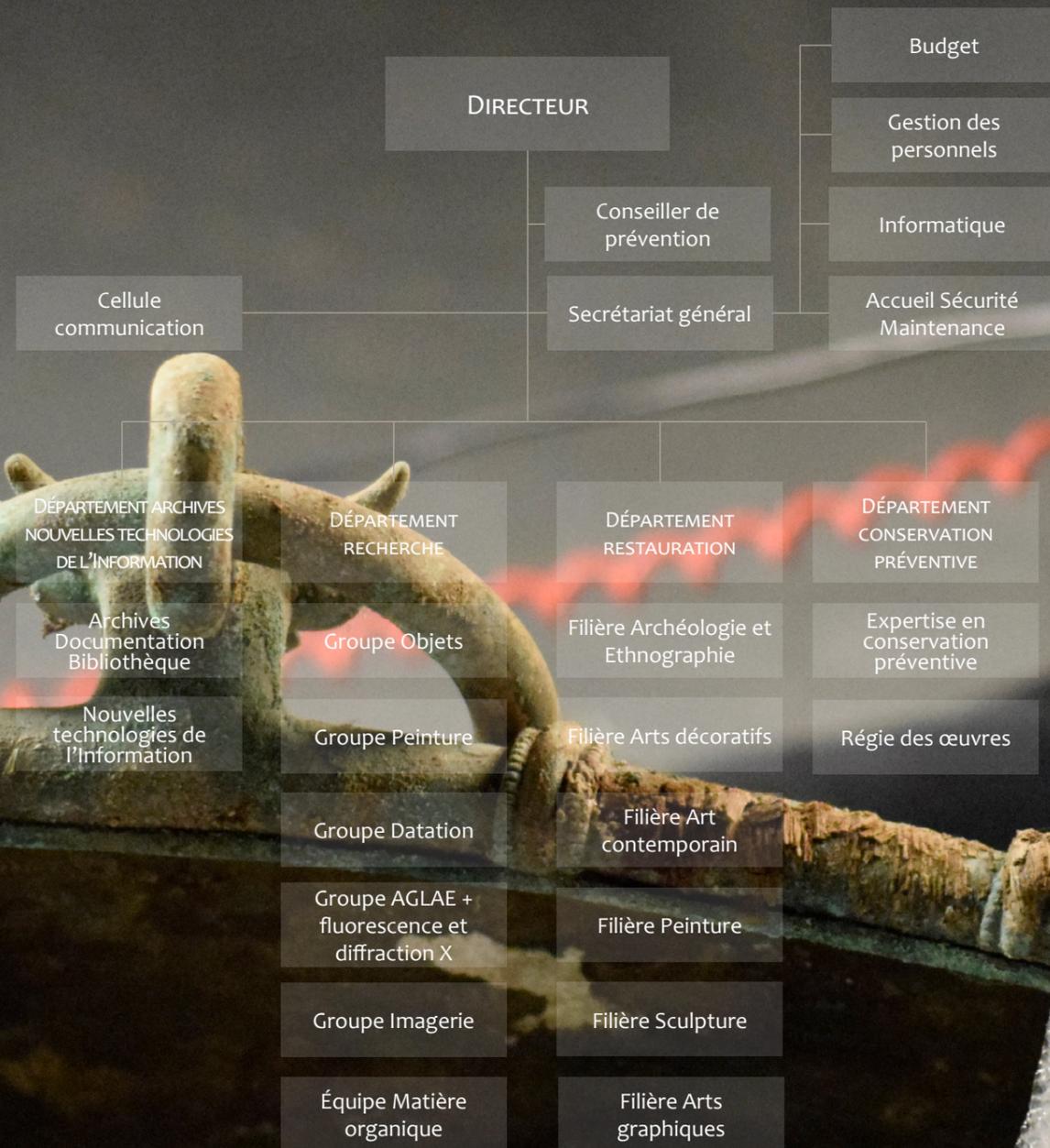


RAPPORT D'ACTIVITÉ 2016-2017

CENTRE DE RECHERCHE ET DE RESTAURATION DES MUSÉES DE FRANCE

PRÉSENTATION



SOMMAIRE

DÉPARTEMENT RECHERCHE		11
1	Activité de service	12
2	Développement de la plateforme analytique	14
2.1	Acquisition d'un nouvel équipement de thermoluminescence	14
2.2	Spectromètre imageur infrarouge	14
2.3	Microtopographie	15
2.4	Équipement portable de fluorescence X/diffraction X	16
2.5	Tomographie X	18
2.6	Tomographie par cohérence optique (OCT - Optical Coherent Tomography)	18
3	Les groupes	20
3.1	Groupe Objets	20
3.2	Groupe Peinture	22
3.3	Groupe Imagerie	26
3.4	Groupe Datation	28
3.5	Groupe AGLAE+	28
3.6	Équipe Matière organique	30
4	Recherches	30
4.1	Recherche sur les procédés de la création	31
4.2	Altérations et vie des œuvres	43
4.3	Procédés de conservation-restauration	47
4.4	Développements méthodologiques et instrumentaux	48
4.5	Thèses soutenues en 2016-2017	51
5	Actions internationales	54
5.1	Actions coordonnées par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)	54
5.2	Manifestations internationales	55

DÉPARTEMENT RESTAURATION		59
1	Accueil et suivi de restaurations	62
1.1	Filière Archéologie-Ethnographie	63
1.2	Filière Arts décoratifs	68
1.3	Filière Arts graphiques	71
1.4	Filière Peinture	74
1.5	Filière Sculpture	76
1.6	Filière Art contemporain	79
2	Conseil et expertise	82
2.1	Les comités scientifiques liés aux restaurations	82
2.2	Le comité technique du musée Girodet de Montargis	83
2.3	Les commissions régionales	83
2.4	Les commissions de restauration des musées nationaux	85
2.5	Les conseils scientifiques institutionnels	85
3	Méthodologie, protocoles	85
3.1	Les études scientifiques de conservation-restauration	85
3.2	La normalisation : activité et production	86
4	Enseignement, formation, valorisation	86

DÉPARTEMENT CONSERVATION PREVENTIVE		91
1	Les études	92
1.1	États et conditions de conservation des collections en milieu tropical	92
1.2	I-CARE	92
1.3	Génie climatique et architecture	93
1.4	Variations climatiques et mouvements mécaniques des os et ivoires mesurés par scan et métrologie 3D	93
2	Le conseil aux musées	97
2.1	Les missions et le conseil	97
2.2	Les fiches méthodologiques ou de synthèse	98
3	Le contrôle scientifique et technique de l'État	98
3.1	Les projets scientifiques et culturels (PSC)	98
3.2	Les commissions scientifiques régionales et interrégionales en conservation-restauration (CSRR)	99
3.3	L'instruction des projets de construction ou d'aménagement de réserves	99
4	La diffusion : enseignement et formations	99
4.1	Les institutions	99
5	La régie des œuvres	100
5.1	Rôles du régisseur d'œuvres d'art au C2RMF	100
5.2	Équipe de la régie	100
5.3	Gestion des mouvements d'œuvres	100
5.4	Sensibilisation et formation	104
6	Perspectives	104

LA DOCUMENTATION, LES ARCHIVES ET LES BIBLIOTHÈQUES		109
1	Les événements marquants	109
1.1	Contribution au projet d'établissement	109
1.2	Investissement dans la plateforme européenne Archlab au sein du consortium IPERION-CH	109
1.3	Contribution au projet de restructuration des locaux de la Petite écurie du roi à Versailles	110
1.4	Tests et avis sur le projet de mise en œuvre d'une gestion électronique des données	110
2	Situation des Archives, de la Documentation et des Bibliothèques	110
2.1	Les ressources humaines	110
3	Les réalisations 2016-2017	110
3.1	La documentation et la communication	110
3.2	Le traitement des archives	111
3.3	La gestion des collections des bibliothèques du C2RMF	112
3.4	La prise en charge du Réseau des bibliothèques des musées nationaux (RBMN)	114
4	Les orientations	116
4.1	Enrichir, toiler et mettre à jour la base EROS	116
4.2	Élaboration d'un projet de numérisation des fonds d'imagerie	116
4.3	Mise en œuvre d'une matériauthèque – le projet COREF	116
4.4	Suivi des migrations et dérivations des notices bibliographiques des catalogues des bibliothèques des musées	116
4.5	Amélioration de la visibilité des bibliothèques du RBMN	117

MISSION NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION	119
1 Enjeux	119
1.1 La journée numérique	119
1.2 Patrimoine culturel et apprentissage profond	119
2 Applications	121
2.1 La base EROS et le réseau RENATER	121
2.2 OSCAR	122
2.3 Pour une gestion électronique documentaire (GED)	123
3 Projets nationaux et européens	124
3.1 Le projet PARCOURS : un modèle sémantique pour l'interopérabilité	124
3.2 Contribution au projet CAST:ING	125
3.3 ICOM-CC	126
3.4 Colour and Space in Cultural Heritage (COSCH)	126
MISSION COMMUNICATION	129
1 Valorisation scientifique	129
1.1 Manifestations publiques	129
1.2 Presse et médias	132
1.3 Les séminaires	133
1.4 Site internet	136
1.5 Réseaux sociaux	137
1.6 Communication interne	138
1.7 Les demandes de reproductions à usage commercial	138
2 Accueil des visiteurs	138
3 Artistes contemporains au C2RMF	139
4 Technè	140
SECRÉTARIAT GÉNÉRAL	143
1 La gestion financière	143
2 La gestion des ressources humaines	146
3 La sécurité et la maintenance des bâtiments	146
4 La gestion informatique	147
Publications	151
Informations pratiques	190
Crédits iconographiques	191

Introduction

Le biennium 2016-2017 a été pour le C2RMF une période d'intense activité de réflexion sur ses missions et son fonctionnement, dans le cadre de son projet d'établissement. En effet le rapport de l'inspection des Patrimoines, rédigé par Marie-Hélène Joly et Jean-Christophe Simon, et ma lettre de mission adressée par la ministre invitaient fortement la direction du Centre à « conduire un projet d'établissement en définissant des enjeux clairs, portés par les responsables, pour obtenir l'adhésion des équipes et aboutir à une véritable transversalité et collégialité du C2RMF ». Cet objectif, clairement énoncé, imposait de mettre en œuvre un projet sur un mode participatif associant l'ensemble des personnels à la réflexion. Le projet d'établissement a donc été conduit sur la base de groupes de travail constitués autour des thématiques issues des préconisations du rapport de l'Inspection des Patrimoines, auxquels l'ensemble des agents étaient invités à contribuer, quels que soient leurs corps ou catégories.

Ainsi en deux vagues (2015-2016 et 2017-2018), 12 groupes de travail ont été animés sur les thématiques suivantes : les risques juridiques majeurs auxquels le C2RMF est confronté, les besoins immobiliers pour l'activité du C2RMF, les thématiques de recherche communes à tous les départements à définir, les critères de sélection pour l'accueil des œuvres à mettre en place, les pratiques d'archivage et la documentation, la production et la circulation des images, la communication interne, la production et la réutilisation des données numériques, et enfin l'ouverture de la base Eros au public. Chaque département et le Secrétariat général ainsi que toutes les catégories de personnels étaient représentés dans chaque groupe de travail, qui comprenait une dizaine de participants chargés de recueillir et de partager l'information auprès de leurs collègues. Les réunions étaient animées par un prestataire extérieur (Mme Françoise Anento). Pour chaque vague, environ 70 agents ont ainsi participé aux dizaines de réunions organisées. Ce processus collaboratif a été rythmé également par des réunions du groupe de pilotage, par des séminaires destinés à l'ensemble des agents, aux personnels d'encadrement et à la direction, et aussi par des séances plus informelles d'information à destination de tous. Le travail s'est poursuivi pour certains groupes jusqu'au printemps 2018 et a abouti à des propositions intéressantes dans le domaine de l'organisation interne et de la stratégie globale de l'établissement.

Ces deux années ont également vu l'aboutissement d'un projet d'envergure pour le Centre, celui de l'EquipEx New-Aglæ, lancé en février 2011, mais qui avait connu quelques difficultés liées, notamment, à la disparition presque concomitante de l'UMR 171. Cet EquipEx a été financé par l'ANR dans le cadre des *Investissements d'avenir*, pour un montant, en investissement et fonctionnement, de 1,4 millions d'euros, complété par la Ville de Paris à hauteur de 200 k€ et par le ministère de la Culture pour 900 k€. Il avait pour objectifs la stabilisation du faisceau à l'aide d'un triplet d'aimants, l'automatisation de la ligne afin de pouvoir travailler 24h/24 et l'amélioration du système de détection afin de pouvoir analyser des matériaux sensibles, tels que ceux des peintures de chevalet. Cette opération devait également permettre de mettre aux normes de sécurité la machine et la salle elle-même, selon les préconisations de l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Des travaux importants ont donc eu lieu de l'été 2016 jusqu'à la réouverture de l'équipement pour l'inauguration officielle le 27 novembre 2017, par la ministre de la Culture, Françoise Nyssen, la ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, Frédérique Vidal, en présence de la présidente-directrice générale du CNRS, Anne Peyroche, et de Marie-Christine Lemardeley représentant Anne Hidalgo, maire de Paris. Cette inauguration a été suivie d'un colloque scientifique international à l'auditorium du Louvre, le 30 novembre, sur les applications des analyses par faisceau d'ions sur les matériaux du patrimoine, qui a réuni plus de 300 participants. Ces événements ont été largement couverts par la presse nationale et internationale.

Notre activité de service auprès des musées de France s'est traduite par l'accueil de près de 2000 œuvres sur deux ans dans nos ateliers de restauration, montrant ainsi l'attractivité que représente la mise à disposition d'espaces équipés et adaptés et l'accompagnement scientifique qu'offre le C2RMF. Cette activité s'est manifestée aussi par la production de 348 rapports, comprenant les études scientifiques liées à l'acquisition d'œuvres ou à leur restauration, les études menées dans le cadre de programmes de recherche, les avis et conseils divers donnés aux responsables de collections. Le centre a produit 176 publications dont 35 dans des revues de rang A, soit un ratio total de 1,83 publications par agent « publiant » (48, comprenant les conservateurs du patrimoine, les ingénieurs de recherche et les ingénieurs d'étude) par an et 0,36 pour les revues de rang A. Si l'on compte que l'activité de recherche ne représente que 50% du temps des personnels de recherche dans un service comme le nôtre, le ratio s'établit à respectivement 3,66 et 0,72.

En 2017, à la suite du triple rapport de l'Inspection générale des Affaires culturelles, des Finances et de l'Intérieur, sur les procédures d'acquisition d'œuvres pour les collections nationales, en lien avec l'affaire des meubles falsifiés acquis par le château de Versailles, le Directeur général des Patrimoines a confié au C2RMF une mission renforcée d'études scientifiques avant acquisition et la coordination d'un « collège expert ». Celui-ci est composé du C2RMF, du LRMH, du Mobilier national et du Centre interdisciplinaire de conservation et de restauration du patrimoine à Marseille. Au cours de l'année, les quatre institutions ont fait une liste partagée de leurs spécialités et mis en place la procédure. Le C2RMF s'est vu attribuer un poste d'archéodendromètre pour la datation des bois et un poste de chargé d'études documentaires pour la coordination du dispositif.

Parmi les moments forts de ce biennium, il faut mentionner l'épisode de la crue de la Seine en juin 2016, qui nous a contraints d'expérimenter *in vivo* et en temps réel sur le site du Carrousel les dispositions de notre Plan de protection contre les inondations (PPCI). Les œuvres d'art stockées dans les réserves du laboratoire et une très grande partie des équipements scientifiques, y compris les éléments les plus sensibles de l'accélérateur AGLAE, ont été déplacés dans la zone de repli prévue au niveau des ateliers de restauration du Pavillon de Flore, mobilisant de nombreux agents volontaires pendant la durée du déménagement, mais aussi en astreinte pendant le week-end qui a suivi. L'opération s'est faite sur deux jours complets. Cependant le remontage des équipements après la décrue a duré une quinzaine de jours, ralentissant fortement les activités du laboratoire.

Ces deux années ont également été marquées par diverses tensions sociales, demandant quelques restructurations temporaires, dans l'attente de la mise en place du projet d'établissement. Ainsi les tensions internes au département de la Documentation, des Archives et des Nouvelles technologies de l'information, présentes depuis plusieurs années, n'ayant pu s'apaiser, le département a été, dans le cadre d'un moratoire, scindé en deux : les équipes chargées de la documentation, des archives et des bibliothèques ont été placées auprès du Secrétariat général, et une mission sur les nouvelles technologies de l'information a été créée auprès du directeur. Des conflits interpersonnels au sein du département Recherche ont conduit également à placer un agent chargé des analyses organiques auprès du chef de département. Enfin, en octobre 2017 une grande partie des équipes travaillant sur le site du Carrousel s'est mobilisée pour obtenir des récupérations de jours pour travail en local clos et en sous-sol en application de l'article 9 de l'arrêté du 16 avril 2002. Ce conflit social, avec deux jours de grève, a dû faire l'objet d'un arbitrage par le cabinet de la ministre et s'est finalement conclu par un protocole d'accord de fin de grève avec la CGT Musées signé le 26 novembre 2017.

Enfin, la direction a été largement mobilisée par le montage du projet E-RIHS au niveau français et européen. Ce projet de création d'une infrastructure de recherche en sciences du patrimoine, porté par l'Italie et soutenu par la France, a été inscrit sur la feuille de route du Forum ESFRI (European strategy forum for research infrastructures) et sur la feuille de route française en mai 2016. Cette inscription est un signal politique fort en direction des communautés scientifiques qui travaillent sur le patrimoine. Grâce à un ensemble de nœuds nationaux regroupant des infrastructures de plusieurs disciplines, E-RIHS fournira un accès intégré à de l'expertise, des ressources et des technologies à travers une approche standardisée qui favorise l'excellence scientifique et une culture de collaboration pluridisciplinaire. Ces accès seront organisés autour de quatre plateformes thématiques : ARCHLAB (accès aux archives scientifiques), DIGILAB (accès aux données numériques), FIXLAB (accès à de grands instruments de recherche), et MOLAB (accès à de l'instrumentation mobile déplaçable sur site). 16 pays sont aujourd'hui partenaires potentiels de ce projet dont la phase préparatoire, financée par la Commission européenne, a commencé en février 2017, pour une mise en route prévue en 2022. Le nœud français a été constitué par un memorandum d'intention signé le 17 mars 2017, dans les locaux du C2RMF, par les tutelles des 10 partenaires fournisseurs d'accès français (ministère de la Culture, ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, CNRS, Inria, Museum national d'histoire naturelle, Fondation des sciences du patrimoine). Le C2RMF, très impliqué dans ce projet d'envergure, coordonne le nœud français avec IPANEMA et le représente au niveau européen.

Isabelle Pallot-Frossard, directeur du C2RMF



DÉPARTEMENT RECHERCHE

Le département Recherche déploie ses activités sur trois axes complémentaires et étroitement liés. Une activité de service à la demande des conservateurs responsables des collections, un développement de méthodes analytiques plus précises, plus en adéquation avec les contraintes des œuvres précieuses et délicates du patrimoine, une activité de recherche qui vise à mieux répondre aux exigences du service. Celle-ci porte d'une part sur l'authentification, l'attribution des œuvres en retrouvant les conditions de leur création, en constituant des bases de données et d'autre part sur la conservation-restauration par la connaissance des processus d'altération, de l'interaction des œuvres avec l'environnement, et par le développement de nouveaux protocoles et de nouvelles méthodes.

À la suite du rapport d'Inspection générale, le directeur général des Patrimoines a créé un «Collège Expert» piloté par le C2RMF afin de renforcer l'expertise scientifique avant acquisition des œuvres patrimoniales. Le département Recherche sera impacté dans la mesure où plus de proposés à l'acquisition passeront pour examens et analyses au laboratoire. En réalité, pour l'essentiel, il s'agira d'objets car une telle procédure est d'ores et déjà mise en place pour les peintures de chevalet. Le groupe Datation sera alors étoffé et une experte en dendrochronologie viendra compléter l'équipe dès le début de l'année 2018.

Le département Recherche regroupe aujourd'hui 43 agents du ministère de la Culture avec des spécialités variées en sciences expérimentales et en sciences humaines ainsi que 15 à 20 personnels non permanents (post-doctorants, doctorants, contractuels et apprentis). Après le départ à la retraite de deux photographes, chargés de l'imagerie, les postes viennent d'être pourvus et complétés par une ingénieure d'étude spécialiste de l'imagerie 3D. Un conservateur en Art graphique est venu rejoindre l'équipe pour développer une activité en sommeil, une ingénieure d'étude est venue étoffer à juste titre le groupe Peinture de chevalet, une cellule Organique, sans doute trop restreinte, a été renforcée par le recrutement d'une ingénieure de recherche CNRS. Une équipe LASER enfin a été mise en place grâce à l'arrivée d'un ingénieur de recherche en 2016.

Le laboratoire est associé à trois équipes de recherche CNRS :

- Physico-chimie des matériaux témoins de l'histoire (PCMTH) est une équipe regroupant des ingénieurs chercheurs du C2RMF et 7 chercheurs de l'école Supérieure de chimie ParisTech (ENSCP) au sein de l'UMR 8247 du CNRS Institut de Recherche de Chimie ParisTech, dirigée par Michel Mortier, IRCP). Enfin, une douzaine de doctorants et post-doctorants viennent compléter l'équipe, ainsi que deux contractuels financés par le projet européen IPERION-CH.
- 3 ingénieurs chercheurs du laboratoire sont des chercheurs associés à l'UMR 7075 PréTECH (Préhistoire et Technologie) de l'université Paris-Ouest-Nanterre-La Défense.
- Enfin, le C2RMF est à l'origine de la Fédération de recherche New Aglae (FR 3506), sous la double tutelle du ministère de la Culture et du CNRS pour assurer le développement et le fonctionnement du système d'analyse relié à l'accélérateur de particules.

Les difficultés d'organisation sont toujours sensibles, essentiellement dues à l'absence pour le laboratoire de support administratif (secrétariat). Les tâches administratives pèsent sur les scientifiques, elles sont pourtant essentielles pour une coordination optimale, une communication partagée et efficace.

Figure 1 : grenats bruts provenant d'Elahura au Sri Lanka dans le cadre du programme de recherche sur l'origine des grenats du haut Moyen Âge

1 Activité de service

Le département Recherche du C2RMF est au service des musées de France en ce qui concerne l'expertise et l'assistance à la conservation-restauration.

Pour l'expertise, en vue de l'authentification, l'attribution des œuvres, le laboratoire apporte des éléments aux conservateurs par l'étude des techniques de fabrication, la composition chimique des matériaux, le recours à des méthodes de datation et l'interprétation des résultats analytiques. Le laboratoire constitue à cet effet des bases de données analytiques permettant de confronter la composition des œuvres à expertiser, notamment pour les objets proposés à l'acquisition, à des corpus de référence.

En ce qui concerne l'activité de service en assistance à la conservation-restauration, le laboratoire est en relation étroite avec le département Restauration du C2RMF. Les analyses en amont, pendant ou après les opérations de restauration font l'objet de consensus parfois délicats à atteindre. La situation est contrastée en fonction des types d'œuvres. Pour la peinture, des dossiers d'imagerie sont régulièrement réalisés et les caractérisations physico-chimiques des constituants des peintures doivent être discutées au cas par cas, le laboratoire ne pouvant pas prendre en charge l'ensemble des demandes, faute de personnel technique en nombre suffisant. Pour les objets (polychromie, métal, verre, céramique, pierre), les demandes sont globalement prises en compte et aboutissent à un résultat qui satisfait les partenaires de la restauration.

Les demandes acheminées par l'outil informatisé de suivi OSCAR sont nombreuses et réparties de façon différente parmi les groupes du département. Cette activité est à peu près constante, ainsi en 2016, 103 rapports ont été rédigés et envoyés aux responsables des collections ; en 2017, 127. La répartition sur 2016-2017 entre les différents groupes (Fig. 2) est elle-même remarquablement homogène.



Figure 2 : nombre de rapports effectués par les différents groupes du département Recherche

Le figure 3 illustre la répartition des rapports en fonction des institutions patrimoniales demandeuses, elle montre également la grande stabilité des organismes demandeurs.



Figure 3 : nombre de rapports rédigés et envoyés aux différentes institutions patrimoniales

*DRAC, INP, étranger, Douanes, OCBC etc.

Figure 4 : analyse par spectrométrie de fluorescence X en 2 dimensions du *Christ à la colonne*, de Caravage, vers 1607, musée des Beaux-arts de Rouen



2 Développement de la plateforme analytique

Le département Recherche a bénéficié en 1995 d'un équipement remarquable lors de son installation dans ses nouveaux locaux sur le site Carrousel. Aujourd'hui, de nombreux outils ont besoin d'être renouvelés en raison de leur obsolescence. Un plan de renouvellement (hors AGLAE) a été élaboré, évaluant pour les 10 prochaines années la nécessité de trouver un financement d'un peu plus de 2 millions d'euros. Depuis le dernier rapport d'activité (2014-2015) plusieurs méthodes nouvelles ont été acquises et mises en œuvre et viennent compléter le parc analytique du laboratoire.

2.1 Acquisition d'un nouvel équipement de thermoluminescence

Fin 2016, le Centre a acquis un nouveau lecteur de Thermoluminescence/ Luminescence stimulée optiquement (TL/OSL) avec comme objectifs à moyen terme d'une part d'accroître le nombre de datations et d'autre part permettre de commencer à étendre notre expertise sur les caractéristiques en luminescence des archéomatériaux, au-delà de la seule datation, dans les domaines de la conservation-restauration et dans l'étude des procédés de la création. Le projet d'équipement d'imagerie TL/OSL participe de ce développement en donnant accès à la distribution des minéraux luminescents. En particulier, il s'agit d'étudier les effets des radiations sur les archéomatériaux et leurs propriétés luminescentes, mais aussi en combinant avec de l'imagerie élémentaire, d'évaluer la dosimétrie à l'échelle des minéraux.

Il s'agit d'un Lexsyg Research de la firme Freibergs Instrument (Fig. 5). Cet appareil est hautement modulable. Il permet de mettre en place de nouveaux échantillons sans interruption de l'expérience en cours. À terme, il devrait permettre plusieurs expériences en particulier de la spectrométrie et de l'imagerie. D'ores et déjà, il dispose d'un certain nombre d'avantages par rapport au système actuel : mise en place des échantillons sans interruption des mesures en cours, changement automatique des filtres.



Figure 5 : nouveau lecteur TL/OSL Lexsyg Research

2.2 Spectromètre imageur infrarouge

Le C2RMF vient de s'équiper d'un nouvel appareillage, un microscope imageur infrarouge à transformée de Fourier (Perkin-Elmer). Cette technique est extrêmement polyvalente puisqu'elle est la seule de notre plateau technique à caractériser une très large gamme de matériaux constitutifs des œuvres (pigments, colorants, vernis, adhésifs, peintures modernes, encres etc.), avec une résolution spatiale d'une dizaine de microns. Les spécificités techniques de ce nouvel équipement (large gamme spectrale couvrant le moyen et lointain infrarouge, deux sources, deux séparatrices) ont été adaptées à nos besoins (pluralité et discrimination importante des phases). Cet appareillage sera utilisé pour l'identification des matériaux, de leur degré d'altération et des transformations chimiques à l'échelle moléculaire. Le microscope infrarouge à transformée de Fourier a été installé en décembre 2017.

2.3 Microtopographie

La microtopographie, partie intégrante de l'instrumentation en imagerie 3D, permet des mesures de petites surfaces à très haute résolution (jusqu'à 500 nm). Les mesures s'opèrent grâce à un faisceau de lumière blanche diffracté (chromatisme axial) et sont sans contact donc totalement non invasives. Elles permettent d'obtenir des informations sur la topographie microscopique des surfaces et peuvent être utilisées dans des champs divers de l'archéologie, de la restauration et de la recherche sur le patrimoine.

Suite à la mise à l'épreuve convaincante des protocoles de mesures microtopographiques au C2RMF et les expériences de mesures sur plus de 15 ans sur la station de microtopographie stationnaire (STIL), l'équipement dans ce secteur a été amélioré en 2017 par l'acquisition d'une nouvelle station.



Figure 6 : station ALTI surf 50 utilisée pour les mesures de microtopographie

La nouvelle station ALTI surf 50 acquise en novembre 2017 constitue une évolution positive de l'équipement en microtopographie au C2RMF à plusieurs titres (Fig.6). Le capteur (LED) permet des mesures plus rapides (gain d'un facteur 4) par rapport à l'ancienne station. Contrairement à la station fixe STIL, c'est la sonde qui effectue la translation X et Y. De cette façon la contrainte d'une taille réduite de l'objet disparaît et le positionnement de la zone de mesure est facilité. De plus, la station est conçue pour être transportée (ordinateur, capteur etc. montés dans un caisson sur roulette antichoc). Des interventions sur site peuvent maintenant être envisagées.

Au cours des années 2017 et 2018, plusieurs études concernant différents objets de matières très variées (métal, papier, pierre, peinture,..) ont été menées avec succès avec la station de microtopographie. L'exemple d'un travail sur des tablettes de défixion, tablettes en plomb antiques comportant de fines inscriptions de contenu magique, montre un intérêt aussi bien pour la lecture et l'étude des inscriptions que pour l'élaboration des protocoles de restauration (étude d'impact des produits et techniques de nettoyage) (Fig. 7).

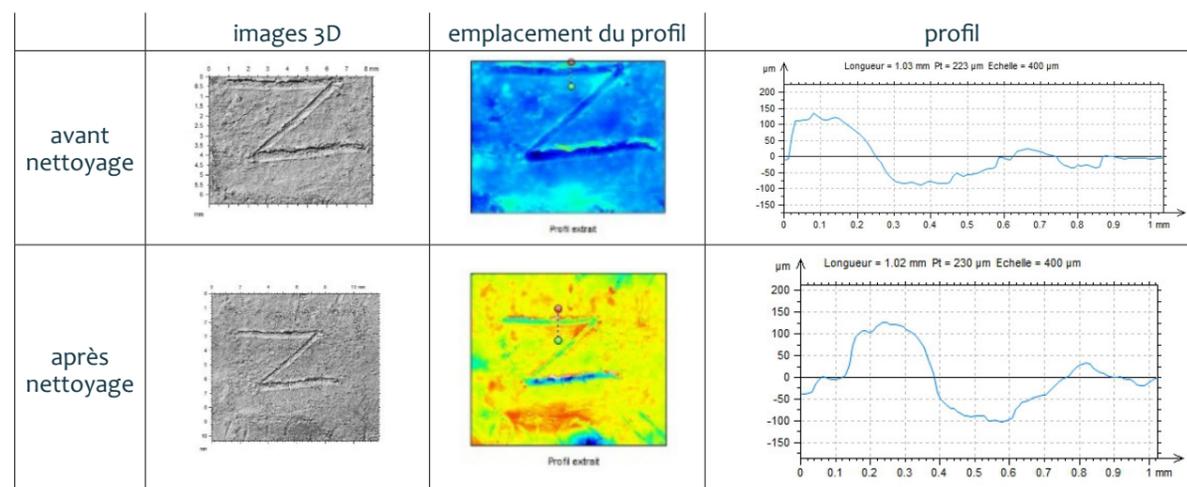
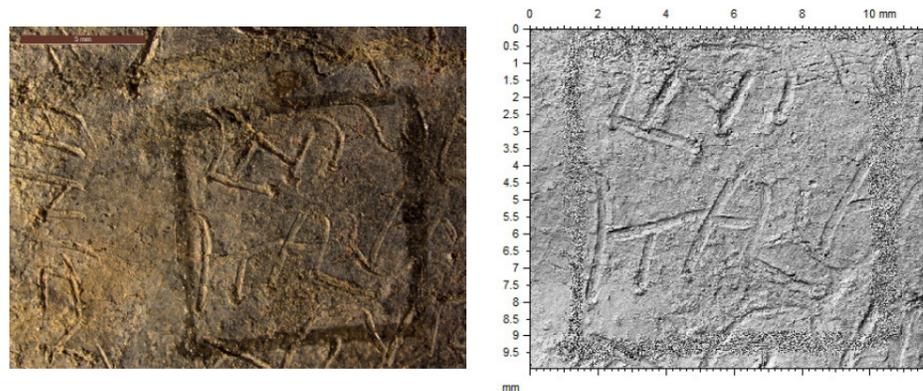
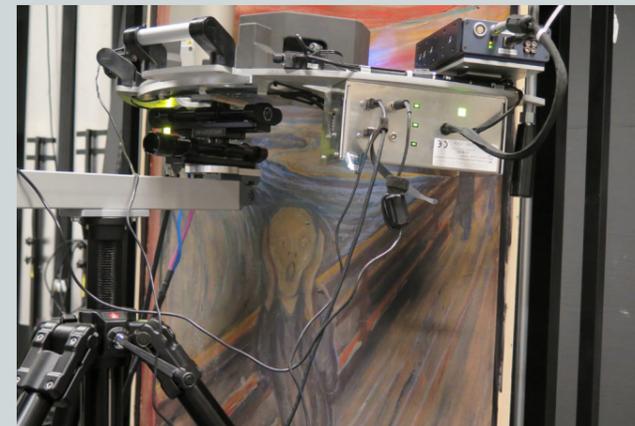


Figure 7 : étude microtopographique de tablettes de défixion (2.s siècle ap. JC, no-Inv. 2012421). Une photographie (en haut à gauche) de la zone mesurée et l'image en niveau de gris (en haut à droite) obtenues par le post-traitement des données microtopographiques. (En bas) Évolution d'un profil de gravure avant et après nettoyage.

2.4 Équipement portable de fluorescence X/diffraction X

Dans le cadre des équipements du laboratoire mobile du C2RMF, en partenariat avec les équipes de l'EquipEx PATRIMEX, le C2RMF s'est doté d'un appareil prototype de diffraction X-fluorescence X (voir page ci-contre).

L'ÉQUIPEMENT PORTABLE DE FLUORESCENCE X/DIFFRACTION DES RAYONS X : un nouvel outil au service de l'analyse des œuvres d'art



Analyse du Cri, Munch, Oslo, Galerie Nationale. Opération MOLAB dans le cadre d'IPERION-CH, décembre 2017.

La demande croissante d'analyses d'œuvres d'art à effectuer directement sur le lieu de conservation, de manière non invasive, conduit les laboratoires travaillant dans le domaine du patrimoine à développer des matériels analytiques portables.

Dans ce contexte, les laboratoires du ministère de la Culture se sont associés au sein de l'EquipEx PATRIMEX pour développer un laboratoire mobile disposant de matériels d'analyse performants, permettant de répondre aux questions des responsables de collections ou d'édifices protégés au titre des monuments historiques. Les chercheurs européens peuvent également faire appel aux moyens mis en œuvre au sein de ce laboratoire mobile dans le cadre du programme IPERION-CH.

Depuis plusieurs années déjà, le C2RMF est équipé de systèmes portables d'analyse élémentaire comme la spectrométrie de fluorescence X. Cependant cette technique, si elle permet d'identifier la présence d'un élément chimique, par exemple au sein d'un pigment, ne peut permettre à elle seule de préciser la nature du composé chimique dans lequel cet élément est présent. Or c'est souvent cette information qui est déterminante lorsqu'on cherche à répondre à des problématiques en histoire de l'art ou en conservation. Il est donc absolument nécessaire de pouvoir disposer d'un appareil couplant analyses élémentaire et structurale.

Depuis 2017, le C2RMF dispose désormais d'un système de diffraction des rayons X et de fluorescence X portable qui permet de réaliser ces analyses. Il comprend une source de rayons X au cuivre délivrant un faisceau focalisé grâce à une optique de type polycapillaire et deux détecteurs de rayons X, le premier pour enregistrer le signal de fluorescence X (SDD) et le second de type pixels hybrides pour collecter le signal de diffraction des rayons X.

Cet appareil a pu être utilisé dans le cadre du programme de recherche IPERION-CH au cours de deux missions MOLAB pour la caractérisation du Cri de Munch conservé au musée national d'Oslo et des peintures de Rubens commandé par Charles 1^{er} qui ornent les caissons du plafond de la maison des banquets « Banqueting house » à Londres.

Il est également très utilisé au sein du laboratoire et des ateliers du C2RMF pour analyses des œuvres en cours d'étude ou de restauration.



Analyse de Sainte Anne, la Vierge et l'Enfant jouant avec un agneau, Léonard de Vinci, Paris, musée du Louvre, 2018.

Pilote : François Mirambet

Participants : Yannick Vandenberghe, Yvan Coquinot, Vincent Detalle, Elsa Bourguignon, Kilian Laclavetine

2.5 Tomographie X

Grâce à l'achat en 2017 d'un logiciel de traitement des données de tomographie VG Studio Max, la chaîne de production est opérationnelle pour des objets de petites dimensions (compris dans un cylindre pouvant atteindre 30 cm de largeur par 60 cm de hauteur), composés de matériaux divers allant de l'organique au métal (Fig. 8). La résolution est au mieux de 150 microns. Une réflexion est actuellement en cours pour permettre d'étendre cet examen aux objets de plus grande dimension.



Figure 8 : tomographie X de la poignée du couteau de la tombe princière de Lavau.

2.6 Tomographie par cohérence optique (OCT - Optical Coherence Tomography)

L'échantillonnage est généralement l'unique solution pour accéder à la connaissance complète de l'information technologique d'une œuvre d'art. L'étude d'une section polie sur coupe permet d'obtenir des données en 3D d'un matériau multicouche incluant la connaissance des espèces minérales et organiques. Des techniques émergentes portables permettent aujourd'hui de visualiser et de mesurer les différentes couches des matériaux des œuvres, notamment les épaisseurs de vernis, les couches de peintures ou de sous-couches grâce à la réflexion différenciée dans le temps de l'onde émise d'un instrument OCT avec une résolution du micron. Grâce à l'EquipEx PATRIMEX, le C2RMF s'est doté d'un équipement THORLAB (Fig. 9).



Figure 9 : Système OCT du C2RMF

3 Les groupes

3.1 Groupe Objets

Le groupe Objets développe des activités de service, d'étude et de recherche sur les matériaux suivants : métaux, pierre, céramique, plâtre, verre. Il est constitué de 8 permanents, ingénieurs et assistants ingénieurs. Les activités du groupe comme les années précédentes s'inscrivent principalement dans des projets pluridisciplinaires concernant l'expertise (l'archéométrie) et la conservation-restauration.

Pour la sculpture de bronze, on citera en particulier l'étude de deux Spiritelli en bronze, supposés de Donatello pour le musée Jacquemart-André, ou encore celle de *la Renommée* de Pierre Biard 1^{er} pour le département des Sculptures au musée du Louvre.

On peut aussi mentionner les travaux menés dans le cadre d'études : *Exposition Musiques! Échos de l'Antiquité* (septembre 2017-janvier 2018) au Louvre-Lens, puis à Bilbao et à Madrid (Fig. 10).

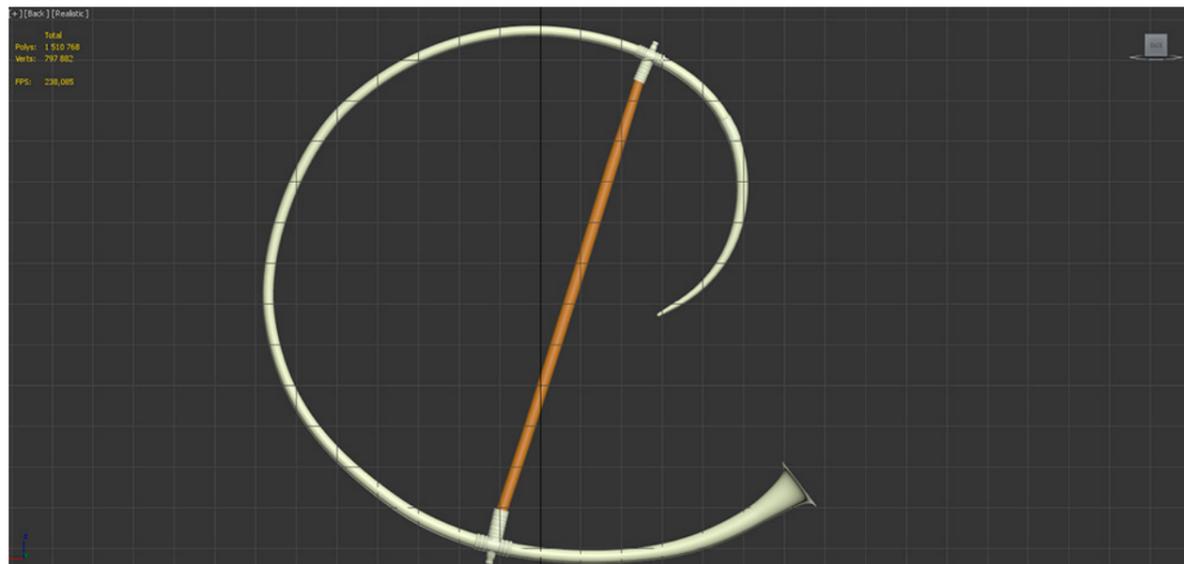


Figure 10 : reconstitution 3D d'un cornu de Pompéi, Image Archéovision Bordeaux d'après résultats de l'étude C2RMF-IRCAM.

Le projet d'étude de *l'Aurige de Delphes*, l'une des plus célèbres sculptures en bronze de la Grèce antique a quant à lui démarré en septembre 2017. Il associe l'École française d'Athènes, le musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines (DAGER), le C2RMF et l'éphorie de Delphes. Le dossier est en cours d'instruction par les autorités grecques, l'étude proprement dite sera réalisée directement sur place, en 2018 ou 2019.

CAST:ING est un projet qui vise la publication en ligne d'un guide de bonnes pratiques pour l'étude des techniques de fabrication des statues en bronze (www.cast-ing.org) (voir page ci-contre).

Une étude sur les carreaux de pavements de Masséot Abaquesne (musée du Louvre, département des Sculptures et musée national de la Renaissance à Écouen) et sur les carreaux Renaissance de la chapelle d'Amoncourt de la cathédrale de Langres a permis de tester de nouveaux protocoles analytiques (cartographie de fluorescence X 2D) et d'apporter des éléments de réponse aux questions complexes d'attribution.

Les programmes en cours sur les émaux et les verres vénitiens de la Renaissance se sont poursuivis avec l'analyse d'objets complémentaires des collections françaises. Ces campagnes d'étude seront finalisées en 2018 et 2019, grâce à la réouverture d'AGLAE.



UN OUTIL MÉTHODOLOGIQUE POUR L'ÉTUDE DES BRONZES



coulée de bronze à la fonderie de Coubertin lors de l'atelier CAST:ING de juillet 2016

Les participants au projet se retrouvent annuellement autour d'ateliers de pratiques techniques : fonte à la cire perdue et fonte au sable à la fonderie de Coubertin en 2016, ciselure et gravure au C2RMF et à la National Gallery of Art en 2017.

Le guide de bonnes pratiques sera diffusé de deux manières. Getty Pub prend en charge la publication en ligne, prévue pour le printemps 2020, qui s'adresse à un large public professionnel. En complément, une plateforme internet hébergée par le C2RMF servira aux chercheurs pour mener des travaux en mode collaboratif (via notamment des outils d'annotation d'images en ligne), communiquer sur l'actualité de la recherche, et mettre à jour le guide au fur et à mesure des avancées de la recherche. La plateforme est en cours de construction, mais de nombreuses pages sont d'ores et déjà consultables sur www.cast-ing.org

Comment regarder, appréhender, étudier, analyser une statue en bronze ? Quel nom donner à tous les indices de fabrication qui permettront d'aider à la compréhension et à l'attribution de l'œuvre ? CAST:ING (Copper Alloy Sculpture Techniques and history : an International interdisciplinary Group), est un projet dirigé par David Bourgarit qui implique plusieurs départements du C2RMF (Recherche, Conservation-restauration, Archives et Nouvelles Technologies de l'information). Il regroupe depuis fin 2015 une cinquantaine d'historiens, archéologues, conservateurs, restaurateurs, archéométallurgistes, fondeurs et sculpteurs, pour rédiger et publier en ligne un guide de bonnes pratiques pour l'étude des techniques de fabrication de la sculpture en bronze. Les participants au projet sont affiliés à de nombreuses institutions en France et à l'étranger.

L'objectif majeur de CAST:ING vise à faciliter et promouvoir le dialogue au sein de cette vaste communauté de chercheurs en lui fournissant, ainsi qu'aux chargés d'enseignement, un outil évolutif permettant de mieux partager les méthodes de travail et les résultats des recherches : où et comment chercher les indices techniques sur une statue, comment les interpréter et restituer l'information ? En plus de partager et d'harmoniser les approches, l'objectif est aussi d'informer les non-spécialistes sur les potentiels et les limites des méthodes d'analyse et d'examen. Enfin, le guide est associé à un vocabulaire multilingue renfermant plus de 400 termes (anglais, français, allemand, italien, espagnol, chinois, khmer, pour l'instant). Des traductions vers ou depuis les langues anciennes (grec, latin, vieux français et italien, dans un premier temps) sont également mises en place pour aider à la lecture des sources textuelles.



3^e réunion du projet international CAST:ING (C2RMF, mai 2017), 21 participants français, italiens, espagnols, allemands, anglais, luxembourgeois, provenant du musée Louvre, V&A, Musée van der Tuyn, Bayerisches Nationalmuseum : atelier pratique de ciselure et gravure dirigé par Emmanuel Plé et Dominique Robcis du C2RMF.

Pilote : David Bourgarit

Partenaires : C2RMF, LRMH, École française d'Extrême Orient, Fondation de Coubertin, musée du Louvre, musée national des Arts asiatiques Guimet, Université de Nantes, Victoria & Albert Museum, British Museum, Bayerisches National Museum, musée d'Ethnologie de Hambourg, musée royal de l'Afrique centrale, J. Paul Getty Museum, Freer & Sackler Gallery, National Gallery of Art de Washington, Metropolitan Museum de New York, Straus Center de l'université de Harvard

3.2 Groupe Peinture

Le groupe Peinture réunit des compétences multiples en histoire de l'art, en sciences des matériaux en physico-chimie, en sciences analytiques qui se reflète dans la composition de l'équipe : 6 ingénieurs, 1 technicien, et 4 conservateurs. Ce groupe est très fortement impacté par les études de service d'expertise et d'assistance à la restauration.

3.2.1 Peinture

113 œuvres ont été étudiées en 2016-2017. Les travaux qui font l'objet d'un rapport destiné au conservateur demandeur concernent :

- Les œuvres proposées à l'acquisition, auxquelles peuvent être ajoutées celles qui sont confiées pour l'établissement d'un certificat de sortie du territoire ou pour une expertise judiciaire. La part de cette activité est particulièrement soutenue durant les quatre premiers mois de chaque année avec un rebond à l'automne. Ce travail est particulièrement difficile nécessitant la mise en œuvre de plusieurs moyens de caractérisation et le recours à nos bases de données. Les expertises judiciaires pour l'Office Central de lutte contre le trafic de biens culturels (OCBC) sont encore plus contraignantes impliquant d'étudier des œuvres du même artiste contrefait qui lui sont clairement attribuées.
- Le travail d'assistance à la restauration est réalisé en partenariat étroit avec le groupe Imagerie, au profit des œuvres accueillies dans les ateliers du pavillon de Flore et de ceux de la Petite écurie du roi de Versailles. Pour certaines opérations majeures le groupe participe aux commissions de restauration : *Portrait de Louis XIII* par Philippe de Champaigne ; *Saint Jean-Baptiste* de Léonard de Vinci ; *Portraits de Martens Stoolman et Oopjen Coppit* de Rembrandt (musée du Louvre, Paris et Rijksmuseum, Amsterdam) ; *L'Atelier du peintre* de Courbet et *les Femmes gauloises* de Glaise (musée d'Orsay, Paris) ; fresques de Delacroix (musée Delacroix, Paris).
- les études sur les procédés de la création des peintres s'inscrivent soit dans des programmes de recherche des conservateurs des collections soit dans l'accompagnement d'expositions : *exposition Lebrun*, *exposition Le Nain* au Louvre-Lens, *François 1^{er} et l'art des Pays-Bas* au musée du Louvre ; programme sur l'œuvre de Jacquelin de Montluçon.

3.2.2 Polychromie

En 2016-2017, 52 œuvres ont été analysées (37 sculptures modernes, 8 objets antiques, 7 objets du domaine des arts décoratifs). Compte tenu de la multiplicité des supports (bois, pierre, métal, terre cuite, plâtre, ivoire, etc.), de l'histoire complexe de ces œuvres souvent repeintes, de leur état de conservation variable, la lecture de la polychromie est difficile. Aussi, le protocole d'étude associe les techniques d'imagerie et des analyses directement sur l'œuvre ou sur prélèvements.

- On peut citer l'étude des *Apôtres de la Sainte-Chapelle*, en lien avec le département Restauration. À la demande du musée de Cluny, une étude de polychromie des sculptures des *Apôtres de la Sainte-Chapelle* a été réalisée dans le cadre d'une étude préalable à la restauration, en lien avec la filière Sculpture du département Restauration. Cette étude a permis de mettre en évidence différents états de polychromie, en redécouvrant certains niveaux originels, comme un manteau d'apôtre décorés de feuille d'or sur mixtion.
- Le groupe a participé au catalogue raisonné sur le mobilier de la fin du Moyen-Âge et de la Renaissance. Les résultats ont été présentés lors d'une séance « œuvre en scène » à l'auditorium du Louvre.
- Le groupe enfin a été associé à l'étude de la sculpture en pierre polychrome de la *Tentation d'Ève* du musée Rolin à Autun (voir p.24-25).



Figure 11 : La Vierge d'humilité et l'Enfant adorés par un prince de la Maison d'Este, Jacopo Bellini, vers 1440, huile sur bois, RF 41, musée du Louvre, pour études et restauration au C2RMF en 2017

LA TENTATION D'ÈVE, MUSÉE ROLIN, AUTUN :

redécouverte d'une icône de l'art roman

Vestige du linteau du portail latéral de la cathédrale Saint-Lazare d'Autun daté des années 1130, *La Tentation d'Ève* a suscité depuis sa découverte en 1866 dans un mur à refends d'une maison autunoise une littérature abondante. Aujourd'hui conservée au musée Rolin, elle s'impose comme une icône de l'art roman. Avant 2016, elle n'avait pourtant jamais été étudiée et encore moins restaurée.

Un relief soigné à l'état de surface bien conservé

Le relief en pierre de Fontaine a fait l'objet d'une étude matérielle et technique complète avant intervention. Sa surface conserve de nombreuses traces d'outils qui permettent de mieux comprendre sa mise en œuvre, comme une ligne incisée sur toute la longueur du lit d'attente qui a servi au sculpteur Gislebertus à délimiter le plan de fond du relief avant la taille. L'examen des deux blocs révèle aussi que le linteau, monolithe à l'origine, a été ébauché au sol avant d'être soulevé par des griffes de levage et mis en place dans la structure du portail. Les finitions ont ensuite été réalisées en place. La pierre conserve encore aujourd'hui un aspect poli qui révèle un traitement particulièrement soigné des carnations.

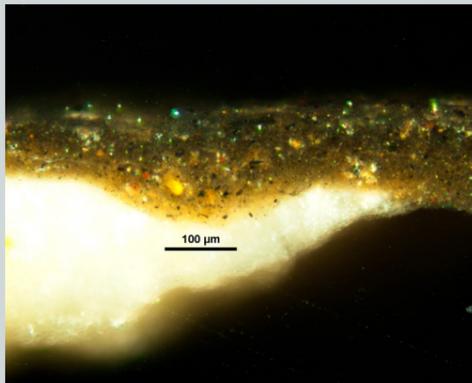


▲ Détails du lit d'attente avec son layage et de la ligne qui matérialise le plan de fond du relief.

▲ Schéma des altérations de surface avec en rouge les manques de matière, en marron les zones d'usure de la pierre et en bleu les éléments anciennement cassés puis remis en place.

L'apport des analyses scientifiques

L'enjeu majeur de l'intervention était de comprendre la nature de la couche noire déjà visible sur les photographies anciennes. Pouvait-il s'agir d'une polychromie encrassée ? Les analyses ont mis en évidence un simple badigeon d'harmonisation ocre appliqué sur le portail, probablement au XVI^e ou au XVII^e siècle. Celui-ci se serait ensuite encrassé à cause de la pollution provoquée par la combustion de gypse. En effet, les archives de la Société éduenne mentionnent la présence devant la cathédrale au XVIII^e siècle de plâtriers dont l'activité produisait une fumée très salissante, ce qui pourrait expliquer l'aspect noirâtre de l'Ève. Hormis ce badigeon, aucune trace de polychromie n'a été décelée, ce qui justifie sans doute le caractère très abouti de la sculpture, notamment de l'anatomie.



Une restauration fondamentale : la suppression du revêtement noir

Le comité scientifique réuni à l'initiative du musée Rolin et du C2RMF s'est prononcé en faveur d'une suppression de la couche noire disgracieuse et non originale. Elle a été retirée principalement par laser, avec quelques finitions au micro-sablage. Des témoins des différentes étapes du nettoyage ont été conservés.



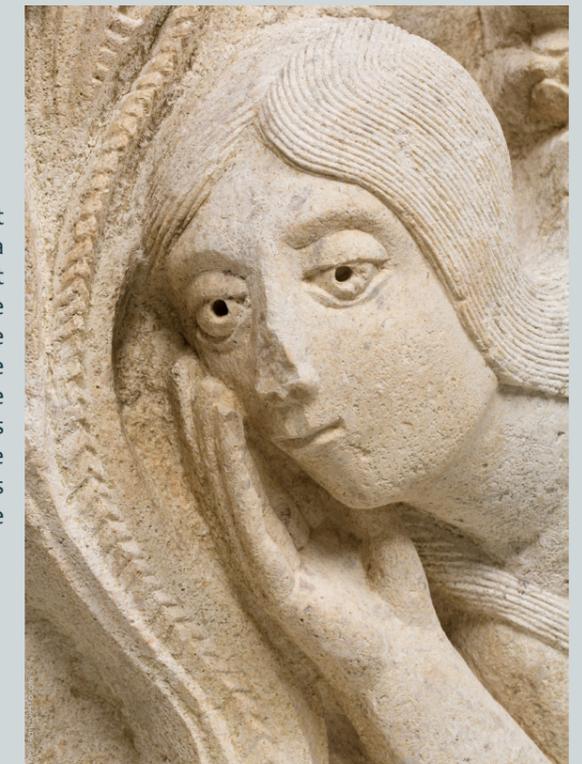
▲ (à gauche) Détail de l'arbre de la connaissance et de la griffe du diable en cours de dégagement de la couche noire laissant apparaître la couche jaune sous-jacente.

▲ (à droite) Détail du témoin laissé sur un fruit de l'arbre de la connaissance : en bas la couche noire, en haut la couche jaune.

▲ *La Tentation d'Ève*, après restauration

La restauration de *La Tentation d'Ève* renouvelle profondément notre vision du chef-d'œuvre : dégagée de sa couche noirâtre, la pierre apparaît d'une blancheur rosée et les volumes retrouvent leur juste équilibre. Il est probable que la figure d'Ève, voire l'ensemble du linteau, n'ait pas été destinée à recevoir de polychromie, sauf peut-être des rehauts ponctuels. Un simple jeu de bichromie était créé grâce à la réunion de la pierre de Fontaine et des billes de verre bleu dont on sait qu'elles ornaient ses yeux. Cela signifie-t-il que le tympan était lui-même exempt de polychromie ? Espérons que de futures découvertes archéologiques permettent d'apporter des réponses à cette question.

◀ (à gauche) Image en microscopie optique en lumière blanche de la coupe 18871 prélevée au niveau d'une feuille de vigne. On observe une couche d'aspect brun, comportant de nombreux grains jaunâtres, orangés et noirs, qui correspond au badigeon ocre
◀ (à droite) Photographie ancienne de *La Tentation d'Ève*



▲ Détail sur le visage de *La Tentation d'Ève*, après restauration

Pilotes : Alexandra Gérard et Hélène Susini
Participants C2RMF : Nathalie Pingaud, Éric Laval, Yannick Vandenberghe, Anne Maigret
Responsable de l'œuvre : Brigitte Maurice-Chabard, directrice du musée Rolin d'Autun
Restaurateurs : Jennifer Vatelot, mandataire, et Hélène Dreyfus

- Un bureau-secrétaire à abattant et à gradin amovible de la fin du XVII^e siècle richement décoré de polychromie et de marqueterie du département des Objets d'Art du musée du Louvre a été confié au C2RMF pour restauration dans les ateliers du pavillon de Flore. Pour reconstituer le décor et distinguer les parties originales des interventions plus tardives, une étude approfondie a été entreprise associant imagerie (photographie, dont infrarouge fausses couleurs, radiographie), analyses des pigments et du liant (Fig. 12).



Figure 12 : secrétaire à gradin dit "de Diane et Apollon", vers 1730, inv. V 4081, musée du Louvre.

3.3 Groupe Imagerie

Le groupe Imagerie est constitué de 5 photographes-radiologues peinture, 1 photographe, 1 radiologue objets, 2 ingénieurs et 1 conservateur. Le groupe effectue les prises de vues scientifiques des œuvres principalement à des fins de service, d'étude ou de recherche, pour l'expertise et la restauration. L'activité des équipes du groupe Imagerie se répartit en deux spécialités distinctes, celle concernant les objets et celle concernant la peinture et les arts graphiques. Sur la période 2016-2017, la demande d'examen en peinture et en arts graphiques toujours plus importante que celle concernant les objets. À titre d'exemple en 2017 sur les deux sites de Paris et de Versailles, 265 dossiers ont été traités pour la peinture et les arts graphiques et 176 pour les objets.

En ce qui concerne les techniques d'examens, les plus fortes demandes se concentrent sur la photographie en lumière visible, sous ultraviolets et en infrarouge mais également sur la réflectographie infrarouge.

Pour les objets, la part la plus importante des examens est consacrée à la photographie en lumière visible, mais il est également constaté que la demande d'analyses en radiographie et tomographie RX est en augmentation. Cela est en partie dû à l'implication forte du groupe Imagerie dans le projet Lavau qui a nécessité une utilisation importante de ces techniques pour l'examen des objets archéologiques.

Ces dernières années, l'activité du groupe dans le domaine de la numérisation 3D de surface et de l'analyse par microtopographie se développe de manière significative.

En ce qui concerne la numérisation 3D, les dossiers les plus emblématiques ont été réalisés pour la numérisation de l'œnochoé de la tombe princière de Lavau (voir p.36-37), pour celle des statuettes de Neptune et de Jupiter en bronze du Forum antique de Bavay et pour celle de la Dame de Brassempouy (musée d'Archéologie nationale et domaine national de Saint-Germain-en-Laye) afin de suivre des modifications de la fissure au cours des saisons.

Enfin pour les examens en microtopographie, les principales actions réalisées par les équipes du groupe ont concerné l'étude et la restauration d'œuvres en aluminium pour la caractérisation des surfaces métalliques et leur comparaison en termes de rugosité ainsi que l'analyse de récréations en plâtre dans le cadre du projet Esprit.



Figure 13 : séance de numérisation avec le scanner-laser d'un fragment en bronze du Guerrier gaulois de Saint Maur, vers 1-50, 85.16, musée départemental de l'Oise, Beauvais (en haut). Examen de radiographies d'un ensemble de statuettes en bronze du Trésor du Forum antique de Bavay (en bas à gauche). Prise de vue, *in situ*, un enterrement à Ornan, Gustave Courbet, entre 1849 et 1850, RF 325, musée d'Orsay.

3.4 Groupe Datation

Le groupe est constitué de 3 ingénieurs, il développe deux méthodes de datation absolue : Le carbone 14 (C14) et la Thermoluminescence/ Luminescence stimulée optiquement (TL/OSL). Au début de l'année 2018, le groupe sera complété par l'arrivée d'une spécialiste de dendrochronologie.

3.4.1 Datation par luminescence

Des études ponctuelles occupent un quart de l'activité : études en appui à des restaurations effectuées dans les ateliers de la filière Archéologie du département Restauration, proposés à l'acquisition (ex. : Tête de pleureuse, acquise en 2016 par le département des Antiquités grecques, étrusques et romaines, musée du Louvre), lot de statues africaines saisies par les douanes.

3.4.2 Carbone 14

Par convention, le C2RMF dispose un quota de 7 % du total des mesures réalisées au Laboratoire de Mesure du Carbone 14 du laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) au CEA de Saclay. En 2016 et 2017, nous avons obtenu 248 dates : 54 % concernent des œuvres à la demande de conservateurs de musées, 22 % des objets archéologiques, 18 % des projets de recherche internes au C2RMF, 4 % des Monuments historiques et 2 % des expertises.

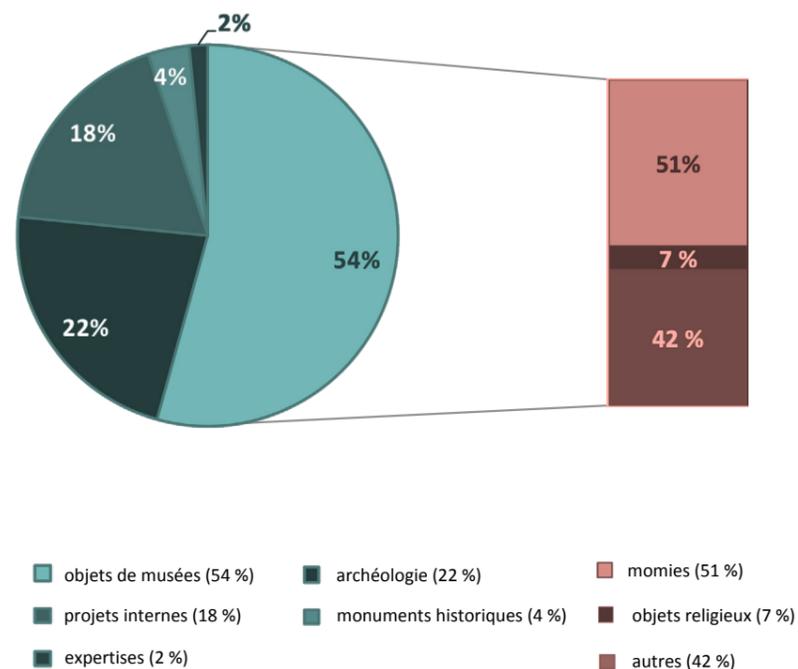


Figure 14 : répartition des objets datés en fonction de leur origine

3.5 Groupe AGLAE+

Le groupe AGLAE *sensu stricto* est constitué de 4 ingénieurs. Il accueille, de plus, un ingénieur responsable de l'activité Laser et un ingénieur en charge des microscopes électroniques à balayage (MEB) et des appareils de fluorescence X. Les appareillages de micro-analyse disponibles sont : l'accélérateur de particules AGLAE, une micro-diffraction de rayons X, deux appareillages de fluorescence X et 2 MEB (dont un Field Emission Gun-FEG). En 2017, un appareillage portable couplant diffraction et fluorescence de rayons X a été acquis.

Pour compléter les techniques analytiques et propositions de nouvelles méthodes de conservation-restauration, un laboratoire laser a été créé, composé de plusieurs lasers et détecteurs (spectromètres) complémentaires (Fig. 15).



Figure 15 : laboratoire laser du C2RMF

Activité d'AGLAE avant la fermeture pour travaux

Au cours du premier semestre 2016, avant la fermeture pour travaux, AGLAE a accueilli 15 équipes de recherche : 5 du C2RMF ; 6 programmes européens (IPERION-CH) et 4 laboratoires français, soit 72 jours de faisceau offerts.

Dans le cadre du programme européen Iperion-CH, le groupe de chercheurs mené par Carlo Lugliè de l'université de Cagliari (Italie) s'attèle aux problématiques archéologiques et anthropologiques liées à la diffusion et à la consommation de la matière première obsidienne. En particulier, il s'attache à développer des stratégies analytiques uniques et flexibles, adaptées à chaque ensemble d'obsidiennes dans le cadre d'une recherche de provenance. Les méthodes sont complémentaires - MEB-EDS, ED-XRF, pXRF, LA-ICP-MS et PIXE sur deux grands instruments : AIFIRA-CENBG à Bordeaux et AGLAE. En collaboration avec les archéologues, les résultats sont intégrés aux informations apportées par les caractéristiques typologiques et technologiques des artefacts, dans le but de reconstruire une vue d'ensemble de l'économie de l'obsidienne au niveau du site archéologique, mais aussi de manière plus générale dans un contexte régional et au-delà (Fig. 16).

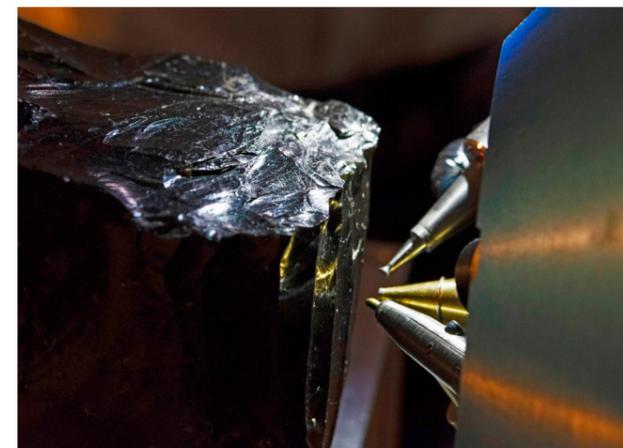


Fig. 16 : analyse d'obsidienne sur AGLAE, dans le cadre d'Iperion-CH mené par Carlo Lugliè.

3.6 Équipe Matière organique

En 2017, une ingénieure de recherche du CNRS a rejoint le C2RMF pour développer les études et les recherches sur la matière organique dans les objets et la peinture.

En 2016 et 2017, les activités sur les matériaux organiques se sont principalement concentrées sur des études de service collaboratives et relatives à différentes typologies d'objets. 26 rapports ont ainsi été édités pour ces deux années.

Une étude des matériaux cireux de planches d'esquisses de l'atelier d'Émile Gallé acquis par le musée de l'École de Nancy a été entreprise afin de caractériser la nature des matériaux de modelage et de préconiser des conditions optimales pour leur conservation (voir p. 32-33).

4 Recherches

L'activité de recherche vise, comme le développement analytique, à perfectionner le service rendu aux musées de France en ce qui concerne l'expertise et l'assistance à la conservation-restauration. La recherche est soutenue par des projets lauréats à des appels français et internationaux : LabEX (PATRIMA, MATISSE, ARCHIMEDE, etc.) ; IDEX (PSL, etc.) ; DIM MAP (Domaine d'intérêt majeur de la Région Île-de-France sur les matériaux anciens et patrimoniaux). Ces différents dispositifs permettent de financer des allocations de recherche pour des étudiants en thèse et des contrats post-doctoraux.

Le C2RMF est partenaire du projet européen IPERION-CH, dans la suite du projet CHARISMA et qui devrait aboutir à la création d'un consortium pérenne d'infrastructure européenne (E-RIHS).

Une partie des recherches est inscrite dans des programmes qui associent certains chercheurs du laboratoire à des équipes de recherche de deux UMR du CNRS, collaboration qui est inscrite dans le programme cadre Culture-CNRS. L'équipe PCMTH (Physico-Chimie des Matériaux Témoins de l'Histoire-UMR 8247) a été évaluée en 2017 pour un projet qui débutera en 2019. L'équipe a ainsi élaboré une stratégie de recherche qui croise les matériaux et les problématiques transverses. L'objectif général de l'équipe est de répondre à des problématiques du patrimoine culturel par l'approche de la relation structure-propriété en s'appuyant sur l'étude d'œuvres et celle de matériaux modèles ou simplifiés et sur une large panoplie de méthodes analytiques explorant la matière de l'échelle macroscopique à l'échelle atomique (Fig. 17).

Trois chercheurs du laboratoire sont membres associés à l'UMR 7055 CNRS PrÉTECH (Préhistoire et Technologie) de l'université Paris-Ouest-Nanterre-La Défense.

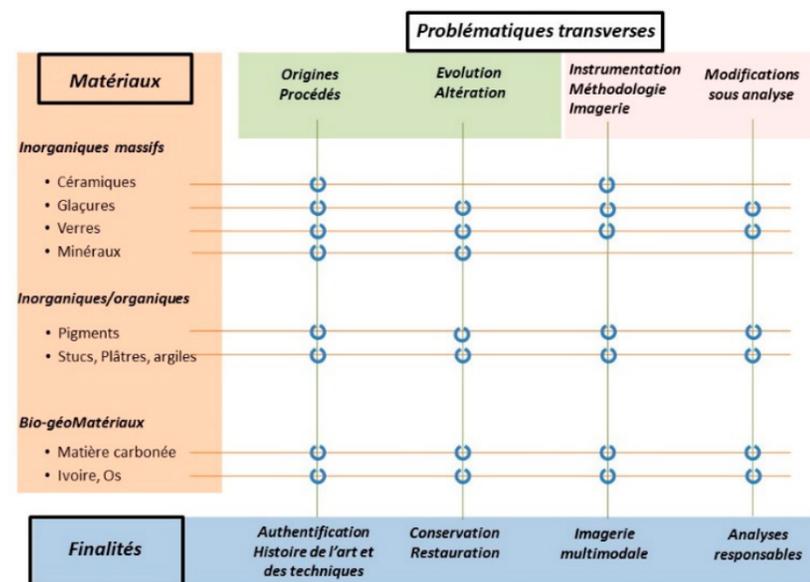


Figure 17 : structuration de l'équipe PCMTH

4.1 Recherche sur les procédés de la création

Palissy



Figure 18 : (en haut) plat à « rustiques figulines », Bernard Palissy, vers 1580, MR 2295, musée du Louvre ; (à droite) coupe transversale d'une terre mêlée – musée national de la Renaissance, Écouen, EP 1033.

Les céramiques glaçurées plombifères transparentes ou opalescentes de Bernard Palissy à la Renaissance constituent aujourd'hui encore des œuvres techniquement inimitables, tant leurs procédés chimiques et thermiques restent énigmatiques. Ce projet porte sur l'étude de compositions de verres du ternaire $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-PbO}$ auxquels Bernard Palissy a ajouté différents agents colorants ou opacifiants. Après une analyse multi-échelle fine de glaçures superficielles d'échantillons archéologiques (composition, propriétés thermomécaniques, micro-inclusions à l'interface glaçures/substrat céramique), on cherche à les reproduire le plus précisément possible en laboratoire en jouant sur les matières premières, les conditions de traitement thermique et le support céramique. L'impact de la concentration en certains

oxydes tels que l'alumine (Al_2O_3) sur la structure des verres (approche multi-spectroscopique), leur microstructure (nature, distribution des cristaux), leurs caractéristiques physiques (viscosité, coefficient de dilatation, couleur, etc.) et l'interaction avec le substrat sont particulièrement étudiés (Figure 18). Ce programme s'inscrit dans les thématiques de recherche de l'équipe CNRS PCMTH.

Stucs italiens



Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet ESPRIT soutenu par la Fondation des sciences du patrimoine (FSP) (Figure 19). Ce projet vise à comprendre les modes de production et diffusion des reliefs en stuc de la Renaissance italienne pour apporter des nouvelles informations sur les matériaux et les chaînes opératoires des ateliers des grands maîtres sculpteurs. Le projet ESPRIT concerne l'étude multidisciplinaire des reliefs de dévotion en stuc produits en série par les ateliers des grands sculpteurs du XVe siècle (Ghiberti, Donatello et autres). Un corpus de 30 œuvres conservées dans les collections publiques françaises fait l'objet de trois axes principaux de recherche qui ont en commun l'analyse du matériau composite à base de gypse qui constitue ces œuvres. Ce programme s'inscrit dans les thématiques de recherche de l'équipe CNRS PCMTH. L'ensemble des groupes du département Recherche est mobilisé dans ce projet.

Figure 19: la Vierge à l'Enfant entre deux candélabres (MBA 587) - d'après Rossellino, après restauration, musée des Beaux-Arts de Strasbourg.

DANS L'ATELIER D'ÉMILE GALLÉ :

étude des matériaux cireux de planches d'esquisses, musée de l'École de Nancy

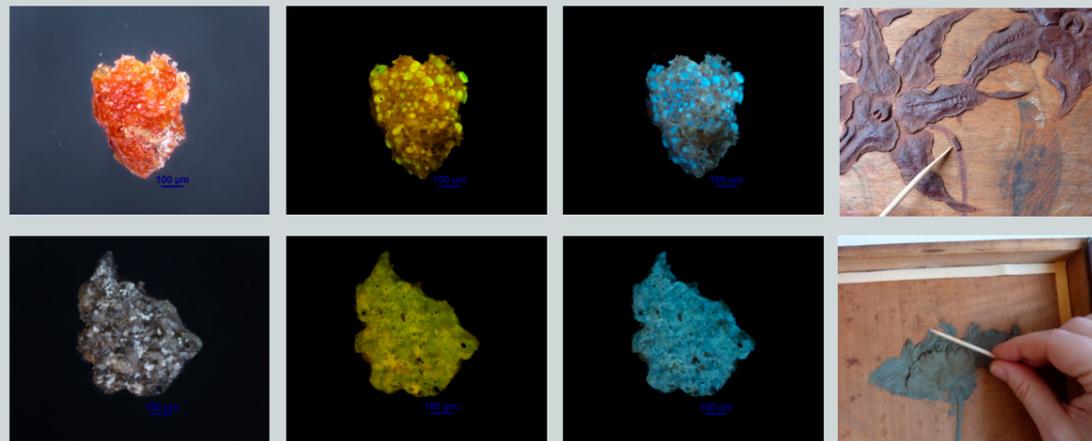
Cet ensemble de cinq planches d'esquisses en bas-relief sur panneau de bois d'Émile Gallé (1846-1904), acquisition récente du musée de l'École de Nancy (54), constitue un des rares témoignages de travaux préparatoires en Arts Décoratifs pour lesquels, contrairement à la sculpture, peu d'études de modelage et d'esquisses préparatoires nous sont parvenues. Ce corpus témoigne également des recherches stylistiques propres à l'atelier Gallé ainsi que de la mise en œuvre des décors floraux ou végétaux sur le mobilier ou la céramique.

La question de la nature des matériaux de modelage utilisés, quatre cires rouges et une cire verte, ainsi que celle de la définition de leurs conditions optimales de conservation se sont posées lors de l'étape de dépoussiérage des œuvres. Le C2RMF a alors été sollicité pour la caractérisation des matériaux cireux (n° C2RMF 76752).

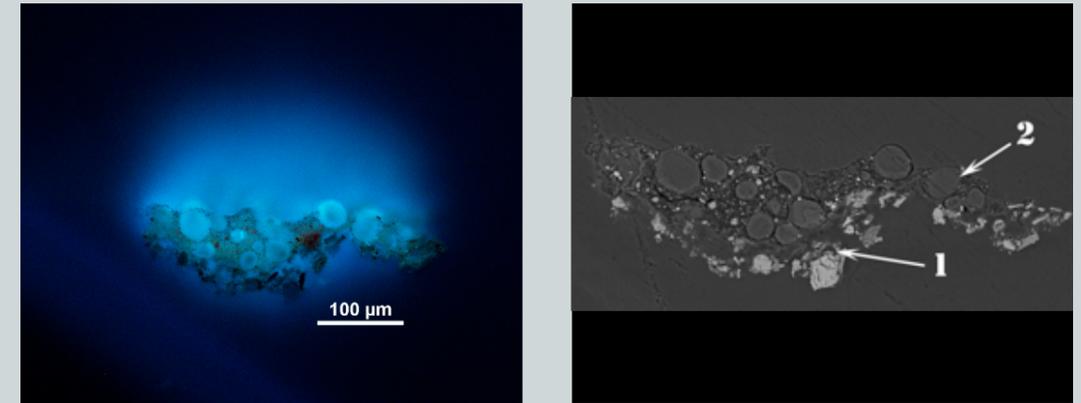


Vue d'ensemble du corpus (cire d'abeille et amidon patiné, crayon graphite sur bois) : (de gauche à droite), panneau à décor de branches de vigne, vers 1897 (inv. 2015.7.4), (bas) panneau à décors d'orchidées papillons, vers 1897 (inv. 2015.7.2), (haut) panneau à décors d'orchidées angraecum, vers 1897 (inv. 2015.7.1), panneau à décor de pavots (inv. 2015.7.5) et panneau à décors d'orchis, vers 1897 (inv. 2015.7.3)

Les cinq micro-prélèvements de cire réalisés ont tout d'abord été observés au microscope optique puis inclus afin de réaliser une étude stratigraphique et de caractériser les pigments et les charges constitutives par microscopie électronique à balayage couplée à un système de spectrométrie de rayons X à dispersion d'énergie (MEB/EDS). De plus, des analyses par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM) ont été conduites afin d'accéder à la composition moléculaire des matériaux cireux.



Localisation des micro-prélèvements et observations par microscopie optique (de gauche à droite : lumière visible, filtre B2A et filtre UV) de deux esquisses en cire rouge (haut) et en cire verte (bas) (inv. 2015.7.1 et inv. 2015.7.5).



Coupe stratigraphique du micro-prélèvement de la cire rouge observée (gauche) en microscopie optique (filtre UV) et, (droite) au MEB/EDS (1 : couche de 25 µm renfermant des grains épars de sulfate de calcium, quelques grains de carbonate de calcium et d'aluminosilicates ; 2 : couche de 55 µm contenant de l'amidon, des grains d'aluminosilicates et d'oxydes de fer)

Il a été ainsi montré que les modelages en cire rouge sont colorés par des oxydes de fer et des terres et qu'ils sont constitués de cire d'abeille mélangée à une résine végétale diterpénique (mélèze ou pin) de la famille des *Pinaceae* ainsi qu'à une matière grasse (animale ou végétale) et à des grains d'amidon utilisés comme charges. Ce mélange est traditionnellement utilisé dans le domaine de la sculpture et notamment au XIX^e siècle. Selon une approche de conservation, le caractère hydrophile de l'amidon contribue à rendre ces esquisses sensibles aux variations hygrométriques qui pourraient être induites.

Quant à la cire verte, si le composé responsable de la teinte verte n'a pas pu être identifié, il a été montré qu'elle est constituée d'une huile siccatrice assez fortement oxydée additionnée de paraffine, de grains épars de carbonate de calcium et de soufre natif (S8). La présence généralisée de zinc au sein de la matrice organique est également à signaler. Cet élément aurait pu être ajouté lors de la confection du mélange pour saponifier l'huile, comme cela a été mis en évidence pour les modelages d'Auguste Rodin ou être lié à la substance colorante ou pigmentaire verte non identifiée. Cette composition identifiée s'approche de matériaux, la plastiline et la plasticine, inventés au XIX^e siècle respectivement par l'italien Tschudi et l'anglais Harbutt en alternative à la cire utilisée depuis l'Antiquité. Ces « pâtes à modeler », matières malléables et consistantes inspirées de la terre glaise des sculpteurs, présentent l'avantage de ne pas durcir définitivement. La plastiline, composée de kaolin, de soufre et d'un plastifiant (lanoline ou glycérine) est aujourd'hui encore employée en sculpture. La plasticine, un mélange de paraffine et de matière grasse (cire ou huile), est une pâte encore plus souple qui peut être colorée par l'ajout de pigments. Le rôle du soufre dans ces mélanges n'est pas appréhendé à ce jour. De tels grains avaient été identifiés, précédemment et exclusivement, dans un corpus d'esquisses d'Auguste Rodin conservé dans les réserves de Meudon. Il est à noter que de tels éléments pourraient entraîner une corrosion des éléments métalliques présents dans les modelages.

Ces analyses ont contribué à étayer l'histoire matérielle de ces planches d'esquisses en bas-relief sur panneau de bois pour lesquelles très peu d'informations sont actuellement disponibles et qui seront prochainement exposées au sein du musée de l'École de Nancy.

Pilotes : Agnès Lattuati-Derieux, Juliette Langlois

Responsable des œuvres : Valérie Thomas, musée de l'École de Nancy

Trésor des bronzes de Bavay (Nord)

Le Trésor des bronzes de Bavay, découvert en 1969, constitue aujourd'hui la pièce majeure de la collection permanente du Forum antique de Bavay. Cependant, il demeure encore mystérieux à bien des égards. Dans l'Antiquité, plusieurs techniques de fonte du bronze coexistent pour la fabrication de la statuaire. Selon la méthode utilisée, on obtient un objet plein ou creux, qui peut par ailleurs correspondre à une création originale, ou au contraire résulter d'une production en grande série. Les statuettes ont été radiographiées et tomographiées aux rayons X pour comprendre leur structure interne, mesurer l'épaisseur des parois métalliques, repérer et étudier les assemblages, et détecter la présence d'éventuels défauts de fonderie. Les objets ont été analysés de façon non-invasive par AGLAE (Fig. 20). Une couche de corrosion relativement épaisse couvre les bronzes de Bavay. Pour accéder à la recette originelle de l'alliage et déterminer la composition en impuretés du métal, il a donc fallu effectuer de minuscules prélèvements afin de collecter quelques milligrammes de métal qui ont ensuite été analysés par spectrométrie d'émission atomique à plasma (ICP-AES). Ces données permettent en particulier de tester des rapprochements entre les différentes statuettes. Pour certaines statuettes, une véritable polychromie a été redécouverte : incrustations d'argent, d'or, de cuivre rouge, patines noires intentionnelles. Ces ornements décorent parfois le socle des statuettes, mais on les retrouve surtout pour souligner certains détails anatomiques, les yeux et les lèvres notamment. Ainsi, la nature exacte des matériaux d'incrustation et des patines a pu être déterminée.

Lavau

Le projet regroupe plusieurs acteurs des départements du C2RMF (groupes Objets, Imagerie, AGLAE+ et l'équipe Matière organique du département Recherche ainsi que le département Restauration) pour la connaissance et la conservation du trésor exceptionnel de la tombe princière de l'Âge du fer. (voir p. 36-37)

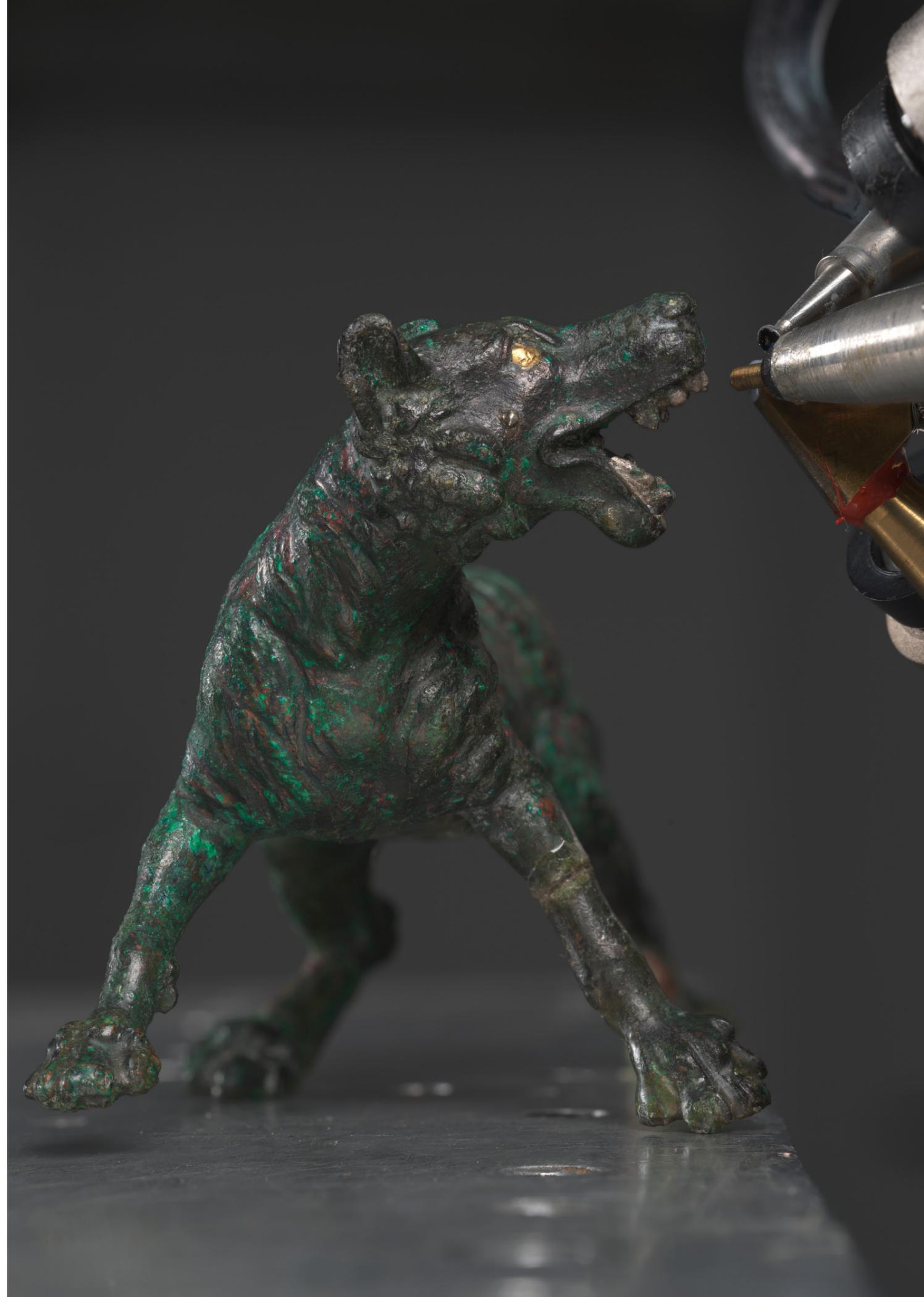
CLARO

Le projet, qui porte sur l'étude matérielle des encres et des filigranes de 45 estampes en couleurs allemandes, flamandes, françaises et hollandaises imprimées entre 1508 et 1640, a mobilisé l'essentiel de l'activité en arts graphiques. Ce projet, engageant fortement le groupe Peinture, le groupe Imagerie, et de façon plus limitée le groupe AGLAE+, s'est déroulé en partenariat avec le musée du Louvre, (département des Arts graphiques) et la BnF. Il a bénéficié du soutien de la FSP. L'utilisation complémentaire de techniques non-invasives et non-destructives d'imagerie et de techniques spectroscopiques a permis de caractériser les différents pigments ou colorants des encres, de reconstituer les séquences d'impression des estampes et d'appréhender les matrices en bois aujourd'hui disparues (Figure 21). Ces résultats seront valorisés dans une exposition du musée du Louvre qui se déroulera en octobre 2018.



Figure 21 : dispositif pour la photographie par lumière transmise avec l'estampe *David apaisant Saül*, d'après Frans Floris, 1555, 4373LR, musée du Louvre. Le filigrane est observable au niveau de David jouant de la harpe.

► Figure 20 : statuette de chien provenant du Trésor des bronzes de Bavay analysé par faisceaux d'ions sur AGLAE.



DE LA FOUILLE À L'ANALYSE :

une approche interdisciplinaire pour l'étude d'une tombe princière de l'Âge de fer

La fouille d'archéologie préventive réalisée entre 2014 et 2015 sur le site de la ville de Lavau (Aube) a conduit à la découverte d'une tombe datée du V^e siècle avant notre ère renfermant un individu inhumé sur un char avec un important mobilier lié au banquet funéraire dont un chaudron et plusieurs récipients en bronze. La direction générale des Patrimoines a sollicité le C2RMF pour que les moyens d'analyse et les compétences scientifiques du centre soient engagés au service de l'étude du mobilier issu de cette fouille exceptionnelle.

Les recherches menées sur le mobilier de la tombe princière sont réalisées dans le cadre d'un partenariat entre l'Inrap et le C2RMF et contribuent à apporter des éléments de réponse sur les processus technologiques mis en jeu lors de la fabrication des objets, sur la circulation commerciale des matériaux employés, naturels ou de synthèse et enfin sur le positionnement de la tombe dans la chronologie protohistorique. Les travaux concernant les analyses de ce mobilier sont très différents de ceux généralement menés sur des objets provenant de collections de musées. En effet, le mobilier est directement issu du site de fouille et donc n'a pas encore fait l'objet de traitements spécifiques. Le fait que ces objets n'aient été soumis à aucune intervention depuis leur découverte est un atout pour les recherches menées dans le domaine de l'archéologie. Les objets conservent au cœur de la matière des données scientifiques non dégradées, ce qui garantit l'accès à des informations qui permettront d'enrichir nos connaissances sur le mobilier de la tombe. En ce qui concerne le C2RMF, les différents départements (Recherche, Restauration, Conservation préventive) et les services du secrétariat général ont été mobilisés largement pour mener à bien cette opération. 25 personnes environ participent à différents niveaux aux travaux et près de 20 personnes assurent des missions de soutien pour le bon fonctionnement des opérations liées à l'analyse du mobilier.

Depuis 2015, un très important travail de prises de vues des différents objets a été mené. Près de 700 photographies ont été réalisées sur plus de 150 objets. Parmi les techniques d'imagerie mises en œuvre au C2RMF le scanner 3D a été très utilisé, en particulier pour des objets emblématiques du corpus comme le torque et l'œnochoé. Le travail réalisé a permis la reconstruction complète de ces objets. Une bonne évaluation de l'état de conservation du mobilier a pu être obtenue grâce à l'utilisation de techniques de radiographie et de tomographie X. Ces techniques ont également permis d'obtenir les premières informations sur la structure des objets, et sur leur niveau d'altération.

Sur de nombreux objets comme le torque, les bracelets, la passoire, l'œnochoé, des analyses chimiques élémentaires ont été mises en œuvre afin de connaître la composition la plus précise possible des matériaux constitutifs. Nous avons pu notamment utiliser l'accélérateur de particules AGLAE en mode PIXE.

L'étude archéométrique des bronzes de Lavau (chaudron, ciste et bassins) basée sur des investigations technologiques et sur des analyses de composition élémentaire en particulier par ICP-AES a également été engagée.

Les équipes du département Restauration (filiale Archéologie) ont accompagné le travail du restaurateur chargé du nettoyage pour étude en mettant à sa disposition des équipements spécialisés, comme le microscope 3D. Ce travail, réalisé a également permis de créer des dossiers pour chaque objet afin de consigner toutes les informations acquises au fur et à mesure du nettoyage des objets. Le département Restauration assure également la mise en place d'un atelier de déchloruration pour le traitement des objets en fer.

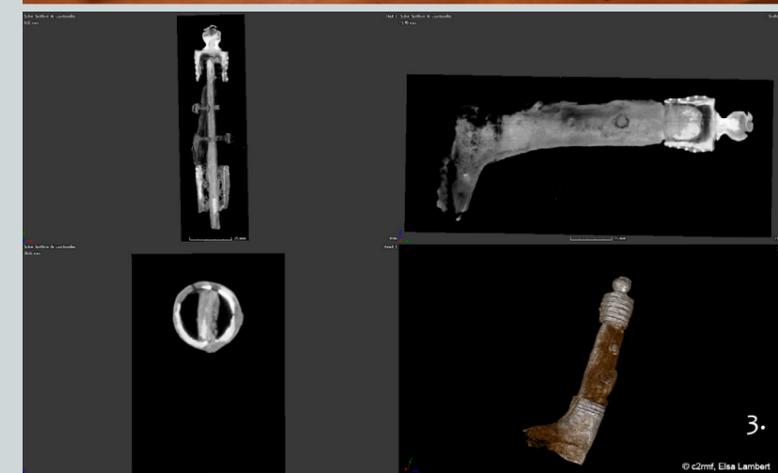
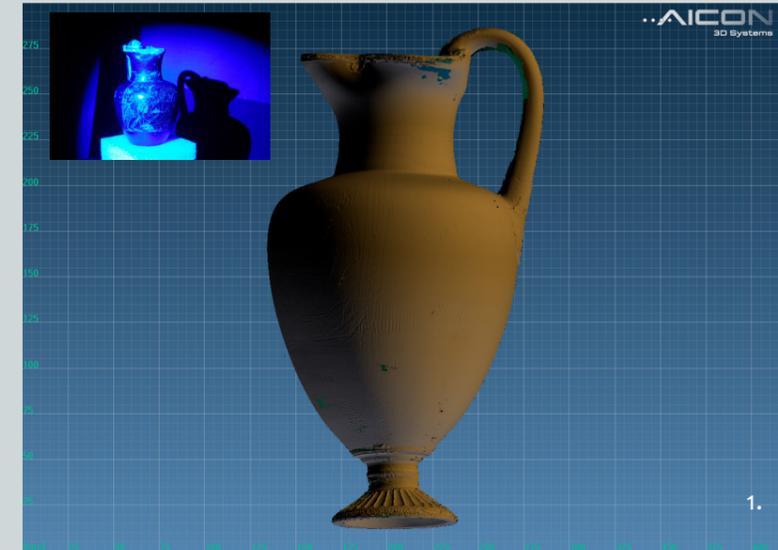
Les équipes du département Conservation préventive sont chargées de garantir la conservation du mobilier tout au long des opérations qui se déroulent au C2RMF. Un contrôle des conditions de conservation est régulièrement effectué et les modes de conditionnements sont optimisés par type de matériaux.

Enfin, un travail important d'archivage des différentes données collectées est fourni par le service archives et documentation du centre.

Les travaux d'analyse et d'examen sur le mobilier de la tombe vont se poursuivre dans le cadre d'un programme collectif de recherche entre 2018 et 2020. Ils permettront en particulier de finaliser l'étude archéométrique des objets en bronze, en or et en argent grâce à des examens approfondis des stigmates visibles en surface, analyse des éléments majeurs, mineurs et traces, pour confronter finement les pièces entre elles et aborder la question de la provenance des métaux.

Pilotes C2RMF : François Mirambet, Astrid Moitrieux, Nicolas Melard et Elsa Marguin

Pilote Inrap : Bastien Dubuis



1. numérisation 3D de l'œnochoé
2. passoire en argent en examen sous microscope 3D
3. tomographie X, vues de coupe et modélisation 3D, du manche du poignard

Celtes 3D

Le projet **Celtes 3D**, (2016 à 2017) (PSL), consacré à l'étude du savoir-faire technique des Celtes grâce aux techniques de l'imagerie numérique, associait des chercheurs du laboratoire d'archéologie AOrOc (ENS rue d'Ulm), de Mines ParisTech et du C2RMF.

Le projet avait pour objectif de répondre à des questions archéologiques et technologiques, notamment sur l'orfèvrerie celte par l'application de techniques d'imagerie actuelle, la photogrammétrie, l'analyse 3D, la tomographie X.

L'artisanat celtique du métal offre un excellent champ d'application pour tester et perfectionner ces outils d'investigation. La lecture et la compréhension des décors, des traces d'outils, des techniques de montage d'objets complexes et la recherche d'ateliers, ont bénéficié de ces nouvelles avancées techniques.

L'objet emblématique du casque d'Agris, chef d'œuvre de l'art celtique du musée d'Angleterre a été choisie pour appliquer un nombre conséquent de techniques de numérisation de surfaces, de radiographie et tomographie aux rayons X au C2RMF (Fig. 22).

Dans le cadre de ce projet, l'ENS et le C2RMF ont pu s'équiper d'un nouvel appareillage de numérisation 3D partagé, un scanner à projection de franges, instrument mobile, qui a permis de compléter la gamme des mesures réalisées sur les objets.

Le couplage des techniques a permis de donner une nouvelle vision permettant une approche volumétrique, en favorisant la compréhension des matières associées. Ces techniques débouchent sur des exploitations multiples, pour la recherche, l'archivage et la valorisation. Le projet celtes 3D a donné l'occasion de souligner l'importance d'un travail interdisciplinaire et a permis de réaliser une comparaison entre les différentes techniques de numérisation 3D.

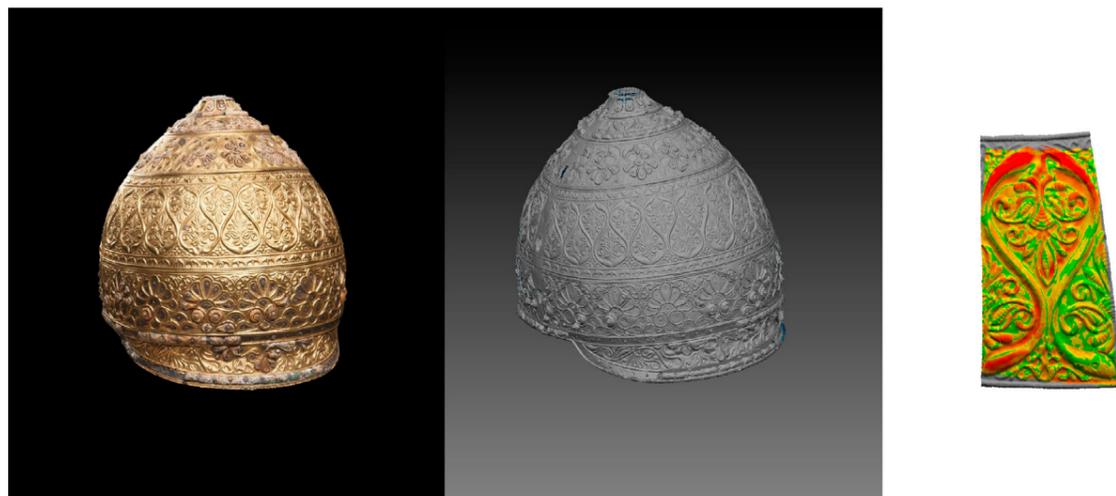


Figure 22 : techniques de décors celtes. Le casque d'Agris (Collections du musée d'Angoulême). Une étude intégrant la photographie, la numérisation 3D et l'analyse des formes par superposition des modèles 3D permet d'appréhender les techniques des artisans et artistes du passé. (Collections du musée d'Archéologie nationale). L'imagerie scientifique permet de déchiffrer des gravures fines et constitue un outil essentiel pour le travail du relevé des pièces archéologiques.

3D Collector

Ce projet associe le C2RMF et le musée de l'Homme (Financement ministère de la Culture). Le projet vise à collecter une série significative de données 3D (de surface) de haute qualité d'objets conservés et exposés dans les musées et dont la numérisation 3D présente un intérêt scientifique clair : inaccessibilité des originaux car en vitrine, dispersion des ensembles dans différentes collections, fragilité des œuvres, complexité de lecture.

Ducos du Hauron

Louis Ducos du Hauron est l'un des inventeurs de la photographie en couleur en 1868. Des épreuves des musées d'Orsay, de Châlons-sur-Saône et d'Agen, ainsi que de l'Institut de France ont été analysées. Le programme est réalisé en partenariat entre le C2RMF, l'ENS-Louis Lumière, le Centre de recherche sur la conservation des collections (CRCC) et les musées en charge des collections. Le projet vise à mettre en relation les recettes de l'inventeur (publications et documents d'archives), les analyses (imagerie et analyses) et l'étude des photographies. L'identification des procédés doit permettre de proposer des mesures de conservation adaptées et d'envisager des protocoles de restauration (Fig. 23).

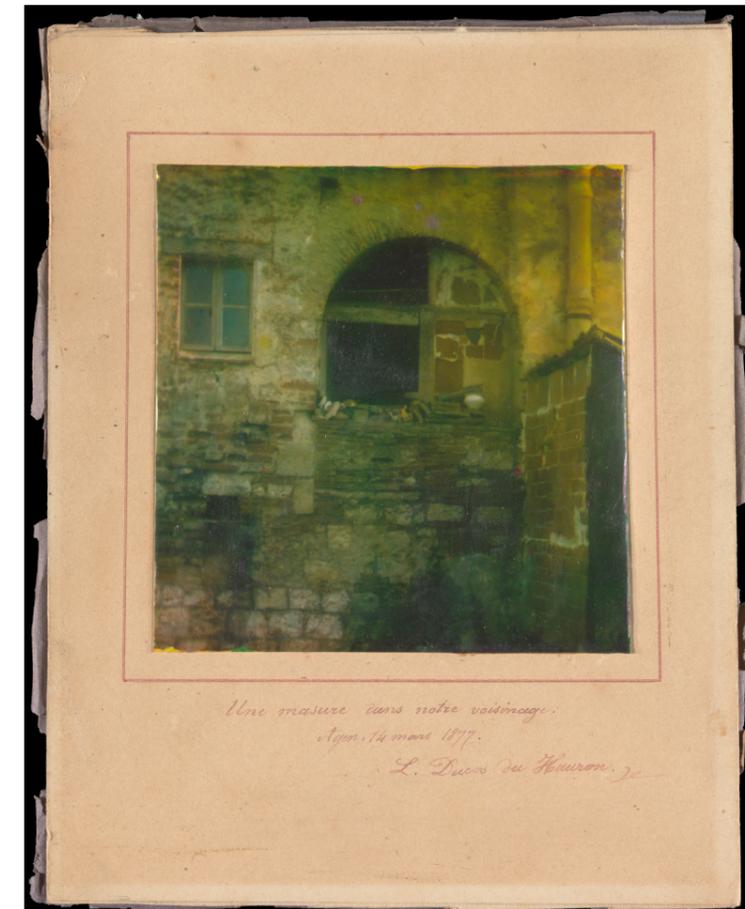


Figure 23 : Une mesure dans notre voisinage à Agen, Louis Ducos du Hauron, héliochromie, 14 mars 1877, woa227, musée des Beaux-Arts d'Agen.

Léonard de Vinci

Parmi les œuvres emblématiques de la jeunesse de Léonard de Vinci figure un groupe de 16 études de draperies, peintes sur toile, qui lui sont généralement attribuées. Ce groupe de draperies, auquel il faut ajouter 8 autres peintures de thèmes différents mais de technique équivalente, reste encore mal connu. Les spécialistes du dessin persistent à répéter qu'il s'agit de l'une des questions les plus difficiles de la Renaissance italienne (selon AE. Popham, A. Petrioli Tofani ou C. Bambach), car il s'agit d'œuvres impersonnelles produites par de jeunes artistes travaillant dans le même atelier. L'objet de cette étude est d'étudier méthodiquement ces œuvres, selon des techniques scientifiques (imagerie et analyses physico-chimiques), en se concentrant sur les 9 compositions qui sont conservées en France (six au musée du Louvre, deux au musée des Beaux-Arts de Rennes, l'une à la fondation Custodia à Paris). Il s'agit de mieux comprendre la technique d'exécution des œuvres, mal connue, de proposer des regroupements techniques ainsi que stylistiques et de progresser méthodiquement vers leur attribution. Les résultats seront présentés dans le cadre de l'exposition en 2019 au musée du Louvre célébrant le 500^e anniversaire de la mort du peintre (Fig. 24).



Figure 24 : étude pour le bas d'une figure debout de dos, tournée vers la droite, Léonard de Vinci, autour de 1475, détrempe sur toile, RF 1082 Paris, musée du Louvre, département des Arts graphiques.

LuxOr



Figure 25 : scène de la déesse du sycamore abreuvant la défunte Tanetimen – cercueil N2562 © A. Maigret /C2RMF.

Une thèse financée par PATRIMA est actuellement en cours et se focalise sur l'élargissement du corpus afin de confirmer ou infirmer les premières hypothèses obtenues concernant les protocoles de mise en couleur identifiés. L'enjeu est à la fois méthodologique (dans l'élaboration de protocole commun de laboratoire et de développement), technique (regrouper les données sur les matériaux antiques et leur mise en œuvre, tant bois que pigment, choix des matériaux, palette et polychromie, technologie de fabrication et d'assemblage, traces d'outils, identification de « mains » d'artistes, etc.), historique (reconstruire des

Dans le cadre du Vatican Coffin Project, la recherche porte sur l'identification de techniques de mise en œuvre des cercueils à fond jaune de la région thébaine datés de la XXI^e dynastie égyptienne, afin de mettre en évidence un protocole particulier et de définir des ateliers de fabrication en lien avec des lignées familiales connues. La production se caractérise par l'usage abondant et nouveau de matériaux importés arséniés parfois dégradés (orpiment, réalgar), avec des roches dolomitiques (huntite, dolomite) et plusieurs types de pigments verts de synthèse au cuivre : acétate, chlorurés néoformés, amorphe, etc. avec la présence d'étain et d'antimoine.

lignées familiales par le biais des choix iconographiques ou matériels, établir des critères d'affinement des datations et surtout de localisation géographique, voire d'identification d'ateliers). Ce projet s'inscrit dans les thématiques de recherche PCMTH (Fig. 25).

Grand Khorassan

Depuis 2009, le groupe Datation collabore à différents chantiers archéologiques en Asie Centrale conduits par le département des Arts de l'Islam (DAI) du musée du Louvre, établissant ainsi une chronologie absolue de la région. Depuis 2011, les interventions ont lieu dans le cadre de la mission archéologique franco-ouzbèke dans l'oasis de Boukhara (MAFOUB – département des Arts de l'Islam – Institut d'Archéologie de Samarkande). L'objectif de cette mission est d'étudier les sites urbains dans différents contextes environnementaux, ainsi que l'évolution de l'occupation humaine en lien avec celle du delta du Zeravshan. L'équipe de datation par luminescence a passé une semaine sur le terrain en mai 2016 afin de collecter des échantillons et faire des mesures de dosimétrie in situ. L'étude a porté sur différents sites archéologiques, ainsi que sur des paléo-canaux du Zeravshan. Les mesures sur les paléo-canaux confirment le déplacement du delta endoréique de l'ouest vers le sud-ouest. Les échantillons provenant des sites archéologiques sont en cours d'analyse (Fig. 26). En plus de l'établissement de la chronologie des différents sites et productions céramiques, il s'agit de confirmer la possibilité de dater la fabrication de briques crues.



Figure 261 : évolution du débit de dose mesuré sur le terrain. À gauche, variation de la dose le long de la paroi de la tour nord-est de la citadelle de Romitan ; à droite, les variations entre les différents sites et les différentes campagnes de mesures.

Épave EP1-Epagnette

Cette épave, chargée de tuiles, découverte à Epagn-Épagnette (Somme) fait l'objet, depuis 2011, d'une étude programmée conduite par le musée national de la Marine (E. Rieth – musée national de la Marine / CNRS). À l'issue de la première phase de fouilles programmées (2012-2014), les mesures de luminescence ont permis de proposer des datations couvrant une large part du XVII^e siècle pour les tuiles plates, la fin du XVII^e siècle pour les tuiles creuses (faîtières) et la seconde moitié du XVII^e siècle pour les tuiles trapézoïdales (arêtières), ce qui correspond à près d'un demi-siècle avant la date de construction de l'épave, date, qui a pu être établie grâce à la dendrochronologie [1746].

Momies animales et humaines

Depuis de nombreuses années, le C2RMF est associé à des recherches sur les momies, par une participation au programme MAHES (Momies Animale et Humaines EgyptienneS), financé par le LabEx Archimède et porté par l'université de Montpellier. Les résultats ont été présentés au congrès international ISAAE en juin 2016 à Lyon. Le projet MAHES se poursuit en 2016-2018 par le projet "Babouins", porté également par le LabEx Archimède. Le musée des Confluences à Lyon conserve la plus importante collection au monde de babouins momifiés, soit une quarantaine d'individus (Fig. 27). L'analyse géochimique des isotopes du strontium et de l'oxygène des restes osseux et dentaires de ces momies et la datation par le carbone 14, combinées aux données textuelles, permettront de préciser la provenance de ces singes momifiés. Les premiers échantillons sont en cours de datation.



Figure 27 : photographies de la tête du babouin, n°inv 51000174, musée des Confluences, Lyon.

Projet HELYCOM

Le projet HELYCOM (Human Egyptian LYon CONfluences Mummies project) porté par Annie Perraud, est financé par le LabEx Archimède. Il se propose de déterminer l'évolution de la momification à travers l'étude des momies et têtes de momies égyptiennes du musée des Confluences, dont datation et origine géographique sont inconnues pour la plupart d'entre elles. Il s'agit pour nous de continuer l'étude des têtes de momies égyptiennes entreprise depuis 2012. Une première partie des résultats avait été présentée à Radiocarbon2015 et publiée en 2017 dans la revue Radiocarbon.

Projet SAINTE-ALDEGONDE

Le projet s'attache à l'étude des reliques et reliquaires provenant de l'ancien chapitre de Sainte-Aldegonde, fondatrice de Maubeuge. Ces analyses (anthropologie, ADN ancien, protéines anciennes, C14) concernent la crosse abbatiale (Fig. 28), le reliquaire du voile, la châsse et les ossements de la sainte. Simultanément, les mêmes études ont été conduites sur les restes de ses parents, saint Walbert et sainte Bertille, conservés dans l'église de Cousolre. Un article sur la chasuble est paru dans la revue *Monumental* en 2016 et une partie des résultats commun à toute l'équipe a été présentée au congrès international RELICS@THE LAB, qui a eu lieu à Bruxelles les 27 et 28 octobre 2016 et dont les actes seront publiés prochainement.



Figure 28 : crosse abbatiale du reliquaire provenant de l'ancien chapitre de Sainte-Aldegonde.

Projet GUANCHES

Le projet entre dans le cadre d'une collaboration avec Christophe Lecuyer, du laboratoire "Terre, Planètes, Environnement de l'université" Claude Bernard Lyon 1. Nous avons daté une trentaine d'échantillons osseux de momies Guanches (Îles Canaries) en parallèle de l'étude de l'évolution du climat de l'archipel et de l'adaptation des anciens habitants des îles. Les résultats donneront lieu à une publication en cours de rédaction.

4.2 Altérations et vie des œuvres

Projet CAP-Vert

Le projet CAP-Vert ambitionne de collecter les informations contenues dans les constituants des peintures contenant des pigments organométalliques verts à base de cuivre pour mieux envisager l'apparence originelle d'œuvres aujourd'hui altérées. Il poursuit également l'objectif de comprendre leur altération et les interactions entre matériaux et avec environnement. Ce projet s'intéresse à la compréhension des mécanismes à l'origine du brunissement ou du jaunissement de certaines couches picturales vertes comprenant des pigments verts à base de cuivre (acétates ou résinates). Ce changement de couleur pose un problème de conservation et de restauration sur le long terme. Ce projet s'inscrit dans les thématiques de recherche PCMTH et PATRIMA finance une thèse de doctorat dont la soutenance est prévue fin 2018 (Fig. 29).

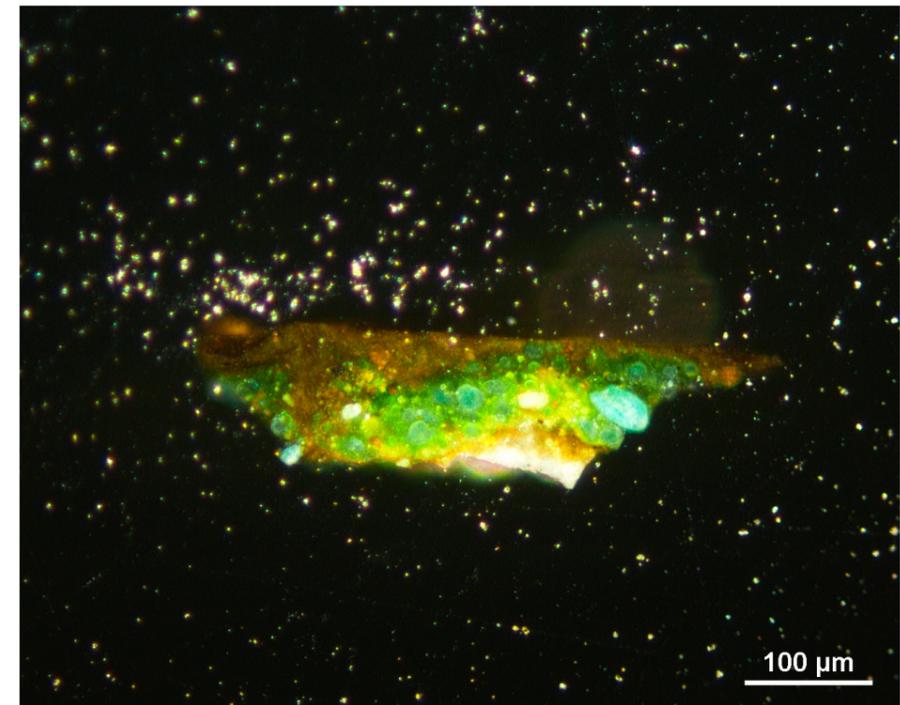


Figure 29 : stratigraphie de couche picturale verte comprenant des pigments verts à base de cuivre. La couche supérieure est devenue brune.

La vision du retable d'Issenheim

Il s'agit d'une thèse en cours financée par l'Initiative de recherches interdisciplinaires et stratégiques (IRIS) Création, cognition et société de Paris Sciences et Lettres et liée au programme *The aspect of paintings. Tracking the vision(s) of the Issenheim Altarpiece*. L'objectif est d'étudier notre expérience des peintures et plus précisément de comprendre comment l'exploration visuelle, la catégorisation cognitive et l'évaluation émotive contribuent à la dimension esthétique de cette expérience. Le programme comporte une étude de cas, portant sur le retable d'Issenheim qui fait actuellement l'objet d'une campagne de restauration et d'une analyse matérielle par le C2RMF. Le programme combine ainsi étude historique et approche expérimentale se concentre tout particulièrement sur le rôle des couleurs dans l'expérience esthétique des œuvres et dans une perspective comparative (avant et après la restauration). Des expériences avec un dispositif de *eye-tracking* (oculomètre) ont été réalisées *in situ* à Colmar (Fig. 30).



Figure 30: expérience d'*eye tracking* au musée Unterlinden, Colmar.

Obsolescence

Ce projet d'étude porte sur les moniteurs à tubes cathodiques (CRT). Très présents dans les collections d'art contemporain à travers les œuvres vidéo, les moniteurs à tubes cathodiques (CRT) préoccupent les responsables de collections confrontés à l'arrêt de la production, l'épuisement des stocks, et la difficulté de trouver des réparateurs compétents. Il semblait opportun de proposer une approche systématique sous la forme d'une étude produisant un état des lieux et permettant d'envisager, à partir de différents cas de figure, la possibilité ou la pertinence de maintenir ou non cette technologie désormais obsolète. Étude technique et études de cas sont suivies par l'élaboration d'un modèle de documentation technique des œuvres incluant des moniteurs CRT, ainsi qu'un récapitulatif des principaux problèmes de conservation et de solutions susceptibles d'être apportées (Fig. 31).

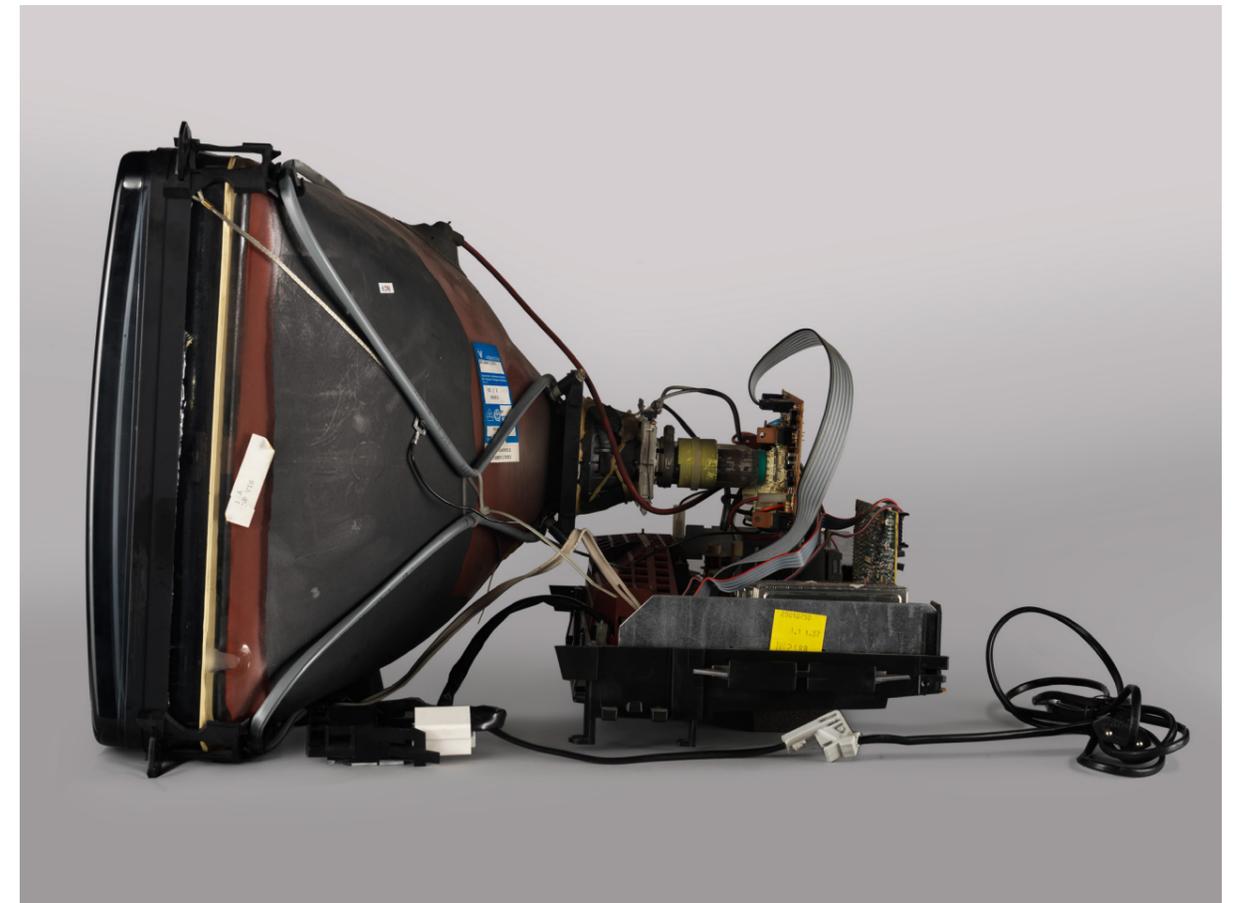


Figure 31 : étude de moniteur à tubes cathodiques (CRT), *Becoming Invisible*, Marina Abramovic, 1993, Inv. 79-2-1, Fonds régional d'art contemporain de Franche-Comté.

CONSERVER DES ŒUVRES FRAGILES :



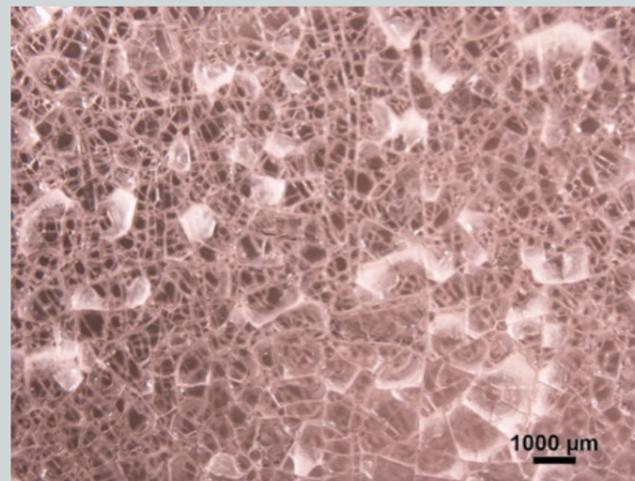
Verres de vaisselle altérés du musée des Arts décoratifs, Paris.

La dégradation du verre en atmosphère

La compréhension des mécanismes complexes mis en jeu dans les processus de l'altération des verres conservés en atmosphère est fondamentale pour proposer des solutions efficaces et durables pour la conservation des objets d'art altérés du patrimoine culturel. Engagée au C2RMF dans les années 1990, cette recherche a pris un nouvel essor en 2013 dans le cadre de l'équipe Physicochimie des matériaux témoins de l'histoire (PCMTH) de l'UMR8247 (CNRS-IRCP).

La thèse de doctorat de Fanny Alloteau, soutenue en octobre 2017, marque une étape essentielle avec sa « Contribution à la compréhension des mécanismes de l'altération atmosphérique des verres et étude d'un traitement de protection à base de sels de zinc. Application à la conservation des objets en verre du patrimoine culturel ». Parmi les résultats obtenus sur des verres de synthèse de compositions représentatives de celles de verres altérés du patrimoine vieillis artificiellement en enceinte climatique, citons :

1. le rôle important de la température de vieillissement accéléré à 85 % d'humidité relative (à 80 °C l'eau pénètre dans le verre sans libérer vers la surface les ions alcalins – à 40 °C la couche hydratée est appauvrie en sodium et calcium formant des carbonates calciques ou mixtes en surface) ;
2. l'homogénéité de la couche hydratée à très petite échelle (RMN du solide) à 40 et 80 °C évoquant l'idée d'une phase hydratée solide et homogène très différente des gels d'altération formés en milieu immergé ;
3. l'influence majeure de la composition du verre sur les mécanismes et donc sur la structure de la couche hydratée ;
4. la grande efficacité d'un rinçage du verre altéré (immersion en eau) pour fortement réduire sa reprise d'altération (méthode de conservation à étudier) ;
5. l'efficacité du traitement à base de sels de zinc à 40 et 80 °C et 85 % HR pour réduire les cinétiques de l'altération, alors qu'il s'avère inefficace en vieillissement naturel à température ambiante.



Détail du verre altéré de l'Aiguière en verre altéré du musée des arts décoratifs (inv. 23431), XVIII^e siècle, Paris, image loupe binoculaire.

Pour faire connaître nos travaux, enrichir nos connaissances, et engager de nouvelles collaborations, un *Symposium international sur l'altération du verre conservé en atmosphère* a été organisé par le groupe de chercheurs travaillant sur le verre de l'équipe PCMTH au C2RMF à Paris les 15, 16 et 17 novembre 2017. La diffusion de la connaissance auprès des scientifiques, des conservateurs et des restaurateurs concernés par ce sujet, se fera par la publication des actes du colloque fin 2018. Le colloque a réuni les communautés scientifiques travaillant dans le domaine des verres industriels, des verres nucléaires et ceux du patrimoine culturel. Deux grandes thématiques y ont été abordées avec l'étude des mécanismes de l'altération du verre en atmosphère et celles sur la conservation de ces verres altérés. Si l'altération du verre en phase liquide fait l'objet de nombreuses recherches depuis des décennies, celle du verre en atmosphère n'est pas aussi avancée. Or, ce domaine s'avère particulièrement important non seulement pour les œuvres du patrimoine, mais aussi pour le conditionnement à long terme des déchets nucléaires, pour le stockage et le transport du verre plat ou encore pour la conservation du verre industriel.

Pilotes : Isabelle Biron, Odile Majérus, Patrice Lehuédé et Daniel Caurant (équipe PCMTH - IRCP, UMR8247)

Partenaires : Thibault Charpentier (service NIMBE du CEA Saclay), Antoine Seyeux, (équipe PCS de l'IRCP), Nicolas Menguy (IMPMC (UPMC)), Emiliano Fonda (ligne SAMBA du synchrotron Soleil), Marie-Hélène Chopinet, Sophie Papin et Kamila Plevacova (Saint-Gobain Recherche), Françoise Barbe (musée du Louvre), Anne-Laure Carré (CNAM), et Jean-Luc Olivié (musée des Arts décoratifs).

4.3 Procédés de conservation-restauration

RECOLLECT

Le projet vise à optimiser des protocoles de consolidation des argiles crues en comprenant leurs interactions avec le silicate d'éthyle. Le projet pourrait être étendu vers le patrimoine bâti et au refixage de la polychromie. Préserver et consolider des œuvres en terre crue dans les musées est extrêmement complexe tant les argiles sont réactives et sensibles aux variations de l'environnement. Peu de solutions existent actuellement et ce patrimoine s'altère parfois de façon irréversible. Un protocole de consolidation à base de silicate d'éthyle est employé de façon empirique par des restaurateurs sur des tablettes cunéiformes. La validation du procédé exige une recherche sur l'interaction entre le produit TEOS et chaque grande famille d'argiles, sur la compréhension des mécanismes mis en jeu afin d'en déterminer l'impact exact sur la matière originelle et d'évaluer comment le traitement peut être amélioré et adapté à tout type d'œuvres. L'étude a également porté sur l'évolution dans le temps des gels de silice ainsi introduits en analysant à la fois des œuvres traitées et des éprouvettes de référence vieilles en enceinte climatique afin de prédire le comportement à moyen et à long terme du produit et d'en modifier la formulation s'il s'avère dangereux pour la préservation de ce patrimoine (Fig. 32 et 33).



Figure 32 : banc dilatométrique pour mesurer les cycles de dilatation/contraction des argiles de référence avant et après traitement au SILRES.

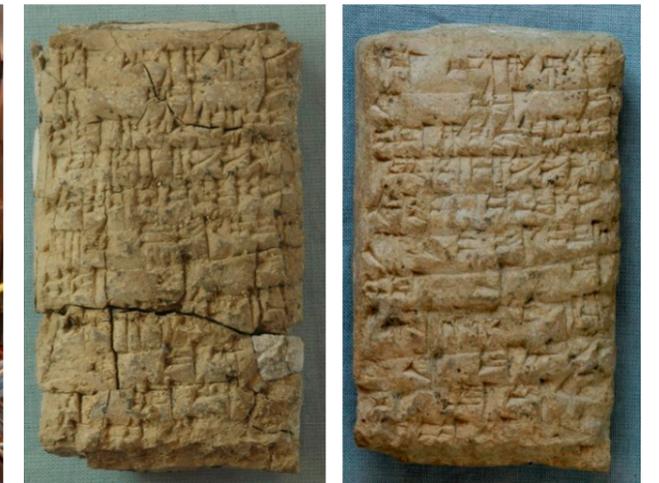


Figure 33 : Tablette cunéiforme avant et après restauration - inv O8578 - Département des Antiquités orientales, musée du Louvre.

Recherche sur l'altération et la stabilisation des objets en verre conservés en atmosphère humide

La stabilisation des verres altérés dans des environnements habituels de conservation (réserves, salles d'exposition) est un enjeu majeur pour leur préservation, cette stabilisation devant se faire autant que possible en préservant la couche altérée. L'objectif de l'étude est d'approfondir notre connaissance des mécanismes mis en jeu et de proposer des solutions de conservation (à base de sels de zinc en particulier), pouvant inclure des traitements de protection (voir page ci-contre).

Projet NetLaser

Il porte sur l'évaluation et le développement d'une technique de nettoyage des peintures par procédé d'interaction laser/matière, thèse de doctorat en collaboration avec l'université de Cergy-Pontoise, financée par le LabEx Patrima. Le cœur du projet réside dans l'approche photonique pour réaliser un allègement et le nettoyage contrôlé de surfaces peintes vernies ou non. L'influence de différentes durées d'impulsion et de différentes longueurs d'ondes (laser Nd : YAG fondamental, doublé, quadruplé) est évaluée. Les propriétés de l'interaction avec des lasers de très courte durée d'impulsion, notamment femtoseconde

(fs) sont également explorées (Fig. 34). En effet, pour des durées inférieures à la picoseconde, la physique de l'interaction laser/matière est très différente. Les mécanismes athermiques de l'interaction avec une impulsion fs devraient permettre un prélèvement bien défini dans l'espace. Un contrôle d'ablation de l'ordre du dixième de micromètre semble raisonnable (l'épaisseur d'une couche de vernis est évaluée en moyenne autour de 30 μm minimum). Afin de comprendre les mécanismes d'interaction, des moyens de spectroscopie sont mis en œuvre (LIBS). L'expertise et les moyens du CEA (convention signée en 2017) dans ce domaine en font le partenaire essentiel pour les aspects de tests et de validation des essais avec des impulsions lasers de durées ultra-courtes.

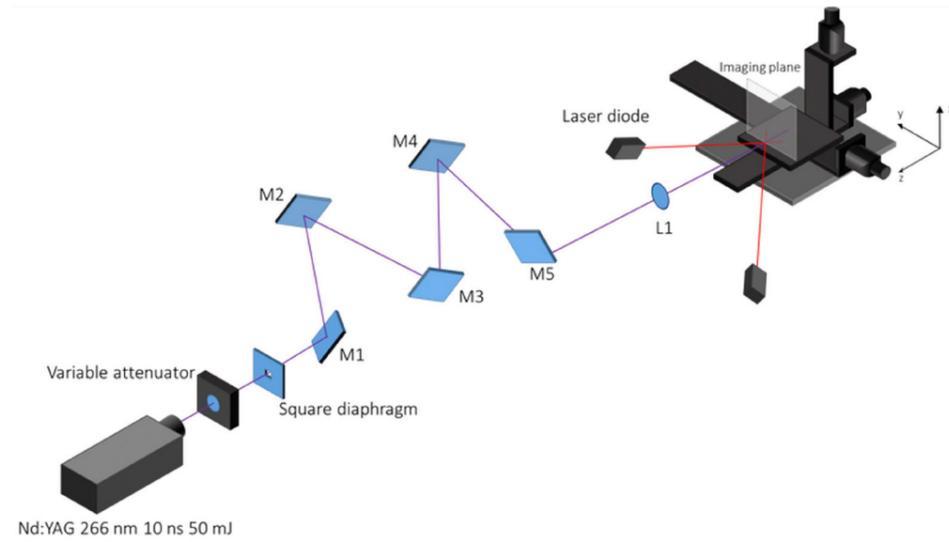


Figure 34 : montage NetLaser pour le nettoyage des peintures par interaction photonique

4.4 Développements méthodologiques et instrumentaux

Projet Intégrale

Avec l'acquisition de l'OCT, il est désormais possible de visualiser et de mesurer les différentes couches des matériaux des œuvres avec une résolution de l'ordre du micron, notamment les épaisseurs de vernis, les couches de peintures ou de sous-couches. Il en est de même grâce à la réflexion différenciée dans le temps de l'onde émise par l'instrument TéraHertz (THz) avec une résolution de l'ordre du millimètre. Pour le THz et l'OCT, tout changement d'indice de réflexion induit une onde réfléchie, signalant le passage d'une interface à l'autre. La position temporelle de l'écho dépend des propriétés optiques des matériaux rencontrés, de leur profondeur et de leur épaisseur. La résolution dépendra évidemment de la longueur d'onde utilisée, avec une valeur minimale de 80 μm pour le THz alors que dans le cas de la technique OCT, la résolution peut atteindre 2 à 3 μm sur des épaisseurs de plusieurs centimètres. La question de l'intégration des données générées par les deux techniques se pose, considérant les résolutions atteintes. Ce projet porté par le C2RMF, associant l'université de Cergy-Pontoise et le Laboratoire de recherche des monuments historiques est financé par PATRIMA (contrat post-doctoral) et s'inscrit dans les thématiques de recherche PCMTH.

AGLAE

2016-2017 est un tournant historique pour l'accélérateur de particules du C2RMF. AGLAE devient le Nouvel AGLAE. Lauréat de l'appel à projet EquipEx 2011 (ANR-10-EQPX-22), le projet New AGLAE (1 450 k€ complétés par 500 k€ du ministère de la Culture pour la rénovation de la salle et 210 k€ de la Ville de Paris pour le

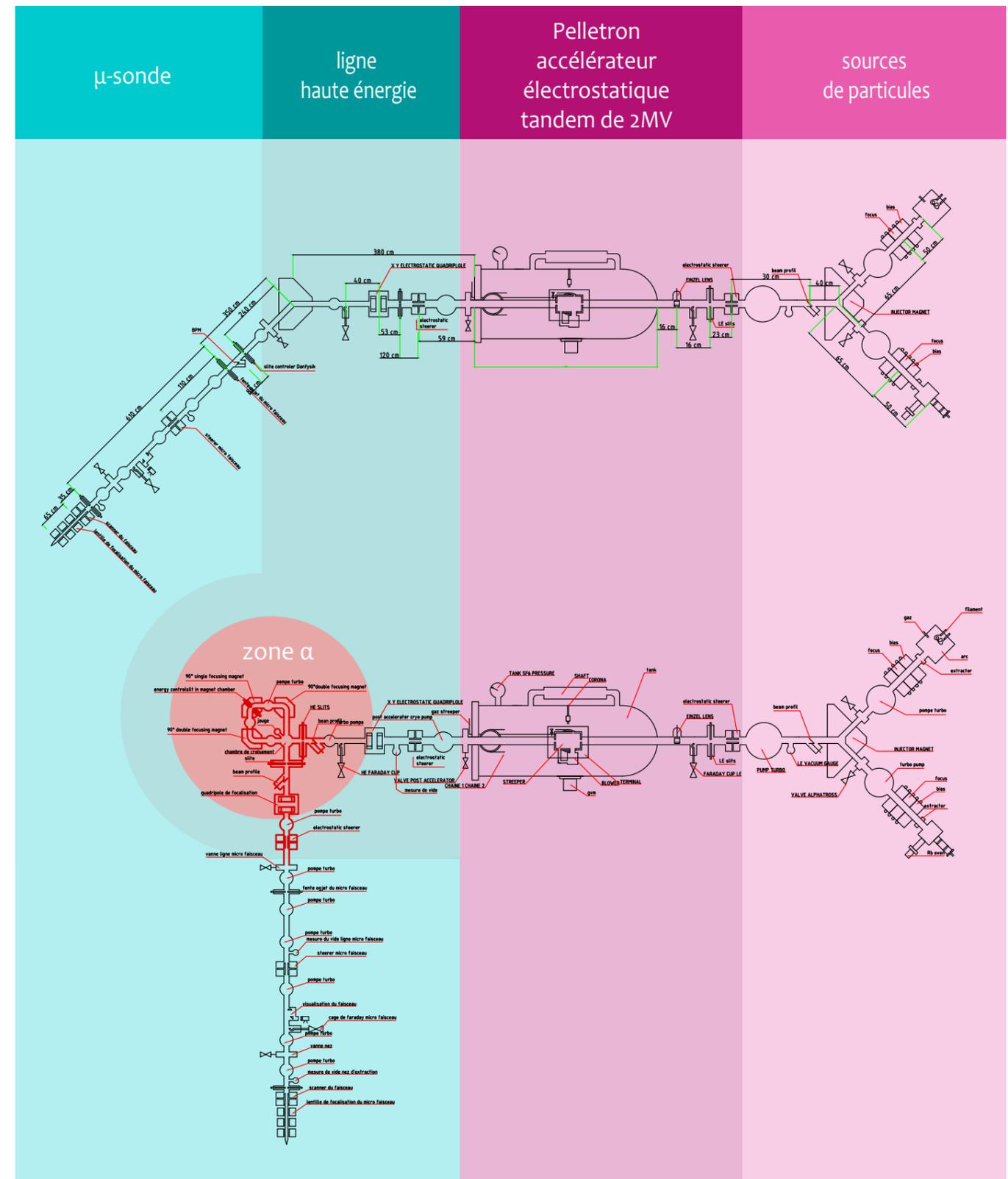


Figure 35 : schémas de l'ancienne ligne (en haut) et de la nouvelle avec en rouge les nouveaux éléments (en bas)

système de détection) a permis de créer un Équipement d'excellence réalisé en partenariat avec la société Thalès. AGLAE est une référence mondiale dans le domaine de la connaissance et de la conservation des matériaux du patrimoine culturel. Il fournit ainsi désormais une ligne exceptionnelle de faisceaux d'ions extraits dans l'air, polyvalente, et dotée de capacités de microanalyses multiples et d'imagerie chimique non-invasive d'objets d'art. Localisé à proximité du musée du Louvre, AGLAE est la seule plateforme au monde en milieu muséal et entièrement dédiée à l'étude des œuvres et des objets du patrimoine culturel (Fig. 35). Le projet est porté par la Fédération de recherche New Aglaé (FR 3506), sous la double tutelle du ministère de la Culture et du CNRS.

Objectifs du projet New AGLAE

Il s'agissait d'automatiser et d'optimiser la ligne de faisceau AGLAE, d'abord en concevant et réalisant un multi-détecteur combiné à un système d'imagerie systématique permettant de cartographier plusieurs cm². Ensuite, et c'est ce qui a fait l'objet de l'essentiel de l'activité de l'équipe AGLAE en 2016 et 2017, le faisceau devait être plus stable en position pour permettre l'automatisation. Pour cela, la solution retenue qui a fait l'objet de l'appel d'offre publié en 2014, a consisté à insérer quatre aimants afin de dévier le faisceau de 270°.

La société Thalès a remporté le marché public et a travaillé en étroite collaboration avec l'équipe AGLAE sur ce projet innovant.

La chronologie illustrée présentée (p. 52-53) montre les grandes étapes de ce projet. Il faut souligner la grande implication de l'équipe AGLAE qui a su s'adapter aux délais courts et aux méthodes de travail des différents intervenants avec un grand professionnalisme à la mairie de Paris.

Inauguration et colloque

Le Nouvel AGLAE a été officiellement inauguré le 23 novembre 2017, par Mmes Françoise Nyssen, ministre de la Culture, Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Anne Peyroche, présidente du CNRS et Marie-Christine Lemardeley, adjointe chargée de toutes les questions relatives à l'enseignement supérieur, la vie étudiante et la recherche.

Le 30 novembre 2017, s'est tenu à l'auditorium du Louvre un colloque dédié au Nouvel AGLAE et à l'impact de ses nouvelles performances sur les problématiques patrimoniales dans des contextes géochronologiques variés et sur différents types de matériaux. Près de 300 personnes ont assisté à l'événement dont 100 ont visité le nouvel équipement.

Le projet New AGLAE a rencontré un grand succès auprès des médias nationaux et internationaux : plus de 250 articles de journaux, revues, magazines, reportages radio et télévision lui ont été consacrés.

LIBS/LIF/RAMAN (IPERION CH-Patrimex)

Parmi les défis de l'analyse, celui de permettre d'obtenir en un même point une analyse élémentaire et moléculaire a été identifié depuis longtemps. C'est ce que se propose de relever le projet LIBS / LIF / Raman, mené dans le cadre du projet européen IPERION CH.

Le C2RMF développe aujourd'hui une instrumentation spectroscopique capable de gérer l'ensemble de ces techniques de spectroscopie qui permettront d'aboutir à un système portable pouvant intégrer le futur laboratoire mobile de l'EquipEx PATRIMEX et la plateforme européenne E-RIHS.

Le travail a consisté à évaluer dans un premier temps les différentes longueurs d'onde laser pouvant être mises en œuvre et tester les solutions de détection associées. La capacité de contrôle des énergies délivrées et des temps d'acquisition permet de passer d'une spectroscopie à une autre. L'objectif était de déterminer les meilleurs compromis et les meilleures solutions instrumentales pour le futur système portable.

Caractérisation des surfaces et impression 2,5D pour la conservation et la restauration (thèse CIFRE Océ PLT / C2RMF / CNAM)

Cette thèse étudie la caractérisation perceptuelle des surfaces des matériaux, en terme de brillant et de couleur. Avec la maîtrise des paramètres des impressions 3D et 2,5D, il est alors possible d'imprimer une surface avec un rendu visuel précis. Cette recherche offre de nouvelles possibilités dans la restauration des œuvres (Fig. 36).



Figure 36 : Les paramètres d'apparence d'un objet réel. Ici Donatello, La Nativité, bas-relief polychromé, Musée du Louvre

4.5 Thèses soutenues en 2016-2017

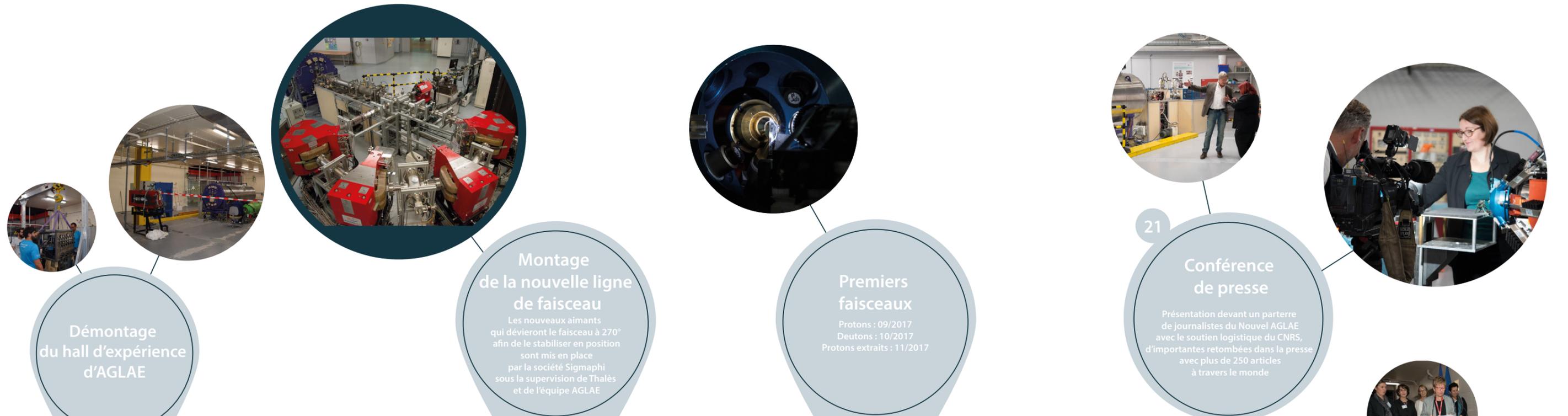
Margaux Fresnais (septembre 2016) : *Nouvelles approches par spectrométrie de masse pour la caractérisation de systèmes archéologiques et biologiques : application à l'étude de cheveux de momies préhispaniques de la côte andine* (protéomique de la kératine, analyses par TLC-MALDI-TOF/MS (université de Strasbourg).

Victor Gonzalez (21 octobre 2016) : *Caractérisation micro-structurale et luminescence des carbonates de plomb. Apport à la discrimination des pigments blancs de plomb des œuvres peintes* (université Pierre et Marie Curie).

Benoît Mille (13 juin 2017) : *D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze. Évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée, du V^e millénaire au V^e siècle av. J.-C.* (université Paris Ouest-Nanterre-La Défense).

Anaïs Genty-Vincent (26 juin 2017) : *Les chancis des vernis et des couches picturales des peintures de chevalet à l'huile. Contribution à la caractérisation physico-chimique, à la connaissance des mécanismes de formation et aux traitements de restauration* (Université Cergy-Pontoise).

Fanny Alloteau (20 octobre 2017) : *Contribution à la compréhension des mécanismes de l'altération atmosphérique des verres et étude d'un traitement de protection à base de sels de zinc. Application à la conservation des objets en verre du patrimoine culturel* (Sorbonne université).



Démontage du hall d'expérience d'AGLAE

Montage de la nouvelle ligne de faisceau

Les nouveaux aimants qui dévieront le faisceau à 270° afin de le stabiliser en position sont mis en place par la société Sigmaphi sous la supervision de Thalès et de l'équipe AGLAE

Premiers faisceaux

Protons : 09/2017
Deutons : 10/2017
Protons extraits : 11/2017

Conférence de presse

Présentation devant un parterre de journalistes du Nouvel AGLAE avec le soutien logistique du CNRS, d'importantes retombées dans la presse avec plus de 250 articles à travers le monde

Inauguration officielle

En présence de Françoise Nyssen, ministre de la Culture
Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

2016

2017

juillet août septembre octobre novembre décembre janvier février mars avril mai juin juillet août septembre octobre novembre

Travaux du bâtiment

L'assistance à la maîtrise d'ouvrage a été réalisée par l'OPPIC et la maîtrise d'œuvre par la société EGIS. Installation de l'automate de sécurité en conformité avec la norme de radioprotection

Salle de commande

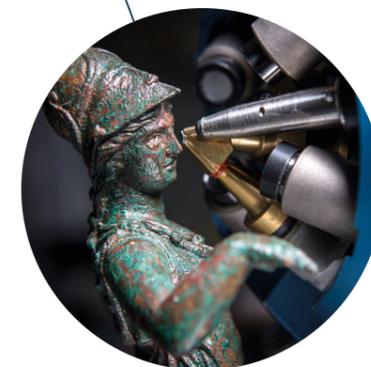
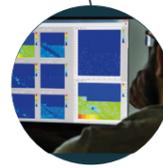
Installation et optimisation du contrôle-commande, des automates et du système de régulation du faisceau. Une innovation de Thalès pour la nouvelle ligne de faisceau

Premières analyses

Le Trésor des bronzes de Bayav, une collection d'objets gallo-romains en bronze enfouis près du forum de Bayav à la fin du III^e siècle après J.-C.

Colloque Le patrimoine sous le faisceau des particules

Colloque dédié aux nouvelles performances d'AGLAE au service du patrimoine à l'auditorium du Louvre



Pilote : Claire Pacheco
Équipe : Quentin Lemasson, Brice Moignard et Laurent Pichon
Communication : Sophie Lefèvre, Vanessa Fournier

5 Actions internationales

5.1 Actions coordonnées par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

Le C2RMF est impliqué dans deux actions transversales à l'initiative de l'AIEA :

Développement de l'analyse sans dommage par faisceaux d'ions et de rayons X

La coordination du programme de tests interlaboratoires sur les modifications induites par les radiations sur la matière picturale (*Round-robin program on radiation-induced modifications in paint materials*) a été confiée au C2RMF lors de la 2^e rencontre de l'AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique) à Amsterdam en juin 2017. Neuf laboratoires européens participent à cette action.

Les retombées attendues de cette série de rencontres techniques :

- produire et diffuser des informations et des recommandations pratiques aux communautés du Patrimoine et des scientifiques, notamment par un livret simple et clair à destination des partenaires de Patrimoine et un document technique pour les scientifiques ;
- réaliser un programme de tests sur une sélection de matériaux de la peinture particulièrement sensibles à l'irradiation par faisceaux intenses d'ions (accélérateurs de particules) et de rayons X (synchrotrons) : le blanc de plomb et les laques. Ce programme servira de pilote pour un programme plus vaste appliqué à d'autres matériaux ;
- publier des articles dans des revues spécialisées, participer à des communications aux conférences ;
- introduire la question des effets dus aux radiations dans les conférences sur les rayons X et les faisceaux d'ions (ex. IBA, PIXE, EXRS) et dans les réunions sur le patrimoine (ex. ICOM-CC) ;
- organiser des ateliers pratiques avec les partenaires du Patrimoine.

Projet coordonné de recherche (CRP) sur l'application des méthodes nucléaires à la criminalistique

L'AIEA a lancé un programme international pour la promotion et le développement des techniques nucléaires dans le champ de la criminalistique. (*Enhancing Nuclear Analytical Techniques to Meet the Needs of Forensic Sciences*, CRP F11021). Il vise notamment à rapprocher les communautés des partenaires de la criminalistique (Police, Justice, Douanes) et celle des experts en techniques nucléaires. L'implication du C2RMF a été formalisée par un contrat de collaboration avec l'AIEA. Le CRP regroupe plusieurs laboratoires et institutions européennes. Trois domaines sont considérés, l'adultération des aliments (food forensics), la criminalistique des débris de verre (glass forensics), la détection des faux dans l'art (cultural heritage forensics).

Lancé en décembre 2017, ce projet se déroule sur quatre ans. Le C2RMF est chargé de la mise en place du volet patrimoine culturel, dont Thomas Calligaro, ingénieur de recherche, est le coordinateur scientifique. Le groupe de travail a identifié deux axes de travail :

1. Le développement d'une approche intégrée de techniques nucléaires pour détecter les faux en peintures des XIX^e et XX^e siècles. Les méthodes nucléaires seront appliquées à des échantillons spécialement préparés ainsi qu'à des échantillons de tableaux anciens :

- analyse élémentaire non-destructive et exhaustive par IBA ;
- identification moléculaire des constituants organiques par MeV-TOF-SIMS et Sy-FTIR ;
- datation des constituants par 14 C AMS (support, liant).

2. La démonstration de l'intérêt de l'emploi des techniques nucléaires pour une analyse de routine rapide, efficace et fiable. Leurs qualités seront illustrées par un programme d'analyse croisée non-destructive par IBA/NAA d'échantillons d'alliages d'argent au cours duquel les conditions expérimentales seront optimisées. L'analyse précise des constituants majeurs (titre) et des éléments traces permettent notamment de déterminer l'origine et la date des monnaies et des objets en alliage d'argent, et de mettre en évidence l'éventuelle présence de faux.

5.2 Manifestations internationales

- 1-4 juin 2016 : ISAAE *International Symposium on Animals in Ancient Egypt* au musée des Confluences, Lyon (Pascale Richardin, membre du comité d'organisation).
- 16 mai 2017 : *Journée internationale ESPRIT*, au C2RMF (Anne Bouquillon).
- 22 et 23 juin 2017 : *Échanges entre le subcontinent Indien et l'Europe du V^e au VII^e siècle, l'origine des grenats du haut Moyen Âge*, au musée d'Archéologie nationale à Saint-Germain-en-Laye et au C2RMF (Thomas Calligaro).
- 3-6 juillet 2017 : école doctorale d'été dans le cadre d'IPERION-CH. 27 étudiants en thèse ou master en science de la conservation ont suivi une école d'été et des ateliers consacrés aux techniques analytiques développées ou mises en œuvre dans le cadre du projet IPERION-CH (Michel Menu, François Mirambet, Elsa Bourguignon).
- 15, 16 et 17 novembre 2017 : Symposium international au C2RMF sur *La dégradation du verre en conditions atmosphériques*, (Isabelle Biron, Odile Majerus et Fanny Alloteau).
- novembre 2017 : colloque *Approche comparative de la néolithisation : zone andine, européenne et proche-orientale à San Pedro de Atacama, Chili*, dans le cadre du Laboratoire International Associé (LIA) Mines Atacama et du Projet International de Coopération Scientifique (PICS) Neodesert (Approche technologique des sites des derniers chasseurs-cueilleurs et premiers agro-pasteurs dans le désert d'Atacama) (Benoît Mille).
- 30 novembre 2017 : colloque *Le Patrimoine sous le faisceau de particules*, musée du Louvre, grand amphithéâtre Pyramide (Claire Pacheco).

ÉQUIPE¹

Michel Menu, chef de département
François Mirambet, adjoint

Service chimie organique

Agnès Lattuati
Juliette Langlois

Groupe Objets

Anne Bouquillon
Isabelle Biron
David Bourgarit
Thomas Calligaro
Yvan Coquino
Christel Doublet
Nathalie Gandolfo
Benoit Mille
Gianluca Gariani²
Gauthier Roisine

Groupe Peinture

Anne-Solenn Le Hô
Élisabeth Ravaud
Gilles Bastian
Cécile Dazord
Myriam Eveno
Bruno Mottin
Sandrine Pagès-Camagna †
Éric Pagliano
Nathalie Pingaud
Johanna Salvant
Yannick Vandenberghe
Marion Alter
Lucile Brunel
Anaïs Genty
Kilian Laclavetine

Groupe Datation

Pascale Richardin
Élisa Porto
Antoine Zink
Fiona Lobo

Groupe Imagerie

Clotilde Boust
Jean-Louis Bellec
Laurence Clivet
Charlotte Hochart
Alexis Komenda
Elsa Lambert
Nicolas Mélard
Gérald Parrisé
Ruven Pillay
Joël Requilé
Philippe Salinson
Marine Page
Jérôme Rumolo

Groupe Aglae+

Claire Pacheco
Éric Laval
Quentin Lemasson
Brice Moignard
Laurent Pichon
Vincent Detalle
Xueshi Bai
Corinna Koch
Maxime Lopez
Nicolas Rossignole

Projets IPERION-CH / E-RIHS

Elsa Bourguignon
Rémy Petitcol
Iriní Paltani-Sargologos



Journée nationale de présentation du projet E-RIHS, au ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, le 31 mai 2016.

¹ en 2016-2017

² doctorants, post-doctorants et apprentis en italique



DÉPARTEMENT RESTAURATION

LES ÉVÉNEMENTS MARQUANTS

Les crues de la Seine

En 2016 et en 2017 à nouveau, la Seine a connu des épisodes de crues importants qui ont impacté l'activité des ateliers de restauration. En effet, le niveau d'alerte ayant été identifié comme très élevé, le C2RMF a mis en œuvre le plan de prévention des risques d'inondation, qui consistait d'une part à protéger les œuvres confiées par les musées, en les déplaçant vers des espaces – souvent d'autres ateliers – moins risqués ; et d'autre part à héberger du matériel scientifique du laboratoire dans les ateliers hors zone inondable. Ces mouvements d'œuvres et stockages provisoires ont ralenti considérablement l'activité sur une durée d'environ trois semaines à chaque fois. La répétition de cette situation, si elle a permis de mettre au point un protocole efficace, jamais testé en grandeur réelle auparavant, a également permis de nuancer et de mieux appréhender les seuils d'alerte.

Le projet de restructuration des ateliers de la Petite écurie du roi

En réflexion depuis plusieurs années, mais dépendant intimement du projet mort-né de centre national de conservation, officiellement abandonné en 2014, le projet de réaménagement des espaces de travail et des ateliers du site de la Petite écurie du roi a enfin été mis sur des rails administratifs et techniques. Une étude interne de l'expression des besoins a été pilotée par une chargée de mission à la fois conservatrice du patrimoine et préventive, dans le cadre notamment du projet de service. Complété par le Secrétariat général, ce rapport a permis d'obtenir l'accord de principe de la tutelle qui a inscrit le financement de cet important projet dans le cadre d'un plan pluriannuel. L'OPPIC assure la maîtrise d'ouvrage de l'opération.

Parallèlement à un programme d'intervention sur le clos et le couvert et la remise aux normes de sécurité/sûreté, mené par l'Architecte en chef des Monuments historiques, un appel d'offre pour une étude de programmation a été lancé, qui a permis de sélectionner un programmiste afin de préparer les opérations. Ses propositions seront rendues en 2018.

Le projet d'établissement : groupes de travail

Conformément au rapport d'inspection remis en 2015, un projet d'établissement a été lancé, s'appuyant sur divers groupes de travail : risques juridiques, besoins immobiliers, archivage, critères de sélection, thématiques de recherche, ouverture de la base Eros, communication interne, imagerie. Ces thématiques étaient suffisamment transversales pour que le département soit concerné par l'ensemble des questions traitées, même si celui sur les critères de sélection des œuvres accueillies piloté par le département Restauration a concentré les efforts du département. Dans ce cadre, une dizaine de critères ont été identifiés, nécessitant un aménagement des procédures de validation actuellement en place. Une phase test doit être engagée pour confirmer les hypothèses retenues.

Il importera de faire valider par la tutelle, le service des musées de France, les critères retenus, et d'en informer les musées.

Figure 37 : détail de l'armure d'apparat de François de Montmorency (1530-1579) conservé au musée des Beaux-arts de Draguignan, n°INV 37

Les journées d'étude en région

Pour la première fois en 2016, le C2RMF a organisé en région des journées d'études, *Les préalables à la restauration*, à destination des professionnels du Patrimoine sur la conservation-restauration, au musée des Beaux-Arts de Nancy les 13-14 octobre 2016. Ces journées, conçues en partenariat avec un musée se veulent un rendez-vous régulier, itinérant sur le territoire national, permettant de mettre en lumière des thématiques fondées sur des retours d'expérience mis en perspective. En effet, depuis que la restauration se pense, des contributions diverses ont permis de définir non seulement son périmètre et des protocoles, mais également une déontologie, que les organisations internationales et les professionnels s'attachent à développer et affiner dans un respect toujours plus attentif des valeurs véhiculées par l'œuvre.

Les formations professionnelles ont accompagné ce mouvement et chaque membre de cette communauté patrimoniale s'efforce d'agir sur la base d'une réflexion qui s'appuie sur l'étude de l'objet à travers des prismes très variés.

Ces journées d'étude ont choisi de faire partager à travers des retours d'expérience les moyens de prise de connaissance et de compréhension des œuvres à restaurer, afin de développer leur rôle dans les opérations de conservation-restauration. Seize communications, pour la plupart en binôme, ainsi qu'une table ronde, ont permis de mettre en évidence l'apport des études préalables dans le processus de décision et la définition des projets de restauration. La pluridisciplinarité nécessaire à l'approche des objets du patrimoine s'est incarnée dans l'ensemble des exposés.

La publication électronique des communications sera effective pour les prochaines journées d'étude *Les mémoires de la restauration*, organisées au musée d'Arts de Nantes, les 15 et 16 novembre 2018.

LES RESSOURCES HUMAINES

Le département Restauration est organisé en six filières : Archéologie & Ethnographie ; Arts décoratifs ; Arts graphiques & Photographies ; Peinture ; Sculpture ; XX^e siècle - Art contemporain et comprend trente-et-une personnes (13 conservateurs du patrimoine, 1 chargée d'études documentaires, 3 ingénieurs d'étude, 4 techniciens d'art, 7 chefs de travaux d'art, 2 personnels administratifs, 1 contractuel scientifique).

Au cours des deux années 2016-2017, quelques mouvements de personnel ont eu lieu : arrivée d'une conservatrice en chef du patrimoine chargée de mission, qui s'est vu confier une partie de la réflexion concernant le projet de réaménagement des espaces de la Petite écurie du roi, d'une restauratrice du patrimoine de la spécialité Arts du feu à la filière Archéologie-Ethnographie, d'un nouveau chef de filière Peinture, d'une nouvelle responsable des ateliers de peinture à Versailles, d'un nouveau conservateur du patrimoine à la filière Sculpture, d'un restaurateur métal à la filière Arts décoratifs, en compensation d'un départ à la retraite et de quatre mutations et promotions.

LES PARTENAIRES

L'ensemble des musées de France est susceptible de s'adresser au C2RMF pour des missions de conseil, d'expertise, d'accompagnements divers et variés pour leurs opérations de conservation-restauration, soit plus de 1 200 musées sur l'ensemble du territoire. En pratique, si tous les musées nationaux le font, à des degrés très variables, en ce qui concerne les musées des collectivités territoriales ou soumis à d'autres tutelles que le ministère de la Culture, les musées qui souhaitent que des œuvres soient restaurées dans les ateliers du C2RMF se limitent à environ une centaine.

Il est patent cependant que le musée du Louvre est un partenaire privilégié avec un très gros ensemble d'œuvres de ses divers départements. De même, le site de la Petite écurie du roi à Versailles propose des ateliers de proximité pour le musée national du château de Versailles pour des raisons évidentes de commodité.

Les musées « en chantier », donc en cours de rénovation muséographique, sont fortement accompagnés par le département de la Conservation préventive et par le département Restauration, eu égard aux missions de l'établissement. Rappelons pour mémoire les derniers chantiers de restauration d'ampleur suivis par le département Restauration : Nantes, musée d'Arts ; Dijon, musée des Beaux-Arts ; Besançon, musée des Beaux-Arts, Le Puy-en-Velay, musée Crozatier ; Amiens, musée de Picardie.

Des événements exceptionnels peuvent contribuer à engager un accompagnement particulier, tel celui mis en place pour soutenir le vaste programme de restauration des œuvres inondées en mai 2016 au musée Girodet de Montargis.

Enfin, d'autres institutions n'ayant pas l'appellation « Musée de France » peuvent être assistés dans leurs projets par le C2RMF, en raison de la qualité ou du statut de leurs collections : Bibliothèque nationale de France, Centre national des arts plastiques, Sénat, Conservation des Œuvres d'Art Religieuses et Civiles de la Ville de Paris, Centre des monuments nationaux et quelques œuvres classées au titre des Monuments historiques nécessitant un accompagnement particulier.

Depuis la généralisation de la mise en concurrence pour le secteur des marchés publics de conservation-restauration, le C2RMF a mis en place un dispositif de convention permettant aux restaurateurs privés choisis et mandatés par les musées et maîtres d'ouvrage de travailler dans les ateliers de Paris et Versailles. Environ deux cents restaurateurs sont ainsi présents en moyenne chaque année, soit pour une étude préalable à une restauration, soit pour une intervention, le plus souvent fondamentale, sur des œuvres de toutes périodes, de tous matériaux appartenant aux collections des musées de France pour leur immense majorité. Le plus gros contingent, environ la moitié, est constitué par les restaurateurs de peinture, qui trouvent dans les ateliers du C2RMF les conditions techniques et scientifiques les plus adaptées aux problématiques complexes d'interventions.



Figure 38 : restauratrice au travail sur un cercueil égyptien anonyme, n°inv AF9590, musée du Louvre

Le département Restauration organise chaque année deux rencontres avec les restaurateurs sous conventions, dont l'une avec un ordre du jour technico-scientifique, permettant d'échanger sur l'évolution des pratiques professionnelles.

Les restaurateurs libéraux sont confrontés à des conditions d'exercice de leur métier qui les privent bien souvent du temps nécessaire à une réflexion poussée sur leurs pratiques professionnelles, à travers la réalisation d'études, la communication sur leurs expériences, ou pour publier. Le C2RMF fait cependant appel régulièrement à leurs compétences en les associant, selon des modalités très variées, à des projets d'études et de recherche. Citons pour exemple quelques travaux récents : l'étude des papiers chinois, la restauration des terres crues, le nettoyage aqueux des matériaux pierreux, la protection arrière des tableaux, l'usage de l'Aquazole, les chancis de couche picturale.

Le département Restauration est membre du groupe conservation-restauration des biens culturels du ministère de la Culture et à ce titre a contribué à alimenter les débats sur la situation des restaurateurs, notamment à la suite de la publication par la fédération française des professionnels de la conservation-restauration (FFCR) du Livre blanc sur les restaurateurs. Lors de la publication de la mise à jour de la liste des Métiers d'art, il a été entendu par les inspecteurs chargés de rédiger le rapport sur les conséquences de cette actualisation au sein de la profession. Il a participé activement à la rédaction de la nouvelle fiche métiers diffusée par l'Institut national des Métiers d'Art, et fait partie du comité de pilotage de l'enquête socio-économique menée par le département Études, prospectives et statistiques du ministère de la Culture, dont les premières conclusions ont été présentées lors des journées d'étude *Conserver et restaurer le patrimoine culturel : des métiers et des pratiques en évolution* des 29 et 30 mars 2018.

1 Accueil et suivi de restaurations

Le département Restauration assure un accompagnement scientifique et technique des opérations de restauration auprès de l'ensemble des musées de France ; depuis la réflexion en amont, prélude à une ou des campagnes de restauration, la définition des cahiers des charges des opérations, l'organisation des « aller-voir » dans certains cas dans les espaces du C2RMF jusqu'au suivi de la bonne exécution des interventions. Ce positionnement assimilable à de la conduite d'opération justifie pleinement la définition de l'activité du département en termes de filières et non pas seulement comme ateliers d'une plate-forme technique accueillant des œuvres et des restaurateurs.

Par son expérience diversifiée, son excellente connaissance des collections publiques d'une part, des problématiques de restauration d'autre part, le département est à même de conseiller les musées qui s'adressent à lui pour associer des techniques d'investigation utiles à la mise en place de protocoles d'intervention raisonnés. L'apport des analyses avant et en cours de restauration et la réflexion collégiale menée dans toutes les filières concourent à faire de chaque intervention un moment privilégié pour l'amélioration des connaissances autour d'une œuvre, pour une évaluation appropriée des risques induits par toute intervention, et pour dessiner les contours d'une intervention adaptée, voire la définition de nouveaux protocoles.

Près de 2 000 œuvres ont été suivies sur les deux années par l'ensemble des filières du département Restauration (1046 en 2016, 952 en 2017), avec une très forte présence des œuvres du musée du Louvre (Fig. 39).

Toutes les filières ont cependant des caractéristiques propres ; trois d'entre elles font exclusivement appel à des restaurateurs privés (Art contemporain, Arts graphiques, Peinture), tandis que les trois autres ont des restaurateurs fonctionnaires qui étudient et interviennent sur une partie des œuvres accueillies dans les ateliers, l'autre partie étant traitée par des restaurateurs privés.

Certaines filières sont très centrées sur les musées nationaux (filières Archéologie, Arts décoratifs, Arts graphiques) ; alors que d'autres travaillent avec de très nombreux musées en région (filière Peinture tout particulièrement avec 51 musées des collectivités territoriales). Le musée du Louvre qui a confié 340 objets à la filière archéologie en 2017, par exemple, représente 95 % de l'activité de cette filière en 2017 ; alors que les peintures du musée du Louvre ne représentent que 20 % de l'activité de la filière Peinture et que les musées des collectivités territoriales en représentent près de 57 %. La filière Sculpture représente un équilibre : cette filière a suivi 126 interventions dont 69 pour le musée du Louvre en 2016, soit près de 55 %.

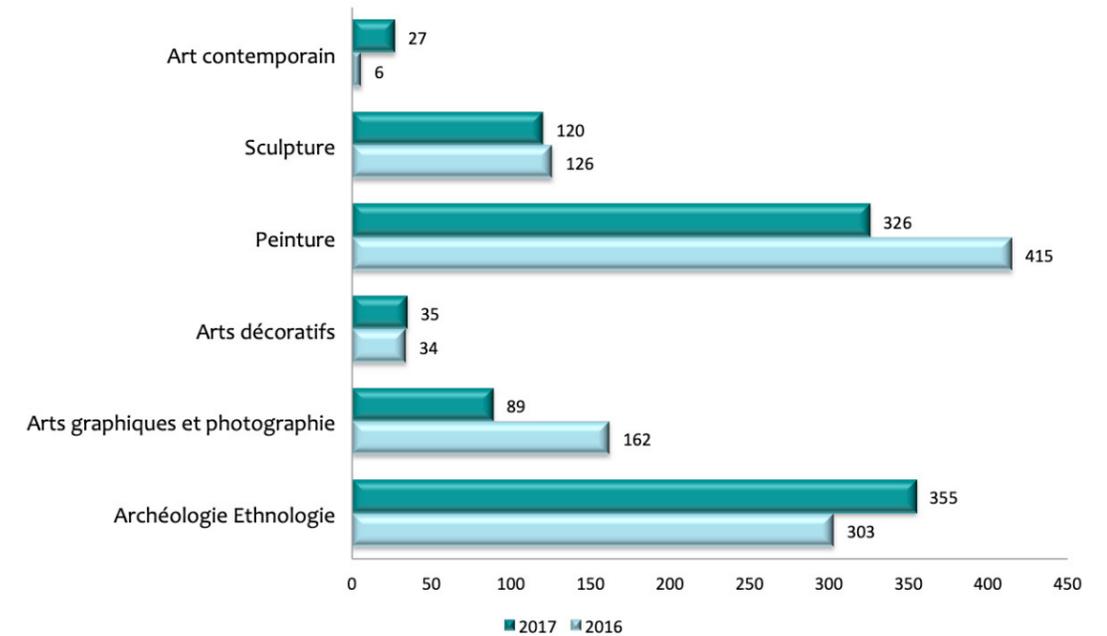


Figure 39 : nombre d'œuvres traitées dans les ateliers de restauration.

1.1 Filière Archéologie-Ethnographie

Le volume des œuvres traitées dans la filière a été à peu près équivalent pour les deux années, en particulier pour le musée du Louvre, avec environ 250 œuvres pour le département des Antiquités grecques, étrusques et romaines, environ 80 en 2016 et 250 en 2017 pour les départements des Antiquités égyptiennes et des Antiquités orientales ainsi que quelques opérations menées avec le département des Arts de l'Islam (17 objets en métal).

Parmi les chantiers phares, on peut noter, pour les Antiquités égyptiennes, l'étude et la restauration de cinq cercueils à fond jaune de la 3^e Période Intermédiaire qui s'intègrent dans un programme de recherche européen sur les cercueils de cette époque initié en 2011 et qui a fait l'objet d'une communication au colloque international 2nd *Vatican Coffin Conference* à Rome en juin 2017. La collaboration avec le département des Antiquités orientales s'est développée avec un élargissement des domaines suivis (Mésopotamie, Iran ancien, civilisation punique) et des catégories d'objets (sculptures, vases, stèles). En outre, la politique active d'expositions temporaires menée par le musée du Louvre a contribué au suivi de plusieurs dossiers. Ainsi, ce sont 55 objets qui ont été traités pour l'exposition *L'histoire commence en Mésopotamie* au Louvre-Lens en 2016 et 28 pour *Musique ! Échos de l'Antiquité* en 2017. En textile, des œuvres majeures ont été restaurées comme le grand linceul de Saqqara et le grand bouclé copte pour le département des Antiquités égyptiennes.

En ce qui concerne l'Antiquité classique, les œuvres de la collection Campana forment un axe majeur en raison des études et restaurations entamées depuis longtemps et du projet d'exposition prévue à l'automne 2018. En particulier, les restaurations des terres cuites étrusques et des plaques Campana d'époque impériale ont conduit à une évaluation de l'authenticité des collections, principalement grâce au dégagement et à la compréhension des anciennes restaurations, accompagnés d'une étude stylistique et typologique et d'analyses des pâtes céramiques. Il faut noter également la restauration de nombreux vases attiques à figures rouges en vue de l'exposition sur le peintre de Berlin du musée d'Art de l'université de Princeton. Concernant les sculptures, les restaurations marquantes ont concerné le *Sanglier Borghèse* et la *Sabine Pricot de Sainte-Marie* qui ont été présentés lors des commissions de restauration du Louvre.

En métal, outre l'encadrement de la restauration d'une vingtaine d'objets avec la réalisation d'examens avec le département Recherche, le principal apport de la filière a été la participation à l'étude préalable et à l'encadrement du nettoyage pour étude des objets ferreux du site de Lavau, en collaboration avec les archéologues et le restaurateur de l'Inrap. Un important travail de coordination et d'expertise a permis de mener de front le nettoyage pour étude réalisé dans les ateliers du pavillon de Flore pour une vingtaine d'objets bruts de fouilles et de nombreux examens et analyses menés par le département Recherche. Les résultats ont été intégrés dans le rapport final d'opération de la fouille (RFO-Inrap Grand Est Nord-octobre 2016).



Figure 40 : bâton de la mère folle, anonyme, 1482, D 86,5, en cours de dégagement, musée de la Vie bourguignonne, Dijon

En ethnographie, une série d'objets du musée de Blérancourt et du muséum de Colmar ont été étudiés et restaurés. Une campagne importante d'étude et d'examens menés avec le département Recherche a permis d'achever les études préalables d'un diorama du musée de Cayenne et des objets de la Mère Folle du musée de la Vie bourguignonne et d'Art sacré de Dijon (Fig. 40).

En archéologie, des missions d'expertise ou de suivi de restaurations ont été assurées par les conservateurs de la filière pour les musées de l'Arles antique, Tissé au Mans, des Beaux-Arts de Lille et de Montargis, ainsi qu'auprès de l'université de Lorraine et de ses collections d'archéologie. Ils ont également participé à plusieurs conseils scientifiques d'ateliers régionaux comme ARC-Nucléart et Arc'Antique et à un comité scientifique portant sur l'étude et la restauration d'un chaland gallo-romain du musée de Fourvière à Lyon.

Par ailleurs, la filière s'est impliquée dans une mission d'expertise mutualisée pour la conservation et la restauration de sites archéologiques en Égypte (la nécropole royale de Tanis et la tombe thébaine 33), en collaboration avec le musée du Louvre, le laboratoire de recherche des monuments historiques (LRMH) et le Centre scientifique et technique du bâtiment. Elle a participé au montage du projet et à sa coordination.



Figure 41 : linceul d'homme après restauration, Saqqara, N 3391, AF 2823 A,B,C ; AF 2826 D, lin peint, époque romaine, département des Antiquités égyptiennes, musée du Louvre

DES PARTIS DE RESTAURATION MODULÉS :

les chefs-d'œuvre du Peintre de Berlin restaurés, musée du Louvre

L'exposition organisée par le Princeton University Art Museum sur le Peintre de Berlin (*The Berlin Painter and his World : Athenian Vase-Painting in the Early Fifth-Century B.C.*, 4 mars 2017 – 11 juin 2017) fut l'occasion de restaurer une partie des vases qui, dans la collection du musée du Louvre, sont attribués à cette personnalité majeure de la figure rouge attique entre la fin de l'époque archaïque et les premières décennies du classicisme.

Représenté au Louvre par une belle série de vases aux formes variées, qui témoignent de ses préférences, le Peintre de Berlin méritait, en vue de l'exposition outre-Atlantique, une restauration d'ensemble, menée avec souci de la cohérence. Furent ainsi restaurés les grands cratères à oreillettes G 174 (*Héraclès et un satyre*), et G 175 (*Zeus et Ganymède*), de l'ancienne collection Campana, anciennement restaurés à la cire dite de Florence, les amphores du type de Nola, G 204 (*Zeus brandissant le foudre et une figure de guerrier*, peut-être un géant) et G 214 (qui met en regard un hoplitodrome, prêt à bondir, et l'arbitre contrôlant l'agôn), qui sont d'excellents exemples du goût de ce peintre pour les compositions sobres, associant de part et d'autre du vase des figures isolées, peintes dans un format que l'on qualifiera de monumental. Les stamnoi G 185 (collection Campana) et G 186 (collection Barre), qui proposent au spectateur des scènes complètes, au sein desquelles les personnages interagissent, mais toujours sur un format monumental, les figures recueillant toute l'attention du peintre.

Ces sept vases ou fragments de vase présentaient des problèmes de présentation et de conservation bien distincts les uns des autres, du fait d'histoires divergentes et de différences dans leur état.

Les amphores G 204 (restauration : Christine Verwaerde) et G 214 (restauration : Jeanne-Marie Setton) présentent la même typologie (amphores de Nola) et une décoration comparable : il importait de les restaurer dans le même esprit. La première a été entièrement démontée afin d'éliminer les anciens comblements et de libérer la surface interne des tessons des concrétions qui la recouvrait. L'élimination des repeints noirs, largement débordants et discordant avec le vernis, a ensuite permis de purger l'ensemble des fragments afin de proposer un remontage du vase et une meilleure réintégration visuelle, autorisant une lisibilité accrue du décor. La seconde a vu ses anses, anciennement restaurées, démontées, et ses surfaces nettoyées (à la vapeur d'eau et mécaniquement), avant remontage des anses.

Le cratère opposant Héraclès au banquet et un satyre portant un barbiton et une cruche (G 174 ; restauration : Frédérique Hamadène), qui nous situent dans l'univers du *symposion*, où l'on faisait usage de ce vase, présentait des collages fragilisés et plusieurs ressauts d'un tesson à l'autre. Les comblements étaient réalisés à la cire selon la recette de l'Opificio delle Pietree dure de Florence, sans autre intégration colorée. Cette restauration, datée des années 1980, avait été précédée d'interventions plus anciennes, dont les tranches des tessons et, malheureusement, leurs bords sévèrement abrasés, conservent la trace. L'élimination des anciennes interventions était donc justifiée. Le remontage des tessons et la réintégration ont pris le parti de combler l'ensemble des lacunes et des lignes de cassure. La restitution des éléments lacunaires du décor, qui allait au-delà d'une simple réintégration colorée, s'est faite en respectant la continuité de celui-ci : la couche du héros et sa massue ont pu être complétées sans difficulté, tout en mettant bien en évidence leur caractère restitué. L'arc et le carquois accrochés sur le fond du décor posaient un problème délicat, qu'un fragment disjoint du cratère, aujourd'hui au musée archéologique de Florence, permet de résoudre.



G 174 –Peintre de Berlin, cratère à oreillettes, avant restauration, 500-400 av J. C., département des Antiquités grecques, étrusques et romaines, musée du Louvre.



G 174 –Peintre de Berlin, cratère à oreillettes, après restauration, 500-400 av J. C., département des Antiquités grecques, étrusques et romaines, musée du Louvre.

Les grands stamnoi posaient, pour leur part, des problèmes bien différents. G 185 (restauration : Jeanne-Marie Setton) avait fait l'objet de plusieurs restaurations antérieures, qui n'avaient pas conduit, du moins la dernière d'entre elles, à la restitution complète de la forme du vase. Le profil archéologique de ce stamnos est en effet incomplet. Il était composé de 85 tessons collés tantôt à la gomme laque, tantôt au moyen d'une colle protéinique, les lacunes étant comblées au plâtre. Le musée du Louvre avait par ailleurs acquis deux tessons, auparavant en mains privées, qui viennent compléter l'un des satyres dépeints sur la panse. Le démontage, suivi du dessalement des fragments et de leur nettoyage à la vapeur et au carbonate d'hydroxyle ammonium, a été suivi du recollage des fragments (adhésif acrylique), avec intégration des fragments nouveaux et de ceux, comme l'anse, qui n'avaient pas été remontés précédemment, et du comblement des lacunes. La réintégration colorée de nombreuses lacunes permet désormais une perception optimale du décor que l'on doit au pinceau habile du Peintre de Berlin. Le G 186 (restauration : Christine Verwaerde), qui présente une délicate scène figurant Pélée confiant l'éducation du jeune Achille au centaure Chiron, appelait une restauration fondamentale. Anciennement restauré, comme tous les autres vases de l'ensemble, il combinait problèmes esthétiques (volume et vieillissement des comblements retouchés) et conservatoires (fragilité des collages). Le démontage de l'ensemble s'imposait, suivi d'un nettoyage des tessons (non sans documenter la « stratigraphie » des anciennes interventions). Après remontage, les lacunes et les joints de cassure ouverts ont été comblés au plâtre avec une couche de mastic Modostuc destinée à accueillir la couche de réintégration, qui fut faite intégralement de couleur orangée. Les lignes de cassure fermées (non traversantes) et les éclats en bordure des tessons n'ont pas été comblés, dans un souci de préserver l'identité archéologique de l'objet.



G 185 –Peintre de Berlin, stamnos, avant restauration, 500-400 av J. C., département des Antiquités grecques, étrusques et romaines, musée du Louvre.



G 185 –Peintre de Berlin, stamnos, après restauration, 500-400 av J. C., département des Antiquités grecques, étrusques et romaines, musée du Louvre.

Remonté dans un grand cratère à volutes lacunaire, l'ensemble de fragments réunis sous le numéro G 166 (restauration : Christine Merlin) avaient été dérestaurés (désolidarisation du cratère et élimination des repeints) en 1971-1972, et associés à un fragment de panse, orné par la figure d'un guerrier en marche, attribué par Beazley au même vase. L'élimination des nouveaux repeints et le démontage ont permis de mettre à plat l'ensemble du dossier et de documenter l'étendue réelle du fragment. Les jonctions entre les tessons ont pu être éprouvées et, dans certains cas, exclues. Le remontage final et la réintégration des lacunes tiennent compte de ces avancées de la recherche.

Pilote : Martin Szewczyk

Restaurateurs : Frédérique Hamadène, Christine Merlin, Jeanne-Marie Setton, Christine Verwaerde

1.2 Filière Arts décoratifs

L'équipe de la filière a été légèrement modifiée en 2016 avec le départ à la retraite d'un chef de travaux d'art à l'atelier bois doré, et l'arrivée d'un autre, spécialiste du métal, qui intervient de manière transversale.

Les interventions de restauration ont été axées, dans la limite du possible, sur les grands programmes d'étude et de restauration. Ainsi, dans le cadre du projet Boulle ont été traités, entre autres, le *Bureau de l'Électeur de Bavière* (inv. OA 9538), pièce majeure du département de Objets d'art du musée du Louvre, et un petit bureau en pente (inv. V 4081, dépôt du château de Versailles au Louvre). Ce dernier a motivé une nouvelle collaboration avec le département Recherche qui a permis, grâce à l'imagerie scientifique, l'identification de certains pigments colorés utilisés sous la corne et, par conséquent, les parties du meuble remaniées au XIX^e siècle. Si le projet Boulle a permis de mettre au point de nouveaux protocoles de restauration, qui sont désormais utilisés par les restaurateurs indépendants, un nouveau volet a été ouvert en collaboration avec Frédéric Dassas, conservateur au département des Objets d'art du musée du Louvre, pour l'étude de la tracéologie sur bois et sur métal.

Dans le cadre du programme sur le mobilier Renaissance plusieurs pièces ont été restaurées, dont une armoire attribuée à Hugues Sambin, acquisition récente du musée du Louvre (inv. OA 12873). Le musée national de la Renaissance d'Écouen est désormais associé à ce programme : deux coffres ont déjà été étudiés et restaurés, deux autres sont en cours. Récemment le musée national du château de Fontainebleau a souhaité bénéficier des compétences du C2RMF en confiant deux éléments de boiserie par Francesco Scibec de Carpi, à la filière. Les études et les interventions du C2RMF intégreront le catalogue de la collection du musée du Louvre publié par Agnès Bos.

Les interventions de longue haleine sur le mobilier en bois doré du château de Fontainebleau ont permis d'intervenir sur le Salon Jaune et la Chambre de l'impératrice. En ce qui concerne le bois doré rappelons aussi les cadres du XVIII^e siècle du château de Versailles, et la console de Bercy, dont l'intervention a été présentée dans *La Revue de l'Art* (n° 194/2016-4, p. 61-66). La cadre d'origine du portrait de Louis XV par Jean-Baptiste Van Loo, remarquable par sa qualité et ses dimensions (307 x 193 cm), qui sera déposé au musée du Louvre par le Mobilier national, a demandé plusieurs semaines de travail à l'atelier bois doré.

Le brûle-parfum par Eugène Fontenay conservé au musée d'Orsay, objet complexe et précieux, a été étudié et restauré à l'atelier métal moderne (voir p. 69). Ce même atelier s'est chargé aussi de l'étude de l'armure de François de Montmorency, œuvre phare du musée des Beaux-Arts de Draguignan (Fig. 42).



Figure 42: analyse par faisceaux d'ions de l'armure de François de Montmorency, musée des Beaux-Arts de Draguignan

VN CHEF D'ŒUVRE D'ART DÉCORATIF :

le brûle-parfum d'Eugène Fontenay, musée d'Orsay

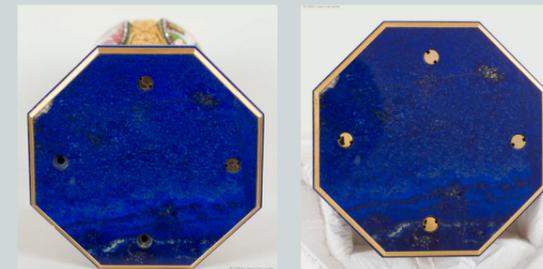
Eugène Fontenay (1823-1887), bijoutier, crée ce brûle-parfum pour l'Exposition universelle de Paris en 1878. Passionné par la période antique, il réalise cette œuvre en utilisant des procédés de filigrane et de granulation.

L'objet présentait, sous une apparente belle conservation, des problèmes structurels.

Des radiographies ont permis de comprendre la fragilité de la structure de l'objet. En effet, ces techniques délicates subissent parfois des contraintes mécaniques comme c'est le cas sur le brûle-parfum. Un clivage structurel a été décelé sur l'écrin filigrané retenant l'œuf sur sa base. Une intervention de redressement a donc été effectuée grâce à la technique de l'ombre portée pour retrouver la pondération initiale.



Décollement et clivage structurel de la chimère droite, avant intervention (à gauche) Redressement et ajustage de la chimère droite, après intervention (à droite)



Assemblage de la terrasse en lapis lazuli, avant intervention (à gauche) Restitution des vis d'assemblage, après intervention (à droite)

Situés sous le socle en lapis lazuli, quatre points de fixation retiennent la structure. Néanmoins, deux vis étaient manquantes ce qui générait un assemblage chaotique. Une restitution à l'identique de ces vis a été engagée.

Par ailleurs, une campagne d'examens par fluorescence X portable XRF, a identifié les substrats de vermeil et d'or sur lequel des nuances de patine intentionnelle sont décelées. Ces observations ont permis d'adapter un protocole de restauration pour cette problématique de nettoyage de la mise en couleur de l'or. Une intervention par solution enzymatique a valorisé cette patine dans les fonds filigranés.

L'état de conservation exceptionnel de cette œuvre n'a pas demandé de protection de surface particulière.



Brûle-parfum de Fontenay, n° Inv. OAP 264, musée d'Orsay avant et après restauration (respectivement à gauche et à droite)

Pilotes : Emmanuel Plé, Dominique Robcis, Elsa Lambert

UN PASTEL D'EXCEPTION DE JEAN-JACQUES AUDUBON :

La Chouette effraie du Muséum d'histoire naturelle de La Rochelle

Le Muséum d'histoire naturelle de La Rochelle a confié au Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF) six dessins d'animaux, cinq oiseaux et un écureuil, du dessinateur naturaliste Jean-Jacques Audubon (1785-1851), réalisés au pastel et au crayon, avant son départ pour l'Amérique en 1805-1806. Afin de mieux comprendre leur élaboration, il a été demandé au C2RMF de préciser la nature des matériaux et de caractériser les techniques et les supports utilisés par l'artiste.

L'un de ces dessins représente une chouette effraie. Audubon a choisi de représenter cette chouette sur un papier vergé d'assez grand format, fabriqué à la forme, qui porte la contremarque « Blauw » visible sur l'image en lumière transmise (fig. 2). Il est difficile de savoir si la feuille de papier a été découpée par l'artiste au format de l'œuvre - peut-être dans un souci d'économie - et pour lui permettre d'adapter la taille de la feuille à la représentation de l'oiseau étalé, à grandeur nature, ou si, plus probablement, il s'agit de découpages réalisés par Alcide d'Orbigny pour stocker le dessin. On remarque ici les vergeures bien régulières avec un épaillage régulier de la pâte à papier. Les autres papiers observés sont des papiers vélins : leur texture encore épaisse indique que l'on a affaire à des papiers fabriqués à la forme, la forme vélin ayant été mise au point en Grande-Bretagne par Whatman au milieu du XVIII^e siècle.

Parmi les analyses réalisées, la fluorescence X a mis en évidence la présence d'arsenic sur toute la feuille. Étant donné que ce fonds fait partie d'une collection d'histoire naturelle, il est probable que l'on détecte ici les traces d'un traitement à l'arsenic, fréquent dans les collections d'histoire naturelle, jusque dans les années 1990.



1.



2.

La Chouette effraie, pastel et graphite sur papier vergé, annotée en haut à droite au crayon : a La Gerbetiere de la... 1805 ; inscription à la plume et encre brune dans la partie inférieure : freshaye, n°Inv. S32 F5. La Rochelle, muséum d'histoire naturelle. avant et après restauration

Pilote : Nathalie Coural

Participants : Clotilde Boust, Laurence Clivet, Michel Dubus

Restaurateurs : Blandine Durocher

Toutes les restaurations mentionnées jusqu'ici ont été réalisées par des restaurateurs internes, mais la présence de restaurateurs indépendants dans les ateliers de la filière devient de plus en plus courante. Ainsi, un autre programme de longue haleine, la restauration des toiles peintes du XVI^e siècle du musée des Beaux-Arts de Reims, commencé en 2015, se poursuivra jusqu'en 2019 à la Petite écurie du roi à Versailles.

Tous les agents de la filière participent activement à l'enseignement (École du Louvre, Institut national du patrimoine), et nos activités sont régulièrement présentées lors de colloques.

1.3 Filière Arts graphiques

La filière assure le suivi de la restauration, du conditionnement des dessins des collections du musée d'Orsay, conservées en grande partie au département des Arts graphiques du musée du Louvre et des accrochages en rotation au musée d'Orsay. Les dessins sont également préparés pour des expositions temporaires : Eugène Boudin, Bazille ; Portraits d'artistes... notamment.

D'autres collections sont également restaurées au sein des ateliers :

- Chantilly, musée Condé : cercle de Léonard de Vinci, *La Joconde nue*. Inv. 32 (27). Le musée Condé de Chantilly a demandé des préconisations pour le reconditionnement du dessin ; à cette occasion, l'œuvre a fait l'objet d'une étude approfondie du département Recherche.
- Montpellier, musée Fabre : en collaboration avec la filière Peinture, quatre huiles sur parchemin de Jean Pillement ont été restaurées dans le cadre d'un programme pluriannuel. Ces œuvres sont présentées dans l'exposition du musée Fabre : *Dans le secret des œuvres d'art*, 24 mars-2 septembre 2018.
- Paris, Bibliothèque interuniversitaire de la santé : la redécouverte récente au sein des collections de *La Myologie de l'homme* par Johannes Van Horne et Marten Sagemolen, Leyde, v. 1654-60 (Ms 27-30 ; quatre volumes de dessins d'anatomie du Siècle d'or) a bénéficié d'une analyse des techniques graphiques, d'une restauration et d'un reconditionnement.

La filière apporte régulièrement son aide à la définition des cahiers des charges en vue de la restauration. On peut mentionner quelques exemples :

- Besançon, musée des Beaux-Arts : quatre dessins italiens du XVI^e siècle (Leilio Orsi, *Le Supplice de Marsyas*, D 1625 ; Biagio Pupini, *Un Homme barbu tendant une torche à une jeune femme*, D 3003 ; Anonyme, *Angelot entouré de nuées*, D 3045 ; Giovanni Battista Bertani, *Combat de cavaliers contre des amazones*, D 3745.) présentant des rehauts de blanc de plomb qui se sont sulfurés (brun/ brun-noir) ont été confiés au C2RMF. Les œuvres doivent être présentées dans une exposition en novembre 2018 *Dessiner une Renaissance. Dessins italiens XV-XVI^e siècles* au musée des Beaux-Arts de Besançon) et seront restaurées pour cette occasion. Le commissaire de l'exposition a souhaité que le C2RMF fasse le point sur les méthodes permettant d'intervenir sur ces rehauts sulfurés qui sont gênants pour la lisibilité des œuvres. Un groupe de réflexion a été mis en place (le musée de Besançon avec la restauratrice chargée de l'opération, la Bibliothèque nationale de France, le département des Arts graphiques du musée du Louvre, le C2RMF) afin de faire le point sur les interventions permettant de traiter les blancs de plomb sulfurés et de recenser les dessins qui ont déjà été traités.
- La Rochelle, Muséum d'histoire naturelle : sept œuvres ont été examinées au C2RMF en vue de la caractérisation de la technique graphique de Jean-Jacques Audubon (1779-1851) et de la définition de préconisations en matière de conservation. Le Muséum d'histoire naturelle de La Rochelle conserve un fonds unique de 132 dessins de Jean-Jacques Audubon déposé par la Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime au milieu du XIX^e siècle. Redécouvert à l'occasion de la rénovation du Muséum

et authentifié en 2004 par la spécialiste de l'artiste Roberta Olson, il s'agit de l'ensemble de dessins d'Audubon le plus important conservé en dehors des États-Unis, avant le fonds Audubon conservé à l'université de Harvard. Le projet a été mené en collaboration avec le groupe Imagerie du département Recherche.

- Le Bourget, musée de l'Air et de l'Espace : affiches du XIX^e siècle, destinées à être présentées en rotation dans l'aérogare de 1937. Longtemps conservées en réserve, ces œuvres méconnues n'ont pas été exposées depuis des décennies. Elles constituent des documents majeurs sur le fait aérien au XIX^e siècle, qu'il s'agisse des expériences aérostatiques de Nadar à bord du ballon « Le Géant » (Fig. 43), ou des spectacles organisés par la dynastie des Godard dans de grandes villes d'Europe et d'Afrique. Plusieurs de ces pièces se distinguent tout particulièrement par leur qualité typographique et leur format imposant. En vue de leur restauration et de leur présentation, une étude préalable a été réalisée au C2RMF (2017) par le restaurateur. Celle-ci a notamment porté sur la faisabilité d'un démarouflage et sur le choix d'un mode de montage et de présentation adapté.
- Paris, musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes : évaluation de l'état de conservation des calques d'Hippolyte Boussac. Le département des Antiquités égyptiennes est détenteur d'un fonds de 252 calques réalisés dans des tombes thébaines du Nouvel Empire par Hippolyte Boussac (1846-1942), égyptologue et dessinateur. Inventoriés sous le n° E 25275 (Fonds Linant, ancienne cote BCMN MS 270, 6APAE), ces calques portent sur des parois entières et sont destinés pour la plupart à la publication du décor de ces tombes. Ils sont exécutés au crayon et pour 43 d'entre eux, complétés à l'aquarelle. Ce fonds vient s'ajouter à un autre ensemble d'Hippolyte Boussac constitué de 62 aquarelles sur vélin. Outre l'intérêt égyptologique de cet ensemble, qui révèle des scènes égyptiennes dans leur état de découverte, leur qualité artistique et leur fidélité à l'original en font des œuvres à part entière. À ce titre, une quinzaine d'œuvres d'Hippolyte Boussac (aquarelle sur vélin), restaurées, ont d'ores et déjà accompagné les objets égyptiens lors de l'exposition *Des animaux et des pharaons* présentée au Louvre-Lens en 2014-2015 puis en Espagne (Madrid, Barcelone).

Un ensemble de photographies de Louis Ducos du Hauron, 1837-1920, « le précurseur des procédés modernes de photographies en couleur » en collaboration avec le département Recherche et l'École Louis-Lumière a été étudié. L'objectif est une meilleure connaissance de la technique et une différenciation des procédés (procédés au charbon trichrome ou procédé photomécanique) afin de proposer des préconisations en matière de conservation adaptées à la fragilité des œuvres.

La filière participe à plusieurs groupes de travail :

- Histoire de la restauration : préparation du manuscrit *Répertoire des restaurateurs. 200 ans d'activité à Paris* (coordination Nathalie Volle ; avec Isabelle Cabillic et Béatrice Lauwick pour la peinture, Gaëlle Pichon-Meunier pour les Monuments historiques et Laëtitia Desserrières pour les œuvres sur papier).
- Association pour la recherche scientifique sur les arts graphiques, ARSAG (présidente Marie-Claude Delmas) : organisation des rencontres thématiques. Les compte-rendus détaillés de ces communications paraissent dans les numéros de *Support Tracé*.
- Comité de lecture de la revue *Support Tracé*.
- Association française pour l'histoire du papier et des papeteries (Afhepp), édition du bulletin annuel *PapierS*.



Figure 43 : affiche, 1889, Impression, papier, marouflage sur toile, Inv. 996.25.39, Le Bourget, musée de l'Air et de l'Espace

1.4 Filière Peinture

La filière Peinture a traité 741 œuvres sur le biennium. Celles-ci se répartissent entre les ateliers du pavillon de Flore (environ 30 % de l'ensemble), où sont traitées principalement les œuvres du Louvre (111), du musée d'Orsay (5) et de quelques musées parisiens comme Jacquemart-André (31), et les ateliers de la Petite écurie du roi à Versailles, où sont restaurées les œuvres du château de Versailles (81), de nombreux musées en région ainsi que, ponctuellement, quelques œuvres classées Monuments historiques ou gérées par le Centre des Monuments Nationaux.

Le musée du Louvre poursuit dans les ateliers du pavillon de Flore la restauration des tableaux de Léonard de Vinci. Ainsi, le *Saint Jean-Baptiste* a-t-il été restauré en 2016, avec une problématique de vernis particulièrement épais (110 microns avant intervention). En 2017, c'est l'intervention sur le *Saint Jean-Baptiste - Bacchus* qui a débuté. Au-delà de la recherche d'une amélioration de la lisibilité, on attend du nettoyage une meilleure compréhension des changements iconographiques survenus au XVII^e siècle, et de la part d'intervention de Vinci sur l'œuvre.

Le musée Jacquemart-André entame, lui, une campagne de restauration de ses chefs-d'œuvre : le *Portrait du docteur Tholinx* de Rembrandt, ou encore le *Saint Georges et le dragon* de Paolo Uccello ont ainsi été restaurés dans les ateliers.

La filière Peinture contribue aux grandes expositions scientifiques, qu'elles soient parisiennes (7 peintures restaurées pour *François I^{er} et l'art des Pays-Bas* au musée du Louvre) ou en région (23 tableaux restaurés pour *Heures italiennes* en Picardie). Elle accompagne aussi les rénovations de grands musées en région, comme Dijon (73 tableaux), Besançon (46) ou encore Reims. Plusieurs œuvres majeures ont été accompagnées par des comités scientifiques internationaux, comme le *Triptyque des Douleurs de la Vierge* de Barend Van Orley ou encore *L'Ivresse de Noé*, de Giovanni Bellini, du musée des Beaux-Arts de Besançon.

La filière suit également dans les ateliers de Versailles la restauration de nombreuses peintures de musées des collectivités territoriales dans le cadre de leur programmation pluriannuelle : on peut citer, entre autres, Le Mans (13 peintures) et Dunkerque (7). L'activité est également en prise directe avec le musée national du château de Versailles, avec notamment la série des vues des jardins du château sous Louis XIV, par Jean Cotelle, artiste qui doit faire l'objet d'une exposition monographique en 2018.

Elle contribue notablement à la restauration des œuvres du musée Girodet à Montargis, sinistrées par les inondations du 31 mai 2016 : lancement d'une mission de restaurateurs en vue d'établir une évaluation de la situation avec constats, préconisations et priorités ; assistance à la rédaction des cahiers des charges et à l'analyse des offres ; suivi à Versailles de 40 peintures à restaurer pour la réouverture du musée en 2018, et de 29 peintures à stabiliser. La principale problématique de ces œuvres concerne les chancis de vernis et de couche picturale dus à leur immersion pendant trois jours consécutifs dans l'eau, mais l'opération permet également de restaurer de manière fondamentale plusieurs œuvres dont la restauration n'était pas programmée avant le sinistre (Fig. 44).



Figure 44 : *L'Assomption* de Francesco Solimena, 1690, musée Girodet (Montargis), en cours de restauration.

VAÏRUMATI, DE PAUL GAUGUIN :

Le pagne revisité, musée d'Orsay

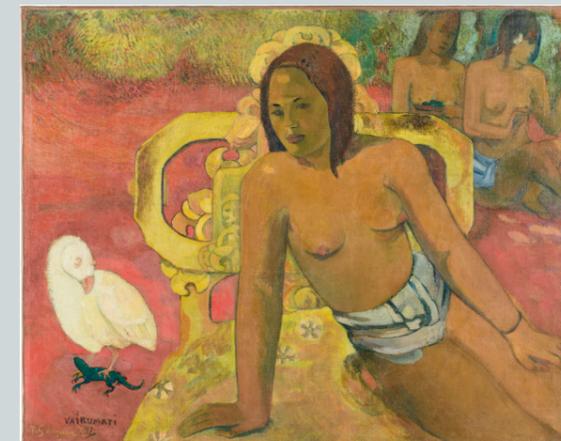
Ce tableau a été peint par Paul Gauguin en 1897, lors du second séjour de l'artiste à Tahiti. Acquis dès 1898 par Ambroise Vollard, il est ensuite entré dans la collection de l'homme politique japonais Kojiro Matsukata, puis attribué au Louvre en 1959 en application du traité de paix avec le Japon.

À l'occasion de l'exposition au Grand Palais *Gauguin l'alchimiste*, le musée d'Orsay a programmé sa restauration au C2RMF en fin d'année 2016 afin de stabiliser les zones fragiles et d'améliorer son état de présentation. L'œuvre, très souvent prêtée, posait en effet un problème récurrent de soulèvements sur les cuisses de la figure principale, qui lui a valu de nombreux refixages ponctuels depuis son entrée dans les collections.

Le rentoilage de l'œuvre sur une toile fine a eu lieu assez tôt, comme l'atteste l'étiquette au revers posée pour l'*Exposition d'Art Français, San Francisco, 1924 – 1925*. Les bords de la toile sont recouverts de deux papiers de bordage : le plus ancien correspond probablement au rentoilage ; le plus récent cachait, lui, environ 1 cm de la composition. Gauguin emploie ici comme souvent une toile de jute épaisse irrégulière correspondant à ses recherches esthétiques : garder une peinture brute, mate, non vernie. Les vernis oxydés brillants et très présents visuellement n'étaient pas d'origine, car Gauguin ne vernissait pas ses toiles. Ce point a été confirmé lors de l'enlèvement des deux papiers de bordage, sous lesquels la peinture était non vernie.

Après la réalisation par le laboratoire d'un dossier d'imagerie en octobre 2016, la restauratrice a enlevé les vernis de restauration qui contraignaient la couche picturale et engendraient des soulèvements. Elle a pu refixer ces zones en réactivant la cire-résine déjà présente, résiduelle des anciens refixages. Les repeints ponctuels chromatiquement altérés ont été enlevés puis les petites lacunes réintégrées. Le tableau n'a pas été verni. Un nouveau bordage moins contraignant et plus discret est ensuite reposé en contournant les anciennes étiquettes.

Au-delà des améliorations esthétiques et conservatoires, la restauration a apporté une connaissance précieuse sur l'élaboration de l'œuvre. Ainsi, la radiographie a révélé qu'à l'origine *Vairumati* était représentée avec un long pagne, dont les couleurs vert et jaune étaient visibles dans les déplacages en bas à senestre, et que ses yeux étaient mi-clos. La réflectographie a montré que les jambes d'une des fileuses dans l'arrière-plan étaient initialement repliées sous elle. Enfin, la zone en soulèvement depuis 1953 correspondait à une zone de reprise de l'artiste, une zone de repentirs, là où la matière est la plus épaisse.



Paul Gauguin, *Vairumati*, 1897, musée d'Orsay, lumière réfléchie.



Paul Gauguin, *Vairumati*, 1897, musée d'Orsay, radiographie.

Pilote : Clarisse Delmas

Restaurateurs : Claudia Sindaco, restauratrice couche picturale, Christian Chatellier, S restaurateur support

Enfin, la filière Peinture accompagne le département Recherche dans le suivi des thèses consacrées à la peinture (celles de Marion Alter sur les verts au cuivre, de Maxime Lopez sur les nettoyages au laser de couches picturales, d'Anaïs Genty sur les chancis). Elle accompagne également les projets de recherche extérieurs comme le projet PICTOU avec l'université Paris 1 sur la technique picturale de Jean-Baptiste Oudry, retenu dans le cadre du DIM Matériaux anciens patrimoniaux de la région Île-de-France. Elle mène également des projets ponctuels d'étude, que ce soit sur l'histoire matérielle de certaines œuvres (documentation avant leur restauration), ou pour le dictionnaire des restaurateurs, dirigé par Nathalie Volle et faisant appel aux compétences variées du C2RMF.

1.5 Filière Sculpture

L'activité de la filière Sculpture a été riche et particulièrement dense en 2016-2017 avec plus de 200 œuvres accueillies pour étude préalable et/ou restauration dans les ateliers parisiens et versaillais. Les musées nationaux restent le principal interlocuteur de la filière, département des Sculptures du musée du Louvre en tête puisqu'une centaine de sculptures a été traitée dans les ateliers de Flore. En effet, le réaménagement des salles médiévales du département s'est accompagné de nombreuses restaurations, principalement des sculptures en pierre nécessitant des traitements de nettoyage. Parallèlement, plusieurs stucs polychromés de la Renaissance italienne ont été étudiés et restaurés dans le contexte du programme de recherche ESPRIT. Enfin, il faut souligner que le département des Sculptures du musée du Louvre confie de manière presque systématique ses dernières acquisitions, dont les trésors nationaux, à la filière : Hélène Susini, chef de travaux d'art au sein de la filière, a ainsi restauré les deux *Pleurants* du tombeau de Jean de Berry en 2016 et le *Portrait du Duc de Chaulnes* par Antoine Coysevox l'année suivante.

Dans la perspective de sa rénovation, le musée de Cluny – musée national du Moyen Âge a également travaillé en étroite collaboration avec la filière ces deux dernières années avec pas moins d'une vingtaine d'œuvres traitées, à la fois des œuvres emblématiques de la sculpture des XIII^e et XIV^e siècles en pierre, comme le collège apostolique de la Sainte-Chapelle, mais aussi des œuvres en bois polychromé.

En plus des partenaires traditionnels de la filière Sculpture comme le musée d'Orsay ou le musée national des châteaux de Versailles et de Trianon, d'autres musées nationaux ont fait appel à elle, comme le musée Rodin ou le musée de la Coopération franco-américain de Blérancourt (voir p. 77). En deux ans, Hélène Susini est intervenue sur une cinquantaine d'œuvres pour ces musées.

Les collaborations nouées en régions sont nombreuses et se traduisent par l'aide à la rédaction de cahiers de charges, des missions de conseil et assistance, et l'accueil d'œuvres dans les ateliers du C2RMF. Une quinzaine de musées ont sollicité la filière en 2016-2017, parmi lesquels certains ont déjà l'habitude de se tourner vers son expertise à l'instar du MUDO de Beauvais que le département Restauration accompagne dans sa rénovation ou encore du musée de la Cour d'Or à Metz qui étudie et restaure ses sculptures polychromées dans nos ateliers depuis plusieurs années. De nouveaux partenariats ont également vu le jour, ainsi avec le musée des Beaux-Arts et d'archéologie de Besançon pour lequel la rénovation est l'occasion de sortir une soixantaine de sculptures des réserves, avec le musée des Beaux-Arts de Strasbourg qui a confié à la filière trois stucs polychromés de la Renaissance dans le cadre du projet ESPRIT ou encore avec le musée Rolin d'Autun dont *L'Éve couchée*, chef-d'œuvre insigne de l'art roman, a été étudiée et restaurée dans l'atelier des matériaux pierreux. Pour l'ensemble de ces projets, la filière a travaillé de conserve avec le département Recherche, en particulier pour l'imagerie scientifique et les analyses de polychromie.

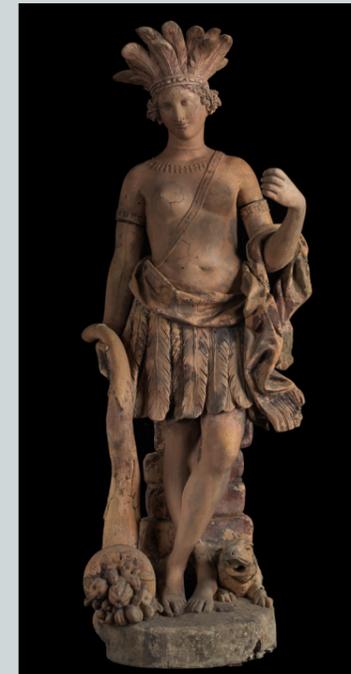
ALLÉGORIE DE L'AMÉRIQUE DU NORD, la restauration d'une grande terre cuite, musée de la Coopération franco-américain de Blérancourt

À la fin de l'année 2016, le musée de la Coopération franco-américain de Blérancourt a acquis sur le marché de l'art une grande terre cuite de jardin datant de la fin du XVIII^e siècle ou du début du XIX^e siècle. Anonyme, elle figure un personnage féminin vêtu d'un pagne et d'une couronne de plumes aux pieds de laquelle sont placés un alligator et des ballots de marchandises, représentant une allégorie de l'Amérique du Nord selon la formule diffusée par Cesare Ripa dès le XVI^e siècle. La conservatrice du musée a sollicité l'expertise de la filière Sculpture d'abord pour une étude préalable à la restauration puis pour la restauration elle-même.

Au vu de l'état de l'œuvre, l'étude préalable était nécessaire à la bonne compréhension technique de la sculpture afin de formuler les propositions d'interventions adéquates. Cette étude devait apporter des réponses à la fois sur la mise en œuvre initiale de la terre mais aussi sur son état de conservation. La campagne d'imagerie scientifique (lumière naturelle, UV et radiographies) a permis d'identifier les structures métalliques internes ajoutées lors d'une restauration récente dont l'état a également pu être observé à l'endoscope. Analysée par le département Recherche du C2RMF, la stratigraphie des couches de polychromie a permis de conclure au caractère non original de celles-ci.

Les opérations de restauration ont constitué en un démontage presque total des différents abattis de la sculpture (tête, bras, corne d'abondance) en vue de supprimer le plâtre qui maintenait la structure métallique. Le remontage a permis de mieux faire correspondre les plans de jointure, jusque-là largement dissimulés sous des compléments de ciment. La totalité de la surface a été micro-sablée afin de supprimer les couches de badigeons lacunaires. Cette opération a laissé apparaître fissures et desquamation de l'épiderme, nécessitant des consolidations ponctuelles et la pose de solins. Le complément en béton de la terrasse a été supprimé et remplacé par un volume en siporex habillé d'un enduit imitant la terre. De même la mâchoire manquante de l'alligator a été restituée d'après des gravures anciennes.

Cette ambitieuse restauration a rendu lisibilité et intérêt à cette grande terre cuite qui, malgré des recherches et des comparaisons, résiste à toute tentative d'attribution.



Allégorie de l'Amérique du Nord, fin XVIII^e-début XIX^e siècle, musée de la Coopération franco-américain de Blérancourt, avant et après restauration

Pilotes : Hélène Susini, Benoît Delcourte

Partenaires : Elsa Lambert, Anne Maigret et Nathalie Pingaud

Enfin, pour l'exposition *François I^{er} et l'art des Pays-Bas* au musée du Louvre (18/10/2017 – 15/01/2018), la filière a encadré la restauration de quatre reliefs en bois polychromé prêtés par la DRAC Hauts-de-France et conservés dans le trésor de la cathédrale de Beauvais pour lesquels la très belle polychromie originale a été mise au jour.



Figure 45 : autre exemple de collaboration, en région, réussie à l'occasion de la restauration de la *Sainte Elisabeth*, attribuée à Ligier Richier, vers 1560, musée d'Art Sacré, Saint Mihiel (Meuse)

1.6 Filière Art contemporain

La plupart des opérations notables menées au cours des deux années, s'inscrivent dans le contexte de chantiers de collections - musée d'Arts de Nantes, MUDO de Beauvais ou musée de l'Air et de l'Espace du Bourget - qu'ils soient achevés ou toujours en cours.

Dans le domaine des peintures modernes, antérieures aux années 1960, les problématiques de dérestauration ont été fréquentes et, plus particulièrement, de dévernissage de peintures mates dénaturées par des interventions abusives. L'exemple le plus représentatif en est sans doute le nettoyage d'un ensemble de quatre grands panneaux décoratifs d'Henri Martin au MUDO, ce qui pose également la question d'une certaine persistance de la notion de « vernis de protection » sur les peintures mates, encore attestée dans certains dossiers examinés lors des commissions scientifiques régionales.

Le décor des *Contes de fées du boudoir de Rosemonde* de Jean Veber, récemment acquis par le musée Edmond Rostand - Villa Arnaga dont l'étude de faisabilité s'est déroulée en 2017 peut également être cité comme un cas limite de traitement puisque les huit panneaux qui le composent, sévèrement endommagés lors de leur dépose, ont été presque intégralement repeints et réinterprétés dans un passé récent.

L'étude préalable et l'étude de faisabilité réalisées en 2017 sur un grand quadriptyque de Vincent Bioulès : *Sans titre*, 1970, illustrent quant à elles la complexité des problématiques de conservation et de restauration d'une œuvre mate et monochrome peinte à l'acrylique (Fig. 46).

La filière a également poursuivi et développé ses travaux antérieurs d'expertise et de réflexion méthodologique sur les polychromies en extérieur dont la pérennisation n'est pas nécessairement synonyme de restauration ; aux opérations achevées (réfection des peintures de *l'Arbre-serpents* de Niki de Saint Phalle, Angers) ou toujours en cours (*Sans titre* de Damien Cabanes, collection du Cnap), s'est ajouté le projet de remise en couleur d'une sculpture de Karel Appel au LAAC de Dunkerque. Par ailleurs, le C2RMF fait partie du comité de pilotage de la restauration de la *Tour aux figures* de Jean Dubuffet à Issy-les-Moulineaux dont le chantier pourrait débuter dès 2018.



Figure 46 : *Sans titre*, Vincent Bioulès, 1970, peinture acrylique sur toile de coton, n° inv. 990.4, Les Sables d'Olonne, musée de l'Abbaye Sainte-Croix

VNE MATÉRIAVTHÈQUE POUR L'ART CONTEMPORAIN

La filière Art contemporain du département Restauration archive des photographies, des vidéos, des témoignages et interviews d'artistes, des ouvrages techniques etc. permettant de mieux comprendre la matérialité des œuvres et de définir des protocoles de conservation-restauration plus adaptés.

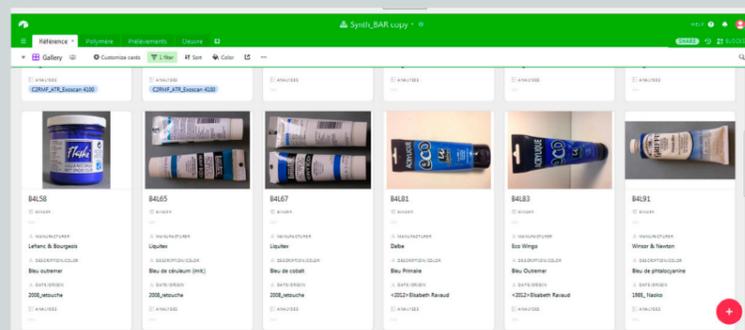
Depuis quelques années, elle s'attache également à la constitution de bases de matériaux de la création dans trois domaines spécifiques, correspondant à ses axes d'étude privilégiés :

- les peintures pour artistes (Lefranc-Bourgeois, Liquitex, Sennelier...);
- les peintures industrielles pour l'intérieur (Ripolin, Novemail...) ou l'extérieur (automobiles, bateaux, immeubles, mobilier urbain, etc.);
- des standards et des objets en plastique plus ou moins anciens.

Ces références sont exploitées à différentes fins, comme l'élaboration de nouveaux protocoles analytiques pour l'obtention d'une signature chimique plus performante (base de données sur les peintures synthétiques avec le Getty), l'étude de phénomènes de dégradations observés dans les collections, l'évaluation de protocoles de conservation-restauration ou la confirmation et l'identification des matériaux employés par les artistes.

Ces trois matériauthèques représentent à ce jour un ensemble de quelque 400 références couvrant une période d'une cinquantaine d'années. Les réflexions en cours concernent, d'une part, leur conditionnement physique pour assurer leur conservation ou, à l'inverse pour réaliser un vieillissement naturel et, d'autre part, leur indexation dans des bases de données.

La base sur les peintures industrielles est en outre partagée avec d'autres institutions (CIRCP et LRMH) partenaires du réseau « Patrimoine et Peintures Industrielles » (PPI) qui fera l'objet d'un séminaire de présentation au C2RMF en février 2018.



Présentation d'une sélection de références correspondant aux 3 matériauthèques dédiées à l'art contemporain, de leur caractérisation par différentes techniques d'examen et de leur référencement dans une base de données.

Pilote : Nathalie Balcar

Enfin, le C2RMF travaille avec le musée de l'Air et de l'Espace du Bourget à l'étude technico-scientifique et la définition des traitements de conservation sur un ensemble de pièces emblématiques de la Première Guerre mondiale comme des insignes de fuselage ou l'aile d'un Spad VII conservée dans son état de 1918.

En lien avec ses activités de restauration des peintures et des polychromies modernes et contemporaines, la filière a continué à enrichir ses bases documentaires avec l'analyse et le conditionnement de nouvelles références collectées auprès de fabricants, de distributeurs et d'artistes. Ce travail de longue haleine fera également l'objet d'une présentation dans le cadre d'un séminaire du C2RMF début 2018.

À l'invitation du Getty Conservation Institute, la filière a en outre travaillé à l'établissement d'une bibliothèque partagée de spectres de masse pour l'interprétation des analyses par Py-GCMS (pyrolyse – chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse) des peintures à base de liant de synthèse avec le logiciel AMDIS (Automated Mass spectral Deconvolution and Identification System) et à l'élaboration d'un modèle de rapport pour une présentation normalisée des résultats d'interprétation (ESCAPE : Expert System for Characterization using AMDIS Plus Excel).

Dans le domaine des matières plastiques, la filière a co-encadré la thèse soutenue par Adeline Royaux en décembre 2017 : *Compréhension des mécanismes de perte de plastifiant et d'exsudation des PVC plastifiés* (LPPI-Cergy-Pontoise / CRCC / C2RMF). La recherche, financée par la Fondation des sciences du patrimoine (FSP), apporte un éclairage spécifique sur la dégradation de ce plastique instable dans un environnement non drastique, tout en étudiant les effets comparés des conditionnements les plus couramment utilisés dans les musées (Fig. 47).

Enfin, en raison de la riche actualité dans le domaine de la conservation des œuvres en acétate de cellulose, le C2RMF travaille à l'organisation, avec l'Institut national du patrimoine d'une journée d'étude *L'Acétate de cellulose dans tous ses états* prévue mai 2018.

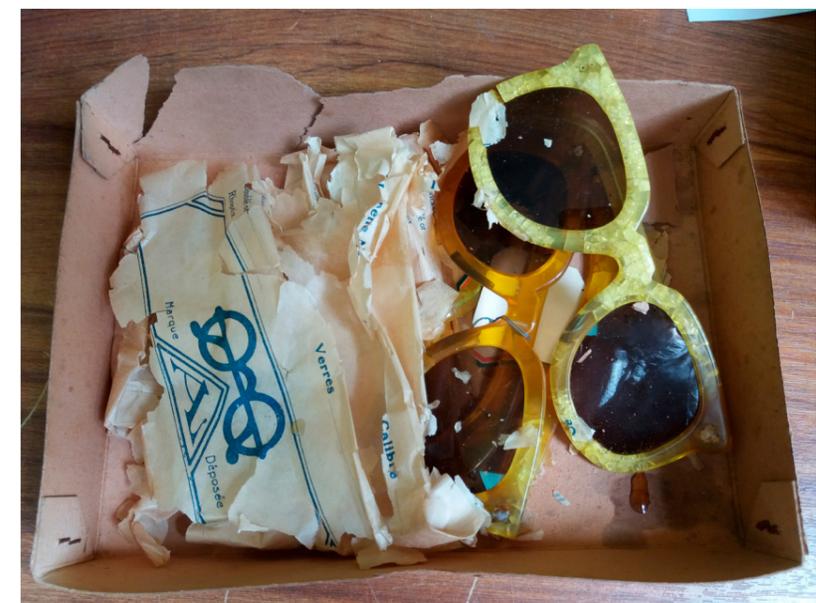


Figure 47 : étude sur le vieillissement des plastiques

2 Conseil et expertise

Les conseils que peut prodiguer le département Restauration au fil des interventions de restaurations qui se déroulent dans ses ateliers, et à l'occasion des échanges avec les musées, trouvent particulièrement leur place dans quelques instances mises en place en tant que de besoin, mais également plus institutionnelles. Le C2RMF est associé à l'exercice du contrôle scientifique et technique, à travers notamment la participation aux commissions scientifiques régionales.



Figure 48 : séance de travail entre restaurateurs, conservateur de musée et conservateur du C2RMF autour de la restauration du tableau *Le Graoully, procession de saint Marc*, de Auguste Migette, 1631, musée de la Cour d'Or, Metz.

2.1 Les comités scientifiques liés aux restaurations

Une vingtaine de restaurations ont été accompagnées par un comité scientifique faisant appel dans la plupart des cas à des spécialistes historiens d'art ou restaurateurs de renom. La liste complète figure en annexe, mais on peut notamment signaler ceux concernant *La Vierge des sept douleurs* de Barend Van Orley, *Les Puys d'Amiens*, le double portrait des époux Marten Soolmans et Oopjen Coppit de Rembrandt acquis par le musée du Louvre et le Rijksmuseum, *L'Ivresse de Noé* de Bellini, *le Portrait de Louis XIII* de Philippe de Champaigne trésor national acquis par la Banque de France, *la Tenture de l'Apocalypse d'Angers*, *les Apôtres de la Sainte-Chapelle*, *l'Éve couchée* du musée Rolin d'Autun, le Retable d'Issenheim, la broderie de la Reine Mathilde conservée à Bayeux.

Ces comités élargissent les confrontations technique, scientifique, épistémologique, iconographique, suscitent des analyses toujours plus intéressantes afin de servir l'œuvre au mieux en opérant les choix les plus judicieux en termes de conservation-restauration.

2.2 Le comité technique du musée Girodet de Montargis

Le 31 mai 2016, les réserves du musée Girodet étaient submergées, endommageant l'ensemble des œuvres qui y étaient conservées, certaines d'entre elles ayant séjourné plusieurs jours dans l'eau. Après le sauvetage proprement dit, le musée a rapidement mesuré l'ampleur des dégâts et la nécessité d'organiser et de mettre en place une méthodologie ainsi que des moyens adaptés à cette situation exceptionnelle, pour laquelle l'État a consenti un gros effort financier. Le C2RMF a prodigué de l'aide et des conseils afin de mettre en place la vaste campagne de restauration indispensable à la conservation et à la présentation des collections dans le musée rénové, notamment pour les peintures et quelques sculptures qui ont été accueillies dans ses ateliers.

2.3 Les commissions régionales

La participation aux commissions scientifiques régionales de restauration est une activité très importante pour le département, estimée à un tiers du temps de travail des conservateurs. Depuis la publication de la « loi musées », le C2RMF est membre de droit des commissions scientifiques régionales et grâce à une organisation rigoureuse et rodée, examine plus de 1 000 dossiers chaque année. En effet, les conservateurs et ingénieurs du département se partagent l'ensemble des dossiers selon leurs spécialités ou par zones géographiques et préparent les avis qui sont présentés en séance par le rapporteur membre de la commission. Rappelons qu'il n'existe pas d'autorisation de travaux comme dans le secteur des Monuments historiques et que cet avis est consultatif.

La grande majorité des avis rendus par les commissions sont favorables, les conservateurs chargés de collections présentant des dossiers globalement satisfaisants et les commissions jouant plutôt le jeu d'un dialogue constructif et pédagogique, en accompagnant les avis de conseils méthodologiques ou techniques.

2.3.1 Volume traité en 2016-2017

Le nombre de séances de commissions reste assez stable (34 en 2016 et en 2017, 36 en 2015, 38 en 2014) la fusion de certaines régions n'a eu qu'un impact très relatif à la baisse. La plupart des nouvelles régions organisent dorénavant trois séances plénières par an ; seules quatre anciennes régions n'en organisent que deux (Centre-Val de Loire, Bretagne, Pays de la Loire, PACA) ; l'Île-de-France et l'Occitanie en programment quatre par an.

Le nombre de dossiers présentés en séances plénières est en baisse ces deux dernières années, après avoir connu une période de hausse significative (1 224 en 2012, 1 207 en 2013, 1 432 en 2014, 1 330 en 2015, 1 307 en 2016, 1 018 en 2017) alors que les délégations permanentes sont en revanche en augmentation continue très sensible (86 en 2012, 76 en 2013, 128 en 2014, 141 en 2015, 226 en 2016, 238 en 2017), certains musées présentant des dossiers de restauration en urgence, ce qui n'est jamais la meilleure façon d'intervenir sur les œuvres. La circulaire de 2002 relative au fonctionnement des commissions précisait que la procédure d'urgence devait s'apprécier en fonction des risques encourus par les biens. On constate donc un dévoiement de cette procédure, une augmentation de la charge et de la cadence de travail pour les rédacteurs des avis, puisque les délais d'instruction sont beaucoup plus courts. Un des effets pervers du transfert de charge sur les délégations permanentes est la régression de la discussion collégiale, puisque dans ces cas non seulement le musée ne vient pas présenter ses projets, mais seule une partie des membres instruit les demandes. Les causes de cette augmentation du nombre des délégations permanentes ne sont pas clairement identifiées, mais deux hypothèses peuvent être avancées : la réduction des budgets de conservation-restauration empêcherait les musées de bien anticiper leurs opérations ; ou bien la nouvelle organisation des régions complexifie le processus pour les musées (distances, délais, etc.).

2.3.2 Domaines représentés

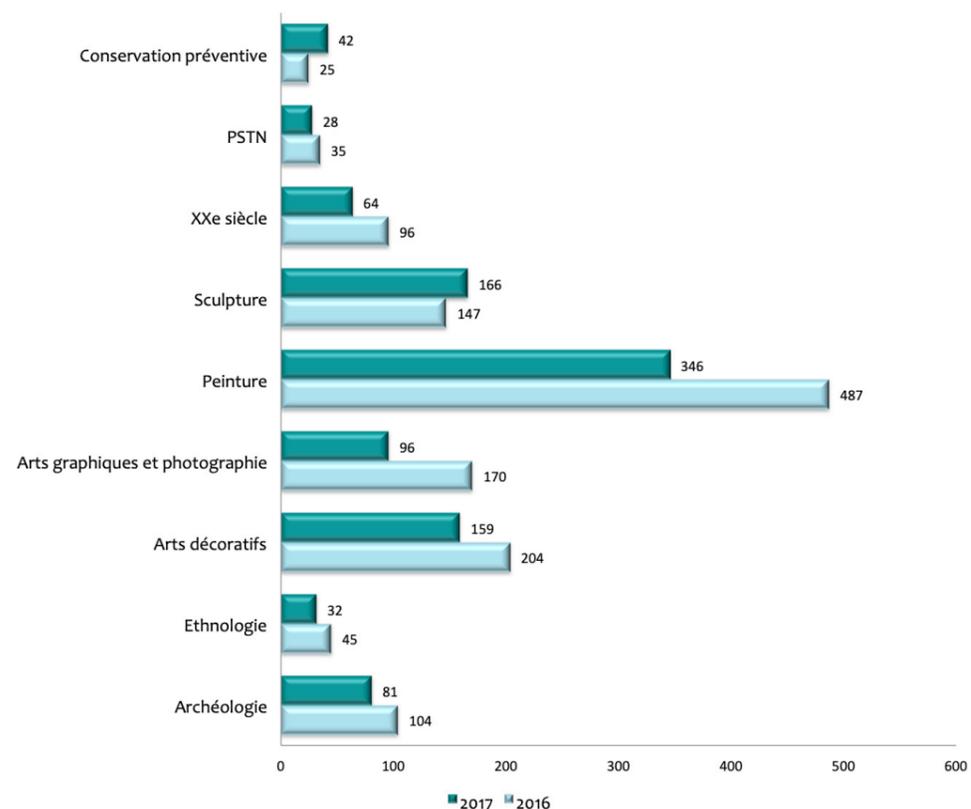


Figure 49 : répartition des domaines présentés en commissions scientifiques régionales de restauration plénières (hors délégations permanentes).

L'histoire et la structuration des musées de France expliquent la répartition des différents domaines concernés par les projets de conservation-restauration présentés par les musées ; on notera ainsi qu'en 2016 près de 40 % des dossiers concernent les peintures, 10 % la sculpture, 13 % les arts graphiques, 15 % les arts décoratifs (Fig. 49).

On comprend donc en quoi cette tâche est importante dans l'activité du département et pèse inégalement sur les agents des filières, certaines filières ne disposant que d'un ou deux agents, alors que d'autres tout en s'appuyant sur plusieurs rédacteurs d'avis représentent une activité très significative relative au contrôle scientifique et technique

L'année 2017 a permis d'initier un premier bilan des problématiques de conservation présentées en CSR qui pourra être étoffé grâce au renouvellement des vacances octroyées à cet effet. L'objectif de cette étude est d'analyser tous les dossiers soumis aux CSR, année par année, de collecter et indexer les informations disponibles, pour les intégrer dans une base de données. Une fois terminée, cette étude permettra d'améliorer la connaissance de l'activité de conservation-restauration à l'échelle nationale et pourra également servir de base pour l'établissement de fiches pratiques mettant en regard les pathologies les plus fréquentes et les traitements correspondants préconisés.

2.4 Les commissions de restauration des musées nationaux

Seuls le musée du Louvre et le musée Rodin ont mis en place une instance de conseil en conservation-restauration ; le musée d'Orsay installera la sienne en 2018. Le C2RMF est membre de ces commissions qui se réunissent 2 à 3 fois par an afin de présenter leurs programmes de conservation préventive et de restauration sur l'ensemble de leurs collections. Il émet des avis et observations, voire des suggestions d'analyses scientifiques.

2.5 Les conseils scientifiques institutionnels

Enfin, le C2RMF est membre des conseils scientifiques de plusieurs institutions patrimoniales, tels l'Institut national du patrimoine, Arc'Antique, UTICA, Arc Nucléart, l'École supérieure des Beaux-Arts de Tours, etc.

3 Méthodologie, protocoles

3.1 Les études scientifiques de conservation-restauration

Le département Restauration a souhaité engager des études sur des problématiques de restauration en y associant des restaurateurs. Pour cette première série, trois thématiques ont été retenues : le nettoyage aqueux des matériaux pierreux ; les protections arrière des peintures sur toile ; l'usage de l'Aquazole, permettant ainsi d'aborder trois questions récurrentes liées aux protocoles mis en place par les restaurateurs.

Dans son étude sur le nettoyage aqueux des matériaux pierreux, Anne Liégey s'est attachée à dresser un premier bilan des pratiques et une synthèse bibliographique. Elle remarque l'absence de caractérisation des dépôts de surface ou encrassement avant intervention, à de rares exceptions près. Outre l'aide au choix d'un produit ou d'une technique de nettoyage, qui demeurent aujourd'hui assez empirique, tout en s'appuyant sur des batteries de tests, une analyse de ces matières serait un apport à la connaissance de l'histoire de l'œuvre, des produits et de l'histoire de la restauration. Elle souligne également, après avoir rappelé les différents procédés de nettoyage aqueux, que la majorité des explications théoriques de l'action de l'eau ou des mélanges aqueux est due aux recherches pour le nettoyage des surfaces peintes, et ne concerne pas les matériaux pierreux. Dans ce domaine la littérature scientifique se concentre sur les effets de la méthode ou des produits choisis sur le poli ou la brillance ; les observateurs s'interrogent également sur la nature des résidus de gels sur ou dans le substrat.

Afin d'améliorer l'approche et la méthodologie des restaurateurs, il serait souhaitable de réfléchir à l'application de la méthode Wolbers aux pierres non polychromes ; multiplier les recherches appliquées sur les techniques de nettoyage (type de produit, mise en œuvre, temps de pose, rinçage, etc.), et plus systématiquement développer les études préalables.

L'étude d'Ariane Segelstein portait sur l'utilisation des Aquazole en conservation-restauration. Elle présente les caractéristiques chimiques de ce produit dont le premier brevet remonte à 1977, et les utilisations diverses : consolidation, collage, liant pour la retouche et les mastics de comblement. Elle répertorie de nombreuses recettes de ces divers usages, et identifie les avantages et les limites du produit. Enfin, l'étude permet d'indiquer des axes de recherches à développer, tels que l'interaction avec les ions métalliques, les effets du vieillissement, d'évaluer la capacité du produit à améliorer la réversibilité de certains traitements, d'estimer sa pénétration au sein d'une couche picturale en fonction de différents critères (solvant, concentration, mode d'application, nature du support), d'étudier sa retraitabilité.

Pour sa part, Luc Hurter a présenté dans son étude sur la protection arrière des peintures sur toile un bilan des pratiques et de la bibliographie, d'où il ressort que les protections arrière sont globalement efficaces, voire très efficaces, pour limiter les effets des sollicitations mécaniques d'ordre dynamique. Des doutes subsistent quant à la capacité de ces dispositifs à protéger les œuvres soumises aux variations climatiques ; des questionnements ont même été émis sur les risques liés au confinement éventuel. Il est donc conseillé de ne pas avoir de démarche systématique, mais d'étudier les besoins au cas par cas. Or le bilan des pratiques fondé sur l'étude des dossiers de restauration du C2RMF et l'envoi d'un questionnaire à plusieurs musées dont quelques musées nationaux (Louvre, Orsay, MNAM) tend à mettre en évidence la généralisation de la démarche de protection arrière, sans solution affinée.

Les possibilités d'amélioration sont diverses, qu'elles concernent la réduction de l'empreinte matérielle de ces protections ou que des critères rigoureux soient identifiés pour contribuer à la décision. La poursuite du travail de recherche pourrait prendre plusieurs orientations : évaluer la question de la protection climatique, des risques dus au confinement, des comportements vibratoires, et enfin l'influence des éléments rapportés (cadre, verre) sur le comportement dynamique des peintures.

3.2 La normalisation : activité et production

En 2016/2017, le département Restauration a participé activement aux réunions du groupe AFNOR consacré à la normalisation de la terminologie appliquée à la description des modifications/altérations des objets du patrimoine culturel.

Le groupe français, constitué de conservateurs de musées, Monuments historiques, restaurateurs, scientifiques, archéologues (...) a proposé de nouvelles définitions de certains de ces termes, en français et en anglais. Un nombre important de ces suggestions a été validé lors des commissions internationales de normalisation. Cette norme concernant la terminologie devrait prochainement arriver à son terme.

4 Enseignement, formation, valorisation

Le département Restauration contribue essentiellement à l'enseignement dispensé par l'École du Louvre (plus de 190 h) et l'INP (90 h) à destination des historiens d'art, conservateurs et futurs restaurateurs, mais également pour les auditeurs libres et la formation permanente de ces établissements d'enseignement supérieur.

À l'École du Louvre, les cours magistraux et examens constituent la part directe de l'enseignement, mais ces contributions portent également sur l'encadrement des travaux d'étude et de recherche (une dizaine en moyenne chaque année), la participation aux examens et jurys de soutenance, et des séminaires dans les ateliers de restauration du C2RMF.

À l'INP, les deux formations initiales dispensées (pour les conservateurs et pour les restaurateurs) font appel au département Restauration soit pour dispenser des cours, soit pour accueillir des stagiaires, soit pour participer au jury (d'entrée ou de sortie) ou suivre les mémoires du diplôme de restaurateur du patrimoine. La responsable du département Restauration est co-coordinatrice du module de conservation-restauration pour les conservateurs en formation initiale. Enfin, le service de la formation permanente de l'INP fait appel plus ponctuellement au C2RMF pour mettre en place des séminaires sur des pratiques professionnelles comme en 2015 un séminaire sur la tapisserie « Conserver et présenter les tapisseries ». Le séminaire sur les techniques de nettoyage animé par Richard Wolbers chaque année est soutenu par une ingénieure d'étude du C2RMF.

Le département Restauration est également sollicité régulièrement par d'autres institutions de formation de restaurateurs : l'École des Beaux-Arts de Tours, spécialisée en restauration de sculptures ; l'université Paris 1 qui délivre le Master 2 de Conservation-restauration des biens culturels ; l'université Paris Ouest Nanterre qui a mis en place avec l'École du Louvre un diplôme L3 combiné avec une préparation aux concours d'entrée aux formations de restaurateurs.

Le département Restauration a accueilli sept stagiaires dans les filières Archéologie, Sculpture et Art contemporain.

Les séminaires du C2RMF, organisés dans l'auditorium Palissy et ouverts aux professionnels, ont permis de présenter une dizaine de communications relatives à des œuvres restaurées dans les ateliers de restauration du C2RMF ou à des études en conservation-restauration.

Les journées d'études en région (voir p. 59) sont pour le département une occasion de valoriser et partager le travail et la réflexion menés en son sein.

ÉQUIPE¹

Lorraine Mailho, chef de département

Roberta Cortopassi

Mireille Klein

Muriel Haudiquet

Filière archéologie

Sylvie Watelet

Julie Abbou

Manuel Leroux

Régis Prévot

Martin Szewczyk

Noëlle Timbart

Filière arts décoratifs

Roberta Cortopassi

Stéphanie Courtier

Marie-Jeanne Dubois

Roland Février

Frédéric Leblanc

Loïc Loussouarn

Marc-André Paulin

Pascal Petit

Emmanuel Plé

Dominique Robcis

Filière arts graphiques

Natalie Coural

Filière Peinture

Matthieu Gilles

Clarisse Delmas

Stéphanie Deprouw

Claire Gérin-Pierre

Dominique Martos-Levif

Filière Sculpture

Alexandra Gérard

Benoit Delcourte

Hélène Susini

Filière art contemporain

Gilles Barabant

Nathalie Balcar



Figure 50 : tests de brunissage dans le cadre du projet Cord'argent



DÉPARTEMENT CONSERVATION PREVENTIVE

Le département de la Conservation préventive développe ses activités en direction des musées selon cinq axes comprenant les études, le conseil aux musées, le contrôle scientifique et technique de l'État, la diffusion et la formation, la régie des œuvres sur les trois sites du C2RMF à Versailles, à Flore et au Carrousel. Les études appuyées sur des états de l'art et des bilans bibliographiques obligent à réactualiser régulièrement les connaissances ; elles constituent le ciment méthodologique des autres activités. La participation du département aux journées organisées « Conservation préventive dans les demeures historiques et les châteaux-musées : méthodologie d'évaluation et applications » au château de Versailles fin 2017 a confirmé la bonne inscription des orientations du département ces dernières années dans les développements de la discipline au niveau international.

Sur ce plan, deux thématiques importantes méritent d'être soulignées. D'une part la problématique de la gestion des collections après sinistre, qui était un peu attendue avec le changement climatique de plus en plus prégnant (l'année 2018 est la plus chaude depuis 1900) mais que le département n'avait pas ou peu eue à traiter jusque-là, et d'autre part la méthodologie de la caractérisation conjointe de l'état de conservation des collections et des conditions de conservation qui a pu être testée et consolidée sur le terrain à grande échelle dans les Hauts-de-France.

Les interventions avant et après sinistres

Les crues de mai-juin 2016, dont la cinétique de quatre jours au lieu des sept à dix jours habituels, était proche de celle de 1910 mais avec une hauteur moindre, ont imposé au département de la Conservation préventive d'intervenir à la fois en interne et en externe. En interne le département a déclenché le Plan de protection contre les inondations (PPCI) imposé par le zonage réglementaire du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de l'arrêté préfectoral de Paris. En liens étroits avec les laboratoires du département Recherche et les ateliers du département Restauration, le département a ainsi coordonné l'évacuation des œuvres puis des instruments scientifiques vers les ateliers archéologie, métaux XX^e et ébénisterie qui servaient de zones de repli à Flore.

Dans le même laps de temps et aussi peu après, le département est intervenu au château-musée de Nemours, où des plâtres et lapidaires avait été immergés, à la maison Elsa-Triolet-Aragon de Saint-Arnoult-en-Yvelines où la Rémarde avait atteint 40 cm au rez-de-chaussée du moulin de Villeneuve ou encore à Romorantin où la Sauldre avait envahi le musée-moulin et une partie de la ville pendant plusieurs jours. En ajoutant l'intervention d'octobre 2016 au musée promenade de Marly-le-Roi suite à une rupture de canalisation (80 cm d'eau au sous-sol) et celle de juillet 2017 au musée de Tatihou, après l'incendie des réserves dû à la foudre, le département s'est construit une réelle expérience de l'accompagnement au rétablissement après sinistre. À la suite de la note de juillet 2016 du directeur général des Patrimoines relative aux plans de sauvegarde des biens culturels (PSBC), le département élabore un référentiel qui sera mis en ligne pour se donner progressivement les moyens d'aider les musées à mettre en place leurs plans de sauvegarde. En attendant, un exemplaire du plan d'action en cas de sinistre (la « roue de l'urgence ») publié par le Centre de Conservation du Québec a été diffusé en 2017 aux 1 220 musées de France et aux 21 musées sous tutelle du ministère de la Défense.

L'examen de l'état et des conditions de conservation des collections et la mutualisation des réserves

Sur l'exercice 2016-2017, avec le bureau des réseaux territoriaux du service des musées de France, avec la DRAC Nord-Pas-de-Calais puis la DRAC Picardie et trente-six musées de ces régions, le département de la Conservation a participé à l'élaboration d'un questionnaire sur l'état et les conditions de conservation des collections exposées et en réserve en vue d'un projet de mutualisation des réserves à l'échelle des Hauts-de-France. Le DCP a en outre transformé le questionnaire de près de 500 questions en un développement Excel qui permettait le traitement statistique des réponses ainsi que l'illustration automatique des principaux résultats. Au total, près de 120 espaces de réserves appartenant à 37 musées de France et abritant 1,7 millions d'objets ou lots sur environ 26 000 m² ont été étudiés. L'outil élaboré collectivement entre services de l'État et musées territoriaux bénéficie d'une forte légitimité et s'avère à la fois un bon instrument de diagnostic, de communication et d'aide à la politique de conservation.

Figure 51 : manipulation du portrait de l'Empereur Hadrien, vers 140, musée du Louvre (Paris), Br4547/MNE793

1 Les études

1.1 États et conditions de conservation des collections en milieu tropical

L'étude climatique en milieu tropical est détaillée p. 94-95.



Figure 52 : façade ouest, Maison Desbassayns, musée historique de Villèle (La Réunion).

1.2 I-CARE : exploration de la gamme spectrale des IR pour la conservation et la restauration par mesure de la décolorimétrie

La microdécolorimétrie accélérée sert à évaluer la sensibilité des matériaux à la lumière afin d'aider à la gestion des collections exposées (P. Whitmore et al, 1999). Après une période de tests de l'instrument en 2016-2017, avec le musée du Quai Branly – Jacques Chirac, et dans le cadre de l'appel à projet 2017 du LabExPATRIMA, le département de la Conservation préventive s'est joint au projet Patrima I-CARE porté par le Centre de recherche sur la conservation (CRC). L'étude I-CARE vise à définir les conditions d'utilisation optimum de l'appareil à la fois pour le diagnostic des collections sensibles et pour la prédiction en décolorimétrie.

Le programme 2017-2018 porte sur des plumes d'oiseaux de couleur rouge, orange et jaune, couleurs dues à des bio-pigments plus sensibles à la lumière que les couleurs structurales. Il vise à identifier des marqueurs ou des précurseurs de photo-dégradation dans la gamme spectrale des infrarouges (1000-2500 nm) en spectroscopie de réflectance et de fluorescence. Deux appareils utilisent une source LED, le troisième est équipé d'une source xénon. Les premières mesures en 2017 visaient à calibrer les appareils des trois seules institutions françaises qui en possèdent et à les tester sur des laines bleues normalisées (*Blue Wool Standards*) utilisées comme références et exposées sous les mêmes conditions (CIE, 2004) que les plumes décolorées.

Plume d'Ara Araruna (PJ04g) - Colorant de la famille des psittacofulvines - 6 essais
01/02/03 avec les barbes placées en position longitudinales (L) par rapport à la mesure
04/05/06 avec les barbes en position perpendiculaire (P) par rapport à la mesure

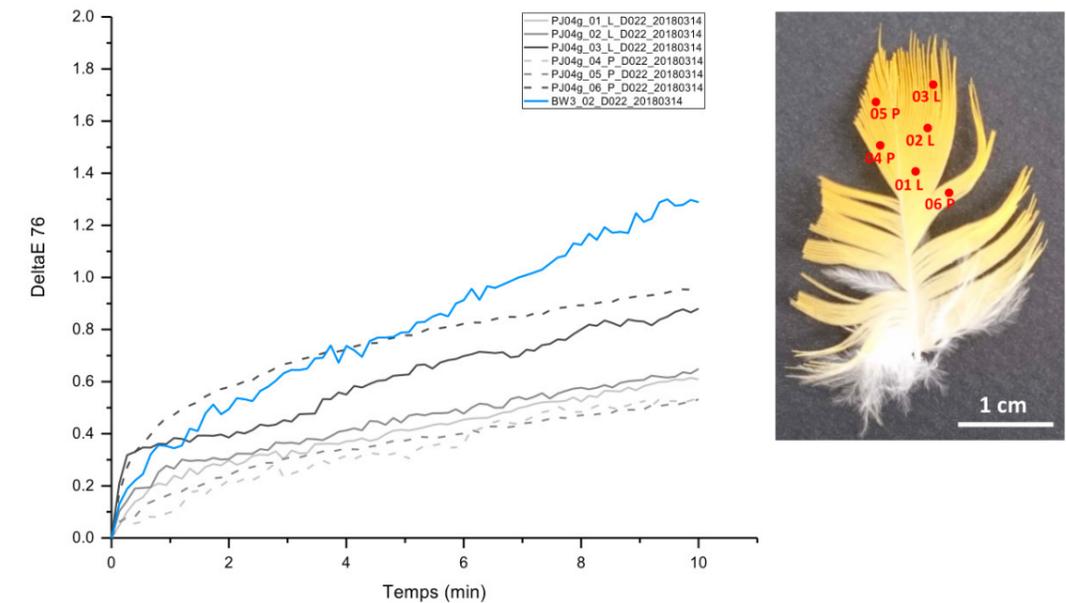


Figure 53 : courbes de delta E76 du jaune, plume d'Ara

1.3 Génie climatique et architecture

Deux stagiaires en fin d'étude de l'Institut national de sciences appliquées (INSA) de Strasbourg, section génie climatique et architecture (double diplôme d'ingénieur et d'architecte), ont conduit des diagnostics sur la gestion du climat dans des musées nationaux et territoriaux. Au-delà de l'évaluation des systèmes de traitement d'air par rapport aux besoins des musées, les étudiants ont pu développer une approche systémique « homme-machine » qui met en évidence, sur l'ensemble de l'échantillon étudié, d'une part le nombre important d'intervenants dans la définition et la gestion des plages climatiques appliquées aux collections et d'autre part, le manque de concertation et de coordination entre ces différents acteurs : conservateurs, restaurateurs, régisseurs, équipes techniques internes, techniciens de maintenance externes. Cette étude doit déboucher en 2018 sur une fiche d'aide à la gestion du climat dans les musées.

1.4 Variations climatiques et mouvements mécaniques des os et ivoires mesurés par scan et métrologie 3D

L'étude est détaillée p. 96.

COMPOSER SANS CLIMATISATION

la conservation préventive en milieu tropical

Soucieux de soutenir et de s'ancrer dans le plan national d'adaptation du patrimoine culturel matériel au changement climatique, le C2RMF a conduit une étude climatique avec six musées de l'île de la Réunion, visant à déterminer les enjeux et les moyens à mobiliser pour inscrire les musées dans une politique conciliant développement durable et respect de l'intégrité des biens culturels conservés ou exposés. Dans ce but, le C2RMF s'est associé par convention à la Direction des affaires culturelles de l'Océan indien (DAC - 01) et à l'Institut national du patrimoine (département des restaurateurs), en septembre 2016.

Cette étude a pour objectifs de rendre compte du comportement thermo-hygrodynamique des bâtiments non dotés d'un système de régulation climatique et d'observer visuellement le degré d'adaptation des collections au climat tropical grâce à des constats d'état trimestriels réalisés durant deux ans. L'examen des données doit permettre de réfléchir aux modalités d'assouplissement des consignes climatiques selon la sensibilité de ces collections, en interrogeant la pertinence des consignes conservatoires développées en milieu tempéré et appliquées aux zones tropicales. L'objectif final est aussi de valider ou d'améliorer les pratiques conservatoires locales.

Grâce aux bonnes relations établies par la DAC OI avec les musées de son territoire, depuis 2014, une quarantaine de capteurs thermo-hygro-métriques ont été déposés en salles d'exposition et en réserves dans six musées de l'île de La Réunion : Muséum d'histoire naturelle et musée Léon Dierx à Saint-Denis, musée historique de Villèle à Saint-Gilles-les-Hauts, musée Stella Matutina à Saint-Leu, Domaine du Grand Hazier à Sainte-Suzanne, musée des arts décoratifs de l'océan Indien à Maison-Rouge. En 2017, les mesures environnementales enregistrées sur deux années pleines ont été confrontées aux examens visuels établis par Aurélie Martin-MacLuckie, restauratrice partenaire de l'étude, sur des objets témoins représentatifs des collections : objets ethnologiques en fer étamé, documents d'arts graphiques, petits mobiliers d'art décoratif en ivoire, spécimens d'histoire naturelle.

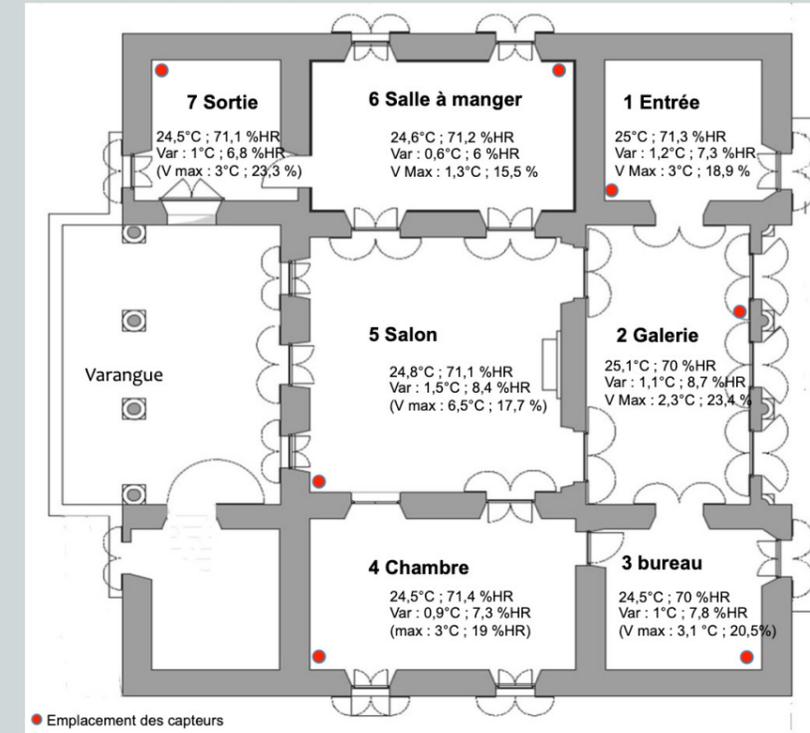
Le travail mené au musée historique de Villèle (Saint-Gilles-Les-Hauts) montre que :

- l'atmosphère de la maison de maître est homogène avec des écarts faibles de 0,6 °C et 1,4 % HR entre les pièces. Les gradients verticaux sont également très faibles ;
- l'humidité intérieure de la maison est plus faible qu'à l'extérieur (de 80 % HR à l'extérieur à environ 71 % HR à l'intérieur, ce qui demandera un examen plus approfondi), mais la température intérieure est plus élevée (22 °C à l'extérieur vs 24,7 °C à l'intérieur) ;
- la demeure amortit aussi considérablement l'amplitude moyenne des variations journalières (6,5 °C et 19,4 % HR à l'extérieur vs 1,07 °C et 7,4 % HR à l'intérieur), tout comme les bâtiments déjà mesurés en Guyane.

Les observations visuelles et macrophotographiques confirment que, même si elles ne bénéficient pas des consignes climatiques convenues en Europe, et mis à part quelques dépôts de corrosion sur des ferreux, les collections réunionnaises semblent être en bon état de conservation et stables, plaidant pour une « acclimatation à leur milieu », acclimatation dont il conviendrait de décrire plus amplement les processus physiques. Si les conditions thermo-hygro-métriques à l'intérieur du bâtiment sont élevées, elles se révèlent stables, amorties par cet édifice non climatisé. L'absence d'infection fongique questionne également les certitudes selon lesquelles un développement fongique se manifeste lors de fortes valeurs de température et d'hygrométrie (>25 °C et 65-70 % HR communément admis). L'atmosphère de la maison pourrait sans doute être encore améliorée si la gestion du bâtiment était encore plus attentive au projet architectural historique et au mode d'habiter traditionnel, en particulier en ce qui concerne la fermeture des volets et l'ouverture des fenêtres selon la course du soleil, ce qui exigerait cependant de réviser les mesures de sûreté actuelles.

Cette étude, qui se poursuivra jusqu'en 2018 afin de contrôler l'évolution des altérations constatées visuellement, a donné lieu à une formation à la conservation préventive destinée aux professionnels réunionnais. Ce séminaire préfigurait aussi la production de fiches pédagogiques relatives à la conservation préventive en milieu tropical.

L'étude de la demeure historique et des cuisines du musée de Villèle a fait l'objet d'une première diffusion aux journées organisées au château de Versailles en décembre 2017 : « La conservation préventive dans les demeures historiques et les châteaux-musées : méthodologies d'évaluation et applications ».



extérieur	Ext	Ext	Ext	Ext
Moyenne	22	80,1	6,5	19,4
Minima	13,6	46,4	2,1	1
Maxima	32,1	100	11,4	41,4

Plan et visuels des pièces du musée historique de Villèle. Relevés thermo-hygrodynamiques du bâtiment.



Pilote : Philippe Gøergen

Partenaires : DAC océan Indien, Institut national du Patrimoine

LA DAME DE BRASSEMPLOY, MUSÉE D'ARCHÉOLOGIE NATIONALE

Variations climatiques et mouvements mécaniques des os et ivoires mesurés par numérisation et métrologie 3D

Avec le département Paléolithique du musée d'Archéologie nationale et le groupe Imagerie du département Recherche du C2RMF, une approche globale en conservation préventive a été conduite dans les salles patrimoniales dont les façades viennent d'être restaurées. L'étude a porté sur les collections en vitrines et en tiroirs, sur les décors ainsi que sur le climat et les cinétiques d'empoussièrement afin d'aider à concevoir l'aménagement des salles Moreaux et De Baye en vue de leur ouverture au public sur le modèle de la salle Édouard Piette voisine.

Outre la mesure du climat de la salle Piette, il a été décidé d'observer au plus près l'état de conservation des œuvres et d'évaluer l'impact des variations climatiques entre hiver et été sur plusieurs pièces en os et en ivoire, matériaux sensibles aux variations d'humidité, dont la Dame dite de Brassempouy, trésor national emblématique pour l'histoire de la recherche en archéologie préhistorique en France. Sa conservation dans des conditions historiquement connues au musée d'Archéologie nationale en font un objet particulièrement adaptée à une étude des mouvements mécaniques liés au climat d'une salle de musée.

Trois objets en ivoire, en os et en email dentaire ont pu ainsi être numérisés en 3D pour pouvoir comparer les réactions des différents matériaux aux variations climatiques entre une période plutôt froide et sèche en février 2017 et une période plus chaude et humide en juillet 2017. L'échelle des changements attendus était d'ordre inframillimétrique.

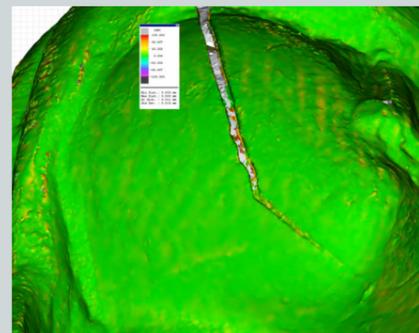
L'outil retenu pour son caractère non invasif et sa grande précision, déjà testé précédemment sur des problématiques de recherche, de restauration ou de conservation, est un scanner de type AICON « scan SD SmartScan » (modèle 2016) avec une largeur de champ de 60 mm et profondeur de champ d'environ 50 mm. Ce scanner consiste en deux caméras noir et blanc qui enregistrent le microrelief des surfaces en projetant un phasage de franges en lumière bleue. Cette technique qui autorise une numérisation de grande précision de pièces entières sous toutes leurs faces permet de relever tous les détails d'une œuvre.

Les modèles 3D obtenus sur la Dame de Brassempouy, d'une précision de l'ordre de 20 µm, sont d'une qualité suffisante pour réaliser une comparaison de formes grâce à un logiciel adapté (OptoCat, fonction : meshCompare). Cet outil permet de trouver la superposition optimale de deux modèles 3D et de cartographier les variations topographiques sous forme de carte de températures de couleur sur un des deux modèles. Il est ainsi possible d'examiner à chaque endroit de l'objet d'éventuelles variations qui on pu se produire selon les deux saisons d'examen choisis.

Alors que l'on s'attendait à observer certaines variations dimensionnelles, en particulier au niveau de la fente verticale qui barre la joue gauche de la dame du front jusqu'au menton, et alors que des mouvements mécaniques avaient été bel et bien relevés il y a plus de vingt ans par un conservateur en archéologie, la superposition, à quelques microns près, des deux relevés 3D ne met en évidence aucun mouvement mécanique notable, illustrant peut-être l'hypothèse selon laquelle « tant que les conditions actuelles ne sont pas pires que celles subies dans le passé, l'œuvre, stabilisée, n'est pas en danger car les points de tension ont déjà trouvé leur équilibre » (Débats lors du colloque « L'état de l'art en conservation préventive », colloque de l'Institut international de conservation (IIC), Turin, septembre 2018). Il n'est cependant pas certain que cette stabilité de l'ivoire dans la salle Piette rénovée il y a dix ans, se retrouve aujourd'hui dans les autres salles patrimoniales.



▲ Numérisation 3D de l'œuvre.



▲ Superposition des deux images 3D. Le vert indique la superposition exacte. Les points plus rouges indiquent des mouvements inférieurs à 20µm.

Pilotes : Philippe Georgen, Nicolas Mélard et Charlotte Hochart

2 Le conseil aux musées

2.1 Les missions et le conseil

Une soixantaine de missions a été réalisée en 2016 et 2017, parfois en binôme et souvent en liens étroits avec les conservateurs du Bureau des réseaux territoriaux ou les architectes-conseil du bureau de l'Innovation et du Conseil technique du service des Musées de France (Fig.54). Les missions de conservation préventive générale portent sur le climat, la création de réserves, des études en conservation préventive et des bilans sanitaires, des diagnostics de situation (Nogent-le-Rotrou, Arromanche) sur l'aménagement d'espaces d'exposition, sur l'organisation d'espaces de conservation ou de lieux destinés à accueillir un chantier des collections (Le Creusot). Elles peuvent aussi aider à la rédaction d'un cahier des charges d'une étude en conservation préventive ou d'un plan de veille sanitaire (Le Louvre-Lens). Les projets de mutualisation de réserves (musées de la Ville de Strasbourg, de Nîmes, de Béziers) constituent aussi une demande croissante. Certaines demandes pour le climat portent sur l'amélioration des conditions ou sur l'aide à la définition des plages climatiques les plus adaptées, tandis que d'autres, relevant plus de l'ingénierie climatique que de la conservation préventive, portent sur une aide technique à la gestion des installations de traitement d'air (Cité de l'Immigration, musée d'Art et d'Archéologie de Valence).

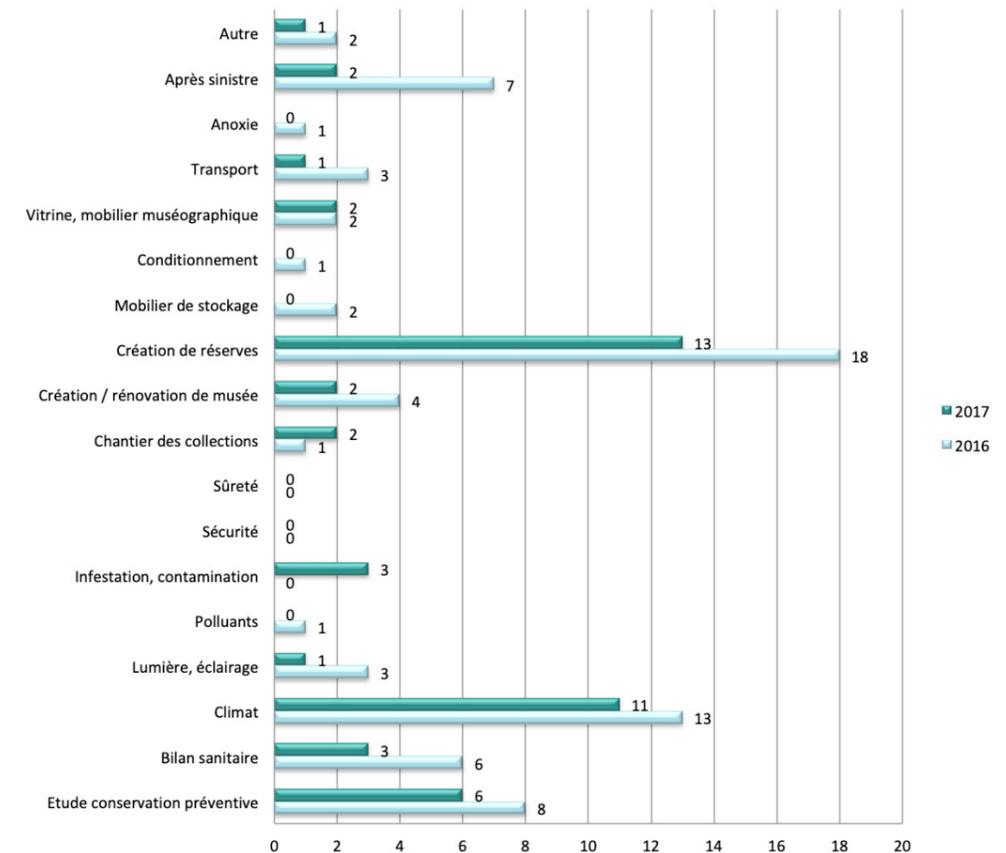


Figure 54 : thématiques des demandes auprès du département Conservation préventive en 2016 et 2017.

Il faut noter un certain écart entre le nombre de missions et le nombre de rapports, dû à la nécessité de réponses rapides qui prennent la forme de notes techniques ou de simples messages électroniques.

2.2 Les fiches méthodologiques ou de synthèse

Le site Internet s'est enrichi de plusieurs fiches importantes en 2017.

2.2.1 Plages climatiques par types de matériaux

Cette fiche, de 23 pages, compile dans un tableau les auteurs français et anglo-saxons qui ont formulé des préconisations sur le climat et l'éclairage pour différents matériaux depuis les années 1970. Elle montre la disparité des préconisations selon les auteurs et les époques. Le préambule de cette fiche rappelle qu'il ne peut plus être question d'appliquer un climat unique et strict à l'ensemble des collections alors que la majorité des grands organismes de conservation estiment que la plupart des collections sont adaptées à une fourchette annuelle comprise entre 40 et 60 % quand les variations sont les plus lentes. La définition du climat des collections exposées ou en réserve doit se faire en tenant compte de leur histoire propre, de leur sensibilité, mais aussi de l'inertie du bâtiment et des performances des systèmes de traitement d'air, ainsi que du climat extérieur.

2.2.2 Projet scientifique et culturel des musées de France (PSC)

Indications pour la section relative à la conservation préventive.

Cette fiche, de 2 pages, rappelle que le PSC doit établir l'état des lieux en matière de collections (nature des matériaux, domaines couverts, données surfaciques et volumétriques, accessibilité, états de conservation, programmation en restauration), en matière de bâtiment (qualité et état des matériaux, étanchéité, inertie, fonctionnalités, circulations) et en matière d'environnement (évaluation des risques, plages climatiques par espace, etc.). La partie consacrée à la conservation préventive doit aussi évoquer la sûreté et la sécurité, la gestion des publics et de leur impact (charge en vapeur d'eau, en poussière, en gaz carbonique, vandalisme ou maladresse). Le PSC doit définir les moyens matériels et humains dont il dispose pour assurer ses objectifs de conservation. La partie projet doit reprendre ce plan pour programmer les points d'amélioration.

2.2.3 Vademecum de la prise en main d'un fond photographique

Cette fiche, de 38 pages, rédigée en collaboration avec le CRC et le musée Nicéphore Niépce vise à aider à identifier un fonds photographique, sa composition, son état physique, à établir son statut de propriété et ses droits d'exploitation, à définir les moyens de conservation et de gestion en proposant des conditionnements adaptés et des outils documentaires d'identification. La partie relative à la maîtrise de l'environnement évoque les questions de température, de polluants, de poussières et de lumière. La troisième partie concerne la valorisation.

3 Le contrôle scientifique et technique de l'État

3.1 Les projets scientifiques et culturels (PSC)

Trente-huit projets scientifiques et culturels, parmi les quels ceux de huit musées nationaux, ont été instruits par le département en 2017. Malgré la révision récente des muséo-fiches, la conservation préventive ne fait encore que très rarement l'objet d'une section clairement identifiée au sein des PSC. Les avis du département Conservation préventive sont annexés ou résumés dans l'avis du Service des musées de France adressé aux propriétaires des collections, ce qui rend plus visible la discipline et le travail du département.

3.2 Les commissions scientifiques régionales et interrégionales en conservation-restauration (CSRR)

Les agents du département assurent chaque année l'instruction d'une cinquantaine de dossiers soumis aux CSRR dans toute la France. Ces dossiers portent sur des plans de conservation préventive, sur des études en conservation préventive ou sur des chantiers des collections, sur des plans de veille sanitaire, des projets d'anoxie dynamique ou d'autres procédures de désinsectisation, ou encore sur des acquisitions de mobiliers de rangement ou de matériels de conditionnement.

Représentant environ 5 % de l'ensemble des dossiers examinés en CSRR, il semble que, contrairement à ce que stipulent les articles L.452-1 et R.452-1 du code du Patrimoine relatifs aux CSR, tous les projets de conservation préventive portés par les 1 220 musées de France ne sont pas présentés en commission.

3.3 L'instruction des projets de construction ou d'aménagement de réserves

En lien avec le bureau de l'Innovation et du Conseil technique (BICT) et du Bureau des Réseaux territoriaux (BRT) du service des Musées de France (SMF), le département de la Conservation préventive est amené à instruire les documents de programmation en phase esquisse, APS, APD, PRO. Les projets étudiés en 2016 et 2017 sont par exemple le musée d'Arromanche, le musée Bonnat-Helleu de Bayonne, les réserves mutualisées des musées de la Ville de Strasbourg ou de Nîmes, les réserves du musée du Louvre à Liévin, les réserves du musée de Nogent le Rotrou, etc. C'est évidemment lorsque le département est saisi au niveau du programme ou de l'esquisse que son instruction est la plus efficace.

4 La diffusion : enseignement et formations

4.1 Les institutions

Le département de la Conservation préventive intervient à l'Institut national du patrimoine (INP), à l'École du Louvre et pour le département de la Formation scientifique et technique de la direction des Patrimoines. Il est également présent au Master de Conservation préventive du patrimoine de Paris-Panthéon-Sorbonne, ainsi qu'au Master Régie des œuvres de Bordeaux II. Les enseignements portent sur la conservation préventive en général, le marquage des œuvres, la mesure du risque mécanique durant les transports, le climat et les vitrines, l'anoxie, les plans de conservation préventive ou les outils de diagnostic en conservation préventive. Près d'une centaine d'heures d'enseignement par an sont données pour environ un millier d'étudiants et professionnels du patrimoine.

Les liens ont été renforcés avec le Master de Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Ainsi en 2016, le département Conservation préventive a reçu les étudiants de première année pour leur présenter ses activités et étudier les possibilités de collaboration. Cette journée a débouché sur plusieurs actions.

Les étudiants ont été mobilisés trois jours sur le diagnostic des salles patrimoniales du musée d'Archéologie nationale, domaine national, Saint-Germain-en-Laye (collections et décors), dans le cadre d'un partenariat programmé avec le département Conservation préventive du C2RMF. Un stage a été accueilli au C2RMF en collaboration avec le musée d'Archéologie nationale, domaine national, Saint-Germain-en-Laye pour conduire l'étude climatique citée plus haut.

En 2017, le stage d'évaluation des collections et de planification du chantier des collections s'est déroulé au musée des Dentelles de Retournac avec 11 étudiants du Master, en présence du conseiller pour les musées de la DRAC Auvergne Rhône-Alpes, d'un enseignant du Master et d'un agent du département Conservation préventive. Le stage a permis le diagnostic des collections et le réaménagement des deux réserves.

5 La régie des œuvres

5.1 Rôles du régisseur d'œuvres d'art au C2RMF

Le régisseur d'œuvres d'art au C2RMF est un « logisticien-préventiste », qui anticipe, organise, prépare, gère et contrôle le flux des objets qui viennent pour des analyses ou des études ou pour une restauration. Il supervise et coordonne les arrivées et les départs ainsi que les mouvements internes entre le laboratoire et les ateliers de restauration en assurant le suivi administratif, les constats d'état des œuvres et en prévenant les risques d'infestation (veille sanitaire), les risques mécaniques (chocs et vibrations), les risques climatiques (radio-surveillance).

Outre ses compétences et savoir-faire, aussi bien scientifiques que techniques, le régisseur au C2RMF est amené quotidiennement à collaborer et échanger avec les différents agents de l'établissement afin de soutenir les missions et de contribuer au rayonnement de l'institution.

5.2 Équipe de la régie

En 2016 et 2017, l'équipe de la régie était constituée de quatre régisseurs et de trois installateurs : trois régisseurs et deux installateurs à Paris et un régisseur et un installateur à Versailles.

À Versailles, la demande récurrente d'un deuxième installateur à temps complet n'a pas pu aboutir compte-tenu du plafond d'emploi du centre, ce qui entraîne une surcharge de travail pour le seul installateur de Versailles et des tensions avec les ateliers qui doivent assumer les tâches de la régie.

Sur le site du laboratoire du Carrousel, le régisseur, ayant fait valoir ses droits à la retraite fin janvier 2017, n'a été remplacé qu'en novembre 2017 ; de même, le poste de conservateur coordinateur des trois sites, laissé vacant après mutation fin mars 2017 n'a été pourvu qu'en août 2018.

5.3 Gestion des mouvements d'œuvres

Le mouvement d'œuvres d'art constitue une opération à hauts risques, nécessitant une sensibilité à la matérialité de l'objet, une bonne analyse de la situation et de fortes connaissances et compétences relatives à la manipulation et au conditionnement des biens culturels. La régie des œuvres garantit ce niveau d'expertise au service des œuvres qui sont confiées au C2RMF.

5.3.1 Expertise de la manipulation et de la manutention

L'arrivée d'un nouvel installateur monteur-objets d'art, en janvier 2016, sur le site parisien, a entraîné de profondes améliorations. À partir de cette date, la présence des deux installateurs au laboratoire et dans les ateliers du pavillon de Flore et leurs aides dans la manipulation des œuvres ont été quasi-quotidiennes.

En 2016 et 2017, leurs principales missions ont été d'aider à la manipulation, plus spécifiquement lors des radiographies et des prises de vues des œuvres, de décaisser et remettre en caisse des sculptures et de réaliser des conditionnements spécifiques (Fig. 55 et 56).

Des innovations techniques ont également pu voir le jour avec l'installation sur les tables roulantes de l'atelier Archéologie de roulettes pneumatiques, mise en œuvre concrète des études du département Conservation préventive sur les chocs et vibrations qui se sont d'ailleurs étendues aux régisseurs du musée du Louvre. La mise en place de ces roulettes a eu pour objectif de limiter les vibrations lors du déplacement des œuvres (en l'occurrence des sarcophages égyptiens à fond jaune extrêmement fragiles). Un porte-panneau et un chariot sur roues pneumatiques ont également été acquis en 2017.



Figure 55 : exemple d'œuvres décaissées par les installateurs, *Les trois grâces*, Max Blondat, n°Inv 79.319, musée départemental de l'Oise, Beauvais.



Figure 56 : exemple de conditionnement d'œuvres. Réalisation des calages à l'intérieur de la caisse : *le Guerrier gaulois*, n°Inv 85.16, musée départemental de l'Oise, Beauvais.

5.3.2 Quantification des mouvements

En 2016, la régie de Flore a assuré le suivi de 1 259 mouvements d'œuvres (543 arrivées d'œuvres et 716 départs), auxquels s'ajoutent 406 mouvements inter-sites entre le laboratoire du Carrousel et Versailles ; la régie de Carrousel, le suivi de 988 mouvements d'œuvres (434 arrivées d'œuvres et 554 départs) auxquels s'ajoutent 384 mouvements inter-sites entre les ateliers du pavillon de Flore et de la Petite écurie du roi de Versailles ; enfin la régie de Versailles, le suivi de 714 mouvements d'œuvres (401 arrivées d'œuvres et 223 départs) auxquels s'ajoutent 34 mouvements inter-sites entre les ateliers du pavillon de Flore et le laboratoire du Carrousel. À la différence des deux autres sites, le site de la Petite écurie du roi de Versailles permet le stockage et la restauration des cadres (28 cadres sont donc arrivés et 62 ont été repris).

En 2017, la régie de Flore a assuré le suivi de 1 445 mouvements d'œuvres (761 arrivées d'œuvres et 684 départs), auxquels s'ajoutent 179 mouvements inter-sites entre le laboratoire du Carrousel et les ateliers de la Petite écurie du roi de Versailles ; la régie de Carrousel, le suivi de 519 mouvements d'œuvres (271 arrivées d'œuvres et 248 départs) auxquels s'ajoutent 175 mouvements inter-sites entre les ateliers du pavillon de Flore et Versailles et la régie de Versailles, le suivi de 656 mouvements d'œuvres (182 arrivées d'œuvres et 332 départs) auxquels s'ajoutent 14 mouvements inter-sites entre les ateliers du pavillon de Flore et le laboratoire du Carrousel. Sur le site de la Petite écurie du roi de Versailles, 70 cadres sont arrivés et 72 ont été repris.

Les chiffres montrent bien une activité soutenue pour les trois régies et une relative constance pour les régies de Flore et de la Petite écurie du roi de Versailles.

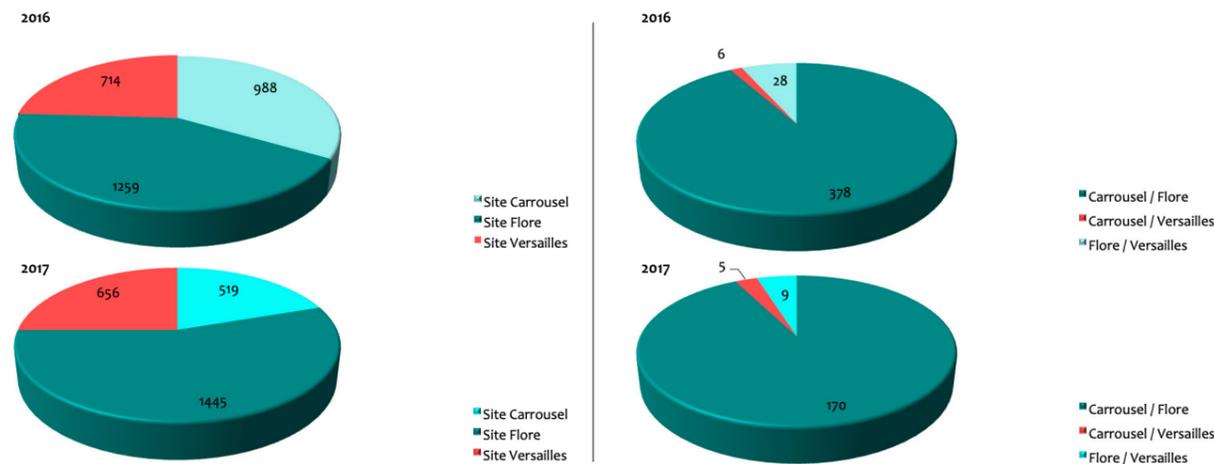


Figure 57 : nombre de mouvements d'oeuvre par site au C2RMF

5.3.3 Nature des institutions qui confient des œuvres

Il est intéressant de constater sur les graphiques ci-dessus (Fig. 57) une spécificité liée à la provenance des œuvres prises en charge, pour chacun des sites :

La régie du laboratoire travaille avec des interlocuteurs variés et accueille pour examen en majorité des œuvres du musée du Louvre et des musées nationaux, et en proportions équivalentes des œuvres des musées de France.

La régie de Flore travaille majoritairement avec le musée du Louvre et les musées nationaux.

La régie de Versailles travaille principalement avec les musées nationaux (principalement avec le château de Versailles) et les musées de France.

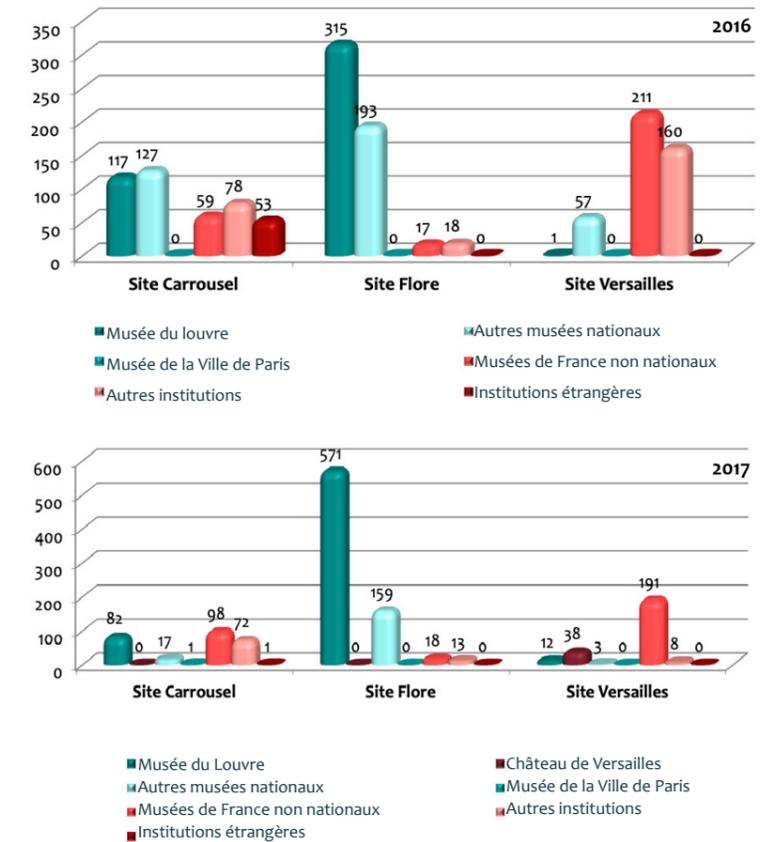


Figure 58 : nombre d'oeuvres par site, en fonction du statut du prêteur.

5.3.4 Gestion des conditions de conservation sur les sites

Le suivi des conditions de conservation des œuvres confiées par des institutions au C2RMF est important, tant en matière de contrôle des conditions thermo-hygrométriques que de lutte contre les sinistres ou contre les agents de dégradations biologiques et infestations.

La régie des œuvres a également pour mission de contrôler le climat dans les différents espaces de restauration et les réserves du laboratoire du site du Carrousel. En cas de dysfonctionnements, elle doit procéder à des ajustements climatiques, avec l'entreprise SECMA qui gère le climat.

En 2017, des améliorations ont pu avoir lieu pour les réserves du laboratoire avec la mise en place d'un déshumidificateur autonome parfaitement dimensionné dans la réserve dédiée aux peintures.

Depuis 2016, des discussions entre la régie, le secrétariat général et la SECMA sont également en cours pour le changement de l'armoire climatique dans la petite réserve annexe. L'actuelle armoire climatique ne permet pas une régulation très précise de la température et de l'hygrométrie. En 2017, il a été également demandé que soient automatisés les deux humidificateurs présents dans la réserve des peintures et objets du laboratoire.

Protocole et contrôle des conditions de sécurité des œuvres face au risque de sinistre

5.3.5 Élaboration d'un Plan de Sauvegarde des Œuvres PSO

Grâce à l'étroite collaboration avec le service de prévention et de sécurité incendie (SPSI) du musée du Louvre, la régie des œuvres a pu élaborer un plan de sauvegarde des œuvres pour les ateliers de restauration du pavillon de Flore. Des listes d'œuvres prioritaires et sensibles, ainsi que des fiches d'œuvres prioritaires pour chaque atelier de restauration, ont été réalisées, conservées dans des classeurs organisés par atelier, ces derniers étant conservés et accessibles dans le bureau de la régie. Ces documents sont indispensables aux pompiers lors de l'évacuation des œuvres. Ce travail conséquent, impliquant un suivi à chaque mouvement d'œuvres, a été poursuivi en 2016 et 2017.

L'arrivée de la nouvelle régisseuse sur le site du laboratoire du Carrousel, en novembre 2017, a permis d'améliorer rapidement le plan de sauvegarde trop peu développé jusque-là. Il a été décidé en accord avec le SPSI du musée du Louvre de ne plus faire de fiches d'œuvres prioritaires, mais de créer des listes d'œuvres prioritaires illustrées par des photographies des œuvres. En complément à ce travail, des pastilles rouges sont collées sur les étiquettes codes-barres permettant d'identifier au sein des réserves du laboratoire les œuvres à évacuer prioritairement.

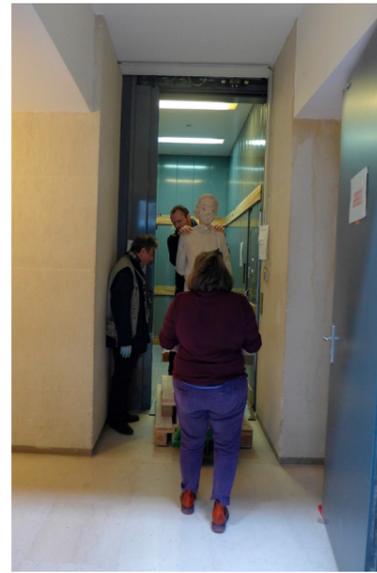


Figure 59 : évacuation des œuvres du laboratoire en juin 2016

5.3.6 Mise à jour du cahier d'astreinte

Depuis 2015, une astreinte scientifique a été mise en place sur les différents sites du C2RMF, uniquement le week-end et les jours fériés. Un cahier d'astreinte est mis à jour par la régie chaque semaine et remis à l'astreinteur chaque vendredi. En 2016, la régie a amélioré le cahier d'astreinte en y ajoutant, en plus des listes d'œuvres prioritaires, des plans des différents espaces des sites du laboratoire du Carrousel et des ateliers du pavillon de Flore, ainsi qu'une notice d'utilisation du système de surveillance du climat.

5.4 Sensibilisation et formation

Fort de ses connaissances et de ses compétences, la régie des œuvres du C2RMF a été sollicitée pour intervenir auprès d'étudiants dans le cadre de leur formation initiale. Ainsi, Julie Rolland a présenté la régie des œuvres aux élèves de la préparation au concours de restaurateurs de l'université Saint-Quentin-en-Yvelines / INP, en septembre 2016. En novembre 2017, elle est intervenue au bénéfice des étudiants du Master II de Régie des œuvres à l'université d'Amiens afin de présenter le métier de régisseur des œuvres.

Par ailleurs, afin de valoriser le travail effectué par le service et de partager les procédures qui concernent l'ensemble des agents du C2RMF, la régie des œuvres a présenté le plan de prévention contre les inondations (PPCI) qu'elle a conçu, au CHSCT, en décembre 2017 (voir encadré).

6 Perspectives

Le département entend inscrire ses priorités dans les grands axes proposés par la lettre de mission ministérielle de mai 2016, notamment en matière de rapprochement avec les autres départements du C2RMF et les laboratoires de conservation-restauration, développer ses actions à l'international, produire un ensemble de fiches et guides de bonnes pratiques qui, appuyées sur la méthodologie de l'évaluation du risque, couvre l'ensemble de la vie des œuvres, de leur acquisition à leur exposition ou leur mise en réserve.

LE PLAN DE PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS DU C2RMF

un exercice d'évacuation grandeur nature

Depuis 2015, la régie de Flore a rédigé un PPCI pour les œuvres conservées au C2RMF dans les réserves inondables du site du Carrousel, avec l'élaboration de protocoles d'évacuation sur sites de repli et de protection des œuvres.

En 2016, sous la coordination du chef de département, la méthodologie du PPCI a été étendue aux instruments scientifiques portables du laboratoire du Carrousel. Le service de la régie a été mobilisé dans la compilation des différents documents transmis par les autres départements, liés à l'évacuation du matériel et des instruments scientifiques, de la mathéiathèque, des archives et des dossiers documentaires, des matières potentiellement polluantes et du matériel informatique. Une synthèse a pu voir le jour, comprenant notamment les plans de chaque salle et laboratoire avec localisation des matériels les plus précieux, et les plans des zones de repli, mais ce document est appelé à évoluer.

La régie est donc un élément central majeur dans la conception et la mise en œuvre de ce type d'opération très spécifique lié au transfert d'œuvres, mais aussi au transfert de matériel scientifique qui, s'il est remplaçable contrairement aux œuvres, peut parfois coûter très cher. La crue de la Seine du 2 au 6 juin 2016 a permis de tester le PPCI élaboré par le centre.

Des déchets ayant perturbé les capteurs de la station hydrométrique du pont d'Austerlitz, les hauteurs mesurées à vue ont laissé pendant trois jours une incertitude de trente à quarante centimètres, ce qui a décidé à déclencher le plan d'évacuation des œuvres puis des instruments et du matériel scientifique. Finalement la hauteur d'eau n'a pas dépassé 5,50 m (NGF enregistrée au pont d'Austerlitz) mais sans voie d'eau, toutefois l'exercice réalisé sans trop de précipitation a permis d'établir un certain nombre de constats.

L'atelier de restauration en archéologie ainsi que certaines salles de l'atelier d'ébénisterie au 4^e étage ont servi efficacement de zone de repli puisque tous les objets conservés au laboratoire du site Carrousel et toutes les sculptures, ainsi que le matériel scientifique ont pu y être entreposés.



Zones de repli dans les ateliers du pavillon de Flore

Pour les points d'amélioration, subsistaient des problèmes mineurs de priorisation des matériels scientifiques, de chevauchement des fonctions, de décisions mal interprétées, de manque de certains matériels de conditionnement ou de transport ; des problèmes un peu plus importants sont apparus, en particulier de communication avec la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris et avec le musée du Louvre, d'absence de systèmes efficaces de communication de site à site (talkies-walkies, mégaphone).

Pour les points positifs : près d'une quarantaine de personnes se sont portées volontaires pour se mobiliser le week-end si nécessaire, soit un quart des effectifs. Après conditionnements sur palettes, l'on sait aujourd'hui qu'il faut environ huit heures pour l'évacuation des œuvres et du matériel scientifique. Ont pu ainsi être mis à l'abri non seulement les quelques centaines d'œuvres des deux réserves du site Carrousel, mais aussi les instruments de chromatographie, deux palettes d'imagerie photo, l'équipement laser, l'imageur IRTF, deux caisses de matériel de microtopographie et scanner 3D, les microscopes peinture, le tube RX portable, six baies informatiques d'AGLAE, la fluorescence X 3D, la thermoluminescence, la caméra hyperspectrale, le positionneur Aglae, les réfrigérateurs et réactifs, les produits chimiques. Après conditionnement et pallettage, chaque responsable de salle ou de laboratoire était présent et assurait le mouvement de son matériel, la régie se chargeant d'enregistrer les départs du laboratoire du site Carrousel et les arrivées aux ateliers du pavillon de Flore. Grâce à un retour d'expérience formellement rédigé avec les équipes, les acquis ont pu être consolidés, tandis que la plupart des carences relevées ont pu être comblées.

Pilote : Julie Rolland

ÉQUIPE¹

Philippe Gøergen, chef de département
Anne de Mondenard

Conseil en conservation préventive

François Boyer
Isabelle Colson
Pascale Faux
Véronique Illes

Régie des œuvres

Julie Rolland
Martina Lange-Bréjon
Claire Combe †
Évelyne Sohonow
Willy Lecomte
Bruno Martinez



Figure 60 : conditionnement de l'horloge de Cluny, CL 16608, lors de son départ du C2RMF.

¹ en 2016-2017



LADOCUMENTATION, LESARCHIVES ET LES BIBLIOTHÈQUES

En 2016, la filière Archives et Documentation et la cellule Bibliothèques ont été scindées et provisoirement placées sous l'autorité du Secrétariat général. La cellule Bibliothèques est chargée d'une nouvelle mission confiée au C2RMF, qui consiste à prendre en charge et développer le réseau des bibliothèques des musées nationaux (RBMN).

1 Les événements marquants

1.1 Contribution au projet d'établissement

La filière Archives et Documentation et la cellule Bibliothèques sont impliquées dans plusieurs des groupes de travail réunis en 2016 et 2017 pour contribuer à l'élaboration du projet d'établissement :

- le groupe de travail sur l'ouverture des données d'EROS sur internet – les réflexions de ce groupe portent autant sur des points de faisabilité technique que sur les questions d'ordre juridique posées par le cadre réglementaire actuel (Loi Lemaire / droits de propriété intellectuelle) ;
- le groupe de travail sur le traitement des données – où la filière a fait valoir les besoins propres à l'archivage numérique ;
- le groupe de travail sur les images produites dans le cadre des activités du C2RMF, concernant notamment la rationalisation de la production des images documentaires ;
- le groupe de travail sur la communication interne.

En 2017, la filière s'est employée à mettre en œuvre plusieurs des propositions élaborées dans le cadre des groupes de travail de 2016, dans le domaine de l'archivage électronique, de l'élaboration d'une charte sur l'archivage au C2RMF (en cours), et enfin concernant la mise en œuvre d'une matériauthèque pour les échantillons prélevés sur les œuvres dans un premier temps (voir point 3.4).

1.2 Investissement dans la plateforme européenne Archlab au sein du consortium IPERION-CH

La filière est associée au projet IPERION-CH dans le cadre de la plate-forme Archlab. Son activité en la matière consiste en l'accueil d'équipes de recherches provenant de diverses institutions européennes. En 2017, la filière a ainsi accueilli une équipe italienne pluridisciplinaire, avec un chercheur du département de Physique de l'université de Florence et deux restaurateurs, dans le cadre d'une étude comparée des tableaux de Titien et de Manet, *La Vierge au lapin* – étude comparée des pigments au moyen de techniques d'analyse non destructives (microfluorescence X essentiellement).

Cet accueil a fourni l'occasion de numériser l'ensemble des dossiers documentaires portant sur le tableau de Titien, mais aussi, pour l'équipe accueillie, de rencontrer les chercheurs encore actifs au C2RMF ayant contribué à l'analyse du tableau. La chef de projet, Chiara Ruberto, a, en outre, présenté son projet à l'ensemble du personnel du C2RMF intéressé dans le cadre d'une intervention organisée par la filière dans l'auditorium du C2RMF.

Figure 61 : archives du C2RMF sur le site de Versailles

1.3 Contribution au projet de restructuration des locaux de la Petite écurie du roi à Versailles

La filière Archives et documentation a, de conserve avec la cellule Bibliothèques, présenté à sa hiérarchie un état chiffré mais aussi qualitatif des besoins en locaux de magasinage, de travail des agents et d'accueil du public sur les sites parisiens et versaillais dans la perspective du réaménagement des espaces qui lui seront alloués sur le site de la Petite écurie du roi à Versailles.

1.4 Tests et avis sur le projet de mise en œuvre d'une gestion électronique des données

La filière a été associée par la direction du C2RMF à la phase de tests réalisés dans le courant de l'été 2017 sur le projet de gestion électronique des données mené par la mission des Nouvelles technologies de l'information et livré par la société ARMADILLO. Elle a rendu dans ce cadre trois notes concernant les aspects techniques mais aussi fonctionnels et organisationnels du projet.

2 Situation des Archives, de la documentation et des bibliothèques

2.1 Les ressources humaines

2.1.1 Les Archives et la Documentation

L'effectif théorique de la filière Archives et Documentation est d'un conservateur responsable de filière, cinq documentalistes, un agent de surveillance et de magasinage, un adjoint administratif. Cependant, l'effectif réel au 1^{er} septembre 2017 n'est que d'un conservateur responsable, trois documentalistes, un agent de surveillance et de magasinage, un adjoint administratif.

La filière Archives et Documentation a été affectée par le départ en 2016 de sa responsable, chargée d'études documentaires, l'arrivée au 2 janvier 2017 d'une nouvelle responsable, conservateur du patrimoine, ainsi que deux départs de personnels documentaires – fin février et fin août 2017. L'arrivée prévue de collègues chargés d'études documentaires à compter de l'été 2018 et au-delà permettra de remédier aux difficultés d'organisation consécutives à ces départs. Dans l'intervalle, l'emploi de vacataires et de prestataires a permis de pallier en partie ces difficultés.

2.1.2 Les bibliothèques

À effectif complet depuis mars 2017, la cellule Bibliothèque est composée de trois agents : la responsable, bibliothécaire détachée au 31 décembre 2016 et deux documentalistes.

3 Les réalisations 2016-2017

3.1 La documentation et la communication

3.1.1 Constitution des dossiers documentaires

Conformément à l'arrêté de création du centre, les documentalistes de la filière assurent le suivi documentaire de l'ensemble des opérations d'analyse, d'étude et de restauration des œuvres confiées au C2RMF ou accueillies dans ses locaux, depuis la programmation de leur arrivée jusqu'à leur départ. L'ensemble de ces opérations donne lieu à la production de documents, de données et d'images photographiques à caractère scientifique et documentaire. Chaque documentaliste est responsable d'un ensemble typologique défini en suivant la répartition des filières du département de la restauration.

Les clichés documentaires fournis aux restaurateurs dans le cadre de leur travail sur les œuvres sont réalisés par des prestataires extérieurs sollicités dans le cadre d'un marché sur bons de commande. La filière Archives et Documentation est chargée de la gestion de ce marché et de l'organisation des séances de prises de vues, de leur suivi ainsi que de la collecte des clichés qui en proviennent.

3.1.2 Catalogage et enregistrement dans la base EROS

L'ensemble de la documentation produite et collectée par les documentalistes dans le cadre du suivi des opérations d'analyse, d'étude et de restauration sur les œuvres est intégré par les documentalistes dans des dossiers documentaires – existants ou à créer. En plus du dossier sous sa forme papier, conservé sur le site de Paris (dossiers de recherche) ou de Versailles (dossiers de restauration), le documentaliste constitue un dossier numérique sur la base de données EROS.

S'ensuit un travail documentaire de constitution de métadonnées œuvres, documents et imagerie. Puis l'ensemble de la documentation est versé dans EROS un serveur dédié, accessible en salle de lecture uniquement.

3.1.3 Communication au public dans les deux centres de documentation

Les documentalistes de la filière ainsi que ceux de la cellule Bibliothèques assurent l'accueil et l'information du public, interne et externe, dans les deux salles de documentation de Carrousel et de la Petite écurie du roi. La responsable de la cellule Bibliothèques élabore mensuellement le planning des présidences de salle.

Les dossiers sont mis à disposition des lecteurs extérieurs en salle de lecture, dans le respect des règles de communicabilité des archives publiques. Les agents du C2RMF ont la possibilité en période d'ouverture restreinte sur le site de Versailles d'emprunter dans des conditions réglementées les dossiers, et les restaurateurs sous convention d'emprunter les dossiers d'imagerie. Le public des salles est composé, outre les agents, en grande majorité de restaurateurs, de chercheurs, de personnels des musées et d'étudiants.

Cette activité est très chronophage et se heurte à la situation de sous-effectif chronique de la filière Archives et Documentation.

3.2 Le traitement des archives

Le C2RMF produit des données scientifiques et techniques qui sont conservées et communiquées dans le respect du cadre réglementaire existant, en tant qu'elles documentent, en vertu de l'arrêté de création du centre en 1998, les œuvres, leur technique et leur composition. Compte tenu de leur intérêt documentaire, ces archives sont réputées d'utilité administrative illimitée.

Le reste des archives, encore partiellement traité, fait l'objet de campagnes d'archivage qui permettront à terme leur communication et leur valorisation scientifique.

3.2.1 Résorber le passif d'archivage afin d'assurer la mise à disposition du public et du personnel d'une documentation plus riche

- a été réalisé : élaboration, dans le cadre d'une direction de stage (2 mois), d'un outil de description et de consultation numérique des dossiers de mission du département de la Conservation préventive 2004-2015 (20 ml).
- est en cours, l'élaboration, dans le cadre d'une vacation et d'un stage (1 mois et demi chacun), d'un outil de description et de consultation numérique des dossiers de mission du département de la Restauration (et SRMF pour les dossiers antérieurs à 1998) (30 ml).

3.2.2 Préparer l'archivage électronique des services du C2RMF

- Une charte de nommage des fichiers du département de la Conservation préventive, assortie de conseils et de formations auprès des agents de ce département en matière de tri et de gestion des documents et de choix des formats électroniques, a été élaborée dans le cadre d'un stage (3 mois). Ce travail a été complété de conserve avec l'ensemble de l'équipe du secrétariat par une charte de nommage des courriers produits par la direction.
- Est en cours, l'élaboration d'une charte de nommage et de règles de tri et de gestion des fichiers produits dans le cadre des projets transversaux du C2RMF et des fichiers produits par le département Restauration.
- Une réflexion est menée sur le développement d'outils "réseau" partagés, susceptibles de servir de réservoirs pour l'archivage intermédiaire et définitif des données.

3.3 La gestion des collections des bibliothèques du C2RMF

Les deux bibliothèques (Carrousel et Petite écurie du roi) sont ouvertes au public, interne et externe, et font partie intégrante des centres de documentation.

En 2017, elles conservaient 13 355 monographies, 2 084 mémoires et thèses, 53 titres de périodiques vivants.

En 2017, 321 ouvrages ont été acquis : 31 ont alimenté la rubrique « généralités », 145 sont cotés en archéologie et art, 16 en sciences et techniques et 75 en matériaux. 190 ouvrages et 29 mémoires et thèses ont été catalogués dans le catalogue bibliographique des bibliothèques des musées nationaux (CCBMN). 54 titres de périodiques ont été bulletinés et mis en consultation dans les deux salles de lecture des centres de documentation.

Le catalogage et le bulletinage sont effectués sur le logiciel Aleph500, système intégré de gestion des bibliothèques (SIGB), édité par Ex Libris.

Dans le cadre de la politique d'acquisitions de ces deux bibliothèques, 131 ouvrages ont fait l'objet de dons et 290 ouvrages relatifs à la conservation ont été affectés au C2RMF par l'unité de documentation du Service des musées de France.

Les propositions d'acquisitions d'ouvrages par les agents du C2RMF sont centralisées par la cellule qui se charge d'étudier les demandes et de mener à bien les commandes auprès des fournisseurs. Une lettre de diffusion mensuelle des nouvelles acquisitions est envoyée à l'ensemble du personnel de l'établissement.

La plupart des ouvrages et des périodiques sont en consultation libre, seuls les ouvrages précieux sont conservés dans une réserve sous clefs située dans la salle de lecture de Carrousel. À l'exception de ces ouvrages rares et précieux, les usuels exclus du prêt et les périodiques consultables uniquement sur place, les fonds monographiques sont empruntables, en interne uniquement. En 2017, 196 transactions de prêts ont été effectués par les agents du C2RMF.

Un travail de rédaction sur le règlement de la salle de lecture et ses conditions d'utilisation et notamment sur les règles de prêts à affiner a été mené. Ce règlement est actuellement en attente de validation par la direction.

En ce qui concerne la bibliothèque de la Petite écurie du roi à Versailles, les huit vitrines fermées à clef, en contreplaquées, conservant les ouvrages relatifs à la rubrique « art et l'archéologie » ont été remplacées par des étagères en époxy améliorant l'accès et facilitant une consultation libre de ces collections.



Figure 62 : salle de lecture du centre de documentation du site Carrousel

3.4 La prise en charge du Réseau des bibliothèques des musées nationaux (RBMN)

Ce réseau est composé des 28 bibliothèques des musées nationaux :

- musée national de la maison Bonaparte ;
- musée franco-américain du château de Blérancourt ;
- musée national Fernand-Léger ;
- musée national du château de Compiègne ;
- musée Magnin ;
- musée national de la Renaissance ;
- établissement public du musée national du château de Fontainebleau ;
- musée napoléonien ;
- musée national de la Préhistoire ;
- musée national Adrien Dubouché - Cité de la céramique Sèvres et Limoges ;
- musée national des Granges de Port Royal ;
- musée national Marc Chagall ;
- musée national de Malmaison et de Bois Préau ;
- ministère de la culture, service des musées de France, Unité de documentation ;
- C2RMF Carrousel et petite écurie du roi ;
- musée du Louvre (bibliothèques des départements, musée Delacroix, centre Dominique-Vivant Denon) ;
- musée d'Orsay ;
- musée Guimet ;
- musée national de l'Orangerie des Tuileries ;
- musée national du Moyen Âge, des Thermes et de l'Hôtel de Cluny ;
- musée national du château de Pau ;
- musée d'archéologie nationale ;
- établissement public du musée et du domaine national de Versailles et de Trianon.

La cellule développe ce réseau en menant les missions suivantes :

• **Animer le réseau**

Organiser des réunions plénières biennuelles en conviant l'ensemble des membres du réseau, monter des groupes de travail transversaux inhérents aux problématiques métiers, répondre aux besoins de formations des bibliothécaires (catalogage, transition bibliographique, récolement, etc.) par des plans de formations annuels

En 2017, trois groupes de travail ont été montés et concernaient l'harmonisation des pratiques de catalogage en vue de l'élaboration d'un référentiel de catalogage sur le logiciel Aleph500, l'amélioration de l'Open Public Access Catalog (OPAC) du catalogue partagé en vue de la rédaction d'un cahier des charges et la mise en œuvre du marché d'acquisition des ouvrages pour le réseau, intégrant les besoins des bibliothèques du C2RMF.

Dans le cadre de cette animation, il a été demandé aux membres du réseau de participer activement en s'inscrivant à des groupes de travail, en rédigeant des compte rendus à transmettre à l'ensemble des bibliothèques du réseau et à présenter, en réunion plénière, les résultats de ces travaux.

La cellule Bibliothèques a proposé un plan de formation au bureau de la Formation professionnelle et du Développement des compétences du ministère de la Culture afin de permettre à chaque bibliothécaire du réseau de se former à Aleph500 et cataloguer de façon autonome.

En 2017, le passif de catalogage des bibliothécaires qui ne connaissent pas Aleph correspondait à 530 ouvrages. Il a été repris et catalogués dans le catalogue par la cellule.

• **Administrer le logiciel bibliographique –Aleph500- du Catalogue Collectif des Bibliothèques de musées nationaux (CCBMN)**

La cellule catalogue les ouvrages des bibliothèques du réseau qui n'ont pas encore accès à Aleph500, soit neuf bibliothèques pour lesquelles la cellule exemplarise les notices. Elle bulletine également 220 titres de périodiques pour l'ensemble des bibliothèques du réseau.

Pour 2017, elle a catalogué 520 ouvrages pour le RBMN.

• **Mutualiser les ressources de gestion d'information**

La communication entre les bibliothèques du réseau correspond à une réelle demande de la part de ses membres qui souhaitent un outil facilitant l'échange transversal. Ainsi, la cellule a travaillé à la mise en place d'un espace Sémaphore restreint visant à promouvoir l'échange d'informations techniques entre membres du réseau.

Il donne accès à des documents de références communs (comptes rendus, marchés, listes de propositions de dons et échanges, référentiels et didacticiels du système d'informatisation bibliographique, etc.), alerte les membres concernés de l'envoi d'ouvrages catalogués et du passage de la navette hebdomadaire visant à distribuer les périodiques bulletinés par la cellule Bibliothèques aux membres du réseau. Cet espace communique aussi sur des actualités et des bonnes pratiques grâce au forum et au blog.

Cet espace a été activé en novembre 2017 par la cellule qui a édité 86 documents sur cet espace.

• **Mener un suivi budgétaire rigoureux des achats et abonnements**

La cellule Bibliothèques a préparé un marché public négocié sans publicité ni concurrence. Une analyse des libraires sera menée et une procédure des acquisitions, en interne, sera instaurée à cette issue, en 2018.

4 Les orientations

4.1 Enrichir, toiletter et mettre à jour la base EROS

Ce travail est nécessaire en vue du basculement projeté de données sur internet (objectif qui fait l'objet d'une réflexion spécifique au sein du projet d'établissement)

Est en cours, la résorption du passif de catalogage des documents constituant les dossiers documentaires pour les filières sculpture et peinture (les plus touchées en matière d'arriéré de catalogage), dans le cadre d'une prestation et d'une vacation. Il est projeté pour 2018 un travail de mise à jour de la base – révision, actualisation, rationalisation des *thesaurus*.

La bonne conduite de ces chantiers repose en grande part sur le recrutement de personnels temporaires ou l'encadrement de stages de formation, étant donné l'état des effectifs des agents titulaires, qui doivent pourvoir prioritairement aux missions de documentation.

4.2 Élaboration d'un projet de numérisation des fonds d'imagerie (radiographies et plaques de verre)

Une première estimation concernant le calendrier et le coût estimatif du projet a été réalisée. La première tranche du projet, qui concerne les radiographies, à prioriser, fait l'objet d'une note de présentation remise à la direction sous couvert du Secrétariat général.

4.3 Mise en œuvre d'une matériauthèque – le projet COREF

Ce projet constitue une réponse aux premières conclusions du groupe de travail Archives réuni en 2016 pour préparer le projet d'établissement, qui pointait la nécessité de référencer en vue de conserver, voire communiquer les prélèvements réalisés sur les œuvres ainsi que les matériaux de référence.

Dans le cadre du projet COREF¹, un outil de référencement des échantillons d'œuvres a été proposé à la direction du C2RMF, ainsi qu'un plan d'action pour traiter les échantillons en cours de production, qui inclut l'aménagement d'espaces et le développement d'un outil numérique *ad hoc*. Ces propositions ont été faites en commun avec le département Recherche et sur la base de travaux réalisés dans le cadre de COREF¹ durant l'année 2017. Le groupe de travail réunissait des agents issus de l'ensemble des services du C2RMF.

Dans le cadre du projet COREF², est à l'étude un outil de référencement et de mutualisation des échantillons de référence. Pour ce faire, un groupe de travail s'est formé, réunissant des agents de tous les services du C2RMF.

4.4 Suivi des migrations et dérivations des notices bibliographiques des catalogues des bibliothèques des musées

Le suivi des migrations et des dérivations des catalogues des musées nouvellement intégrés dans le catalogue collectif est mené avec la sous-direction des systèmes d'information de l'administration centrale du ministère de la culture (SDSI) et Ex Libris. Ces projets informatiques s'inscrivent dans un programme d'enrichissement du catalogue partagé

- **Les bibliothèques des départements du Louvre, du musée Delacroix et le centre de ressources Dominique-Vivant Denon**

Celles-ci sont impliquées depuis 2016 sur le projet d'intégration au RBMN et la migration de **180 000 notices bibliographiques dans le CCBMN**. La cellule a travaillé conjointement avec le Louvre au nettoyage

des notices bibliographiques, dédoublage et paramétrage du CCBMN en collaboration avec la SDSI du ministère de la Culture, la migration définitive de ces données est prévue pour le premier semestre 2018.

- **Les bibliothèques du musée d'Archéologie nationale et du musée national de la Préhistoire**

Elles sont affiliées au réseau des Bibliothèques des musées nationaux ainsi qu'à la Fédération et ressources sur l'Antiquité (FRANTIQ) qu'elles enrichissent régulièrement. Une réflexion sur la dérivation de leurs notices bibliographiques vers le CCBMN est à l'étude.

- **L'Unité documentaire du Service des musées de France (SMF)**

Ce centre de documentation a intégré le RBMN en 2017, a participé aux groupes de travail et a assuré l'animation du groupe destiné à l'amélioration de la visibilité des bibliothèques du réseau. À ce titre, il souhaite faire migrer son catalogue, soit **45 000 notices bibliographiques** portant principalement sur des fonds spécifiques à la muséographie et muséologie dans le CCBMN. Une étude est prévue.

- **Le centre de documentation et de recherche Jacques de Laprade du château de Pau**

Ce centre a signé en janvier 2016 une convention de coopération avec la BnF relative à la valorisation du patrimoine documentaire dans le cadre de la conversion rétrospective de **4 300 fiches** manuelles des fonds anciens et d'étude dans le Catalogue Collectif des Bibliothèques de musées nationaux. Cette convention portait essentiellement sur la visibilité de ces collections patrimoniales grâce à l'exportation dans le Catalogue Collectif de France (CCFr) et notamment dans la base Patrimoine pour les fonds de conservation d'intérêt national. La phase finale de ce projet est programmée pour la fin du premier trimestre 2018.

4.5 Amélioration de la visibilité des bibliothèques du RBMN par une réflexion sur un portail bibliographique

Le réseau des Bibliothèques des musées ne dispose pas d'un outil de valorisation des fonds des bibliothèques. Actuellement, l'accès en ligne du catalogue ou OPAC (online public access catalog) rend compte simplement de la localisation des fonds par la recherche bibliographique qu'il propose. À l'instar des recherches qui peuvent être envoyées au demandeur, une liste de diffusion sommaire peut faire aussi l'objet d'un envoi. Une réflexion élargie a été initiée au sein du réseau afin d'envisager la mise en place d'un portail bibliographique visant à mettre en lumière l'ensemble des bibliothèques, leurs activités et à valoriser leurs fonds spécifiques.

Ce portail faciliterait la mise en exergue de partenariats, actuellement à l'étude, avec d'autres bibliothèques extérieures au réseau, voire d'autres réseaux aux problématiques et exigences similaires au RBMN.

ÉQUIPE¹

Filière Archives et documentation :

Marie-Liesse Boquien puis **Elsa Marguin-Hamon**

Vanessa Aspart

Cécile Binet

Joëlle Cretin

Simone Duchêne

Fanny Matz

Gabrielle Vitali

Noël Zeganath

Cellule Bibliothèques

Valérie Chanut-Humbert

Christian David

Lucie Tanguy

¹ en 2016-2017



MISSION NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

La mission, placée auprès de la direction, assure le maintien opérationnel et l'évolution des outils documentaires au cœur de l'activité du C2RMF: outils de collecte, gestion, affichage, diffusion, comparaison, fouille des données (images, spectres, documents, etc.) et des métadonnées de la recherche et de la restauration. La filière mène une veille permanente sur les évolutions et ruptures technologiques et sociales concernant les technologies de l'information, ruptures spécifiques à la conservation-restauration du patrimoine culturel ou plus générales.

1 Enjeux

Les technologies du web sémantique et de l'Internet des données ouvertes liées (Idol) doivent devenir le centre de la collecte et la diffusion des données et des métadonnées documentaires. Elles représentent une évolution indispensable pour répondre à la demande du Gouvernement sur l'ouverture des données publiques et pour une science ouverte.

1.1 La journée numérique

La mission NTI a organisé, le 17 mars 2017 une journée d'information sur les enjeux de la gestion du partage des données numériques à destination des agents du C2RMF (voir ci-après).

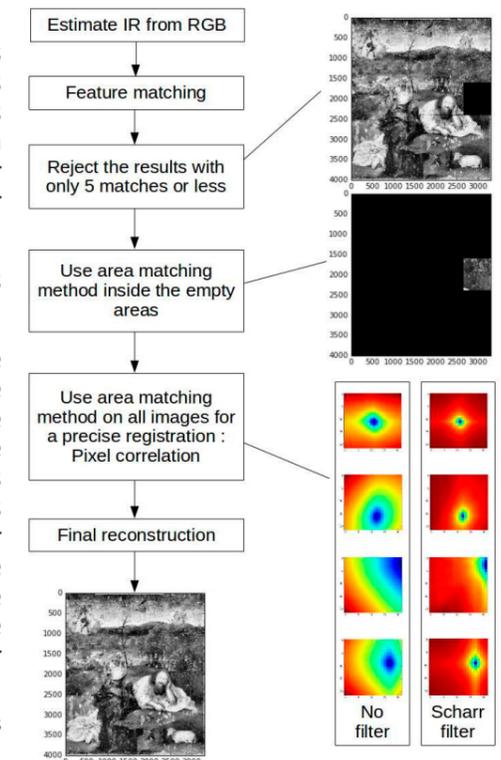
1.2 Patrimoine culturel et apprentissage profond

Les techniques émergentes d'apprentissage profond - basées sur des réseaux de neurones - renouvellent le traitement des données numériques et du signal. Ces techniques, au cœur des activités de la mission NTI, sont efficaces pour l'indexation d'images et de modèles 3D. Les enjeux sont importants pour la connaissance et la documentation du patrimoine, pour l'automatisation progressive des procédures manuelles.

La mission NTI a mené plusieurs expérimentations à travers deux projets distincts :

- Un stage effectué en 2016 en association avec le Rijksmuseum d'Amsterdam et le laboratoire PRISME de l'université d'Orléans a permis d'étudier l'applicabilité des réseaux de neurones convolutionnels à l'assemblage automatique d'anciennes radiographies ayant des zones interstitielles lacunaires (absence de recouvrement). Les études ont montré que ces techniques peuvent donner des résultats supérieurs aux méthodes classiques de traitement d'image. L'autre problématique abordée fut l'alignement multimodal entre radiographies, images en couleur et en infrarouge pour les tableaux qui possèdent des déformations physiques.

Figure 63 : chaîne de traitements pour l'alignement automatique en utilisant des méthodes d'apprentissage profond.



C2RMF 3.0 : LA JOURNÉE NUMÉRIQUE

Quand souffle le vent du changement, certains construisent des murs, d'autres des moulins
(proverbe chinois)



La mission NTI a organisé la première journée dédiée aux enjeux du numérique dans le cadre de la politique du gouvernement et l'engagement du ministère de la Culture en faveur de l'ouverture et du partage des données publiques. La journée du 17 mars 2017 a permis de faire, d'une part, un état de l'art des projets menés ou en cours autour de l'Internet des données liées et des humanités numériques et, d'autre part, un point précis sur les réflexions et la stratégie du Ministère en abordant les aspects juridiques, le dispositif législatif actuel ainsi que les technologies mises en œuvre dans les projets structurants du Ministère. La matinée était consacrée aux grandes infrastructures de la recherche en sciences du numérique et du patrimoine en France et en Europe.

- Anne Baillot, chercheur Inria, nous a présenté l'infrastructure Dariah et le projet Ipérion-CH dans le cadre du soutien et du développement de la recherche en Europe ;
- Olivier Baude, président d'Huma Num, nous a présenté la très grande infrastructure de recherche Huma Num et des services associés, Nakala et Isidore ;
- Sylvain Piron, directeur d'études à l'EHESS et vice-président du Conseil scientifique d'OpenEdition, nous a présenté le Centre pour l'édition électronique ouverte – Cléo et le portail de publication en sciences humaines et sociales OpenEdition.
- L'après-midi était centré sur la politique du Ministère en matière d'ouverture et d'accès des données numériques.
- Nicolas Orsini, chef du département de l'innovation numérique, a présenté la stratégie numérique du Ministère et sa politique d'ouverture des données publiques, ainsi que la convention-cadre avec l'Inria, permettant d'initier des développements informatiques en partenariat avec l'institut national de recherche en informatique ;
- Marie-Véronique Leroi, chargée de mission au département de l'innovation numérique, a présenté la feuille de route Web sémantique du Ministère et le portail numérique du patrimoine européen Europeana ;
- Katell Briatte, cheffe du département des Systèmes d'information patrimoniaux, est venue nous parler du Projet HADOC : Harmonisation de la production des données culturelles, et plus particulièrement du projet en cours du Référentiel des Biens Culturels, ainsi que de l'environnement de production et de diffusion des vocabulaires scientifiques et techniques.

Pilote : Luc Boullier

- L'étude « Intelligent Arts » réalisée en 2016 avec le Master spécialisé Ingénierie des Systèmes informatiques de l'école Centrale Supélec a porté sur la faisabilité d'un outil d'indexation/interrogation d'images pouvant servir de nouveaux points d'entrée à la recherche dans des bases patrimoniales. Un cas d'usage serait en mobilité, de photographier une œuvre ou un fragment d'œuvre - éventuellement une zone altérée - et d'interroger le point d'entrée avec cette image. La requête retournera les éléments pertinents ; images de l'œuvre ou d'œuvres similaires (ayant les mêmes caractéristiques ou altérations) et transitivement leur dossier d'œuvre. Une preuve de concept (maquette) utilisant l'indexation par réseau de neurones a été réalisée. Le jeu de données était constitué de cent cinquante peintures provenant d'EROS. L'étude comportait deux phases, l'entraînement du modèle (réseau de neurones) avec des images labellisées par le titre de l'œuvre et le nom de l'artiste et la production.

Le scénario proposé est le suivant :

- J'ai une image d'œuvre ; ai-je déjà en base cette image ou une autre image de cette même œuvre? Existe-t-il des œuvres semblables dans la base ?
- J'ai un fragment d'image d'une œuvre ou l'image d'un fragment d'œuvre. Est-ce qu'il appartient à une œuvre dont je possède des représentations en base et quelle est cette œuvre ?

Les résultats sont prometteurs : 89 % de réussite en prédiction aux tests de validation. Les performances humaines sont rarement supérieures à 95 %.

2 Applications

2.1 La base EROS et le réseau RENATER

La mission gère l'infrastructure réseau RENATER (routeurs, firewall, etc.) et les équipements informatiques et logiciels supports de l'activité documentaire du C2RMF (base EROS).

L'infrastructure EROS est régulièrement mise à jour afin de maintenir performances et fiabilité. En 2016, certains services ont été virtualisés. La virtualisation permet de créer des processus et services virtuels qui ne sont pas liés à un matériel informatique précis, mais peuvent être déployés, dupliqués ou migrer à la demande et de façon flexible sur un ou plusieurs serveurs physiques. La virtualisation renforce la fiabilité et la résilience des infrastructures EROS et facilitera l'introduction de nouvelles fonctionnalités ou services.

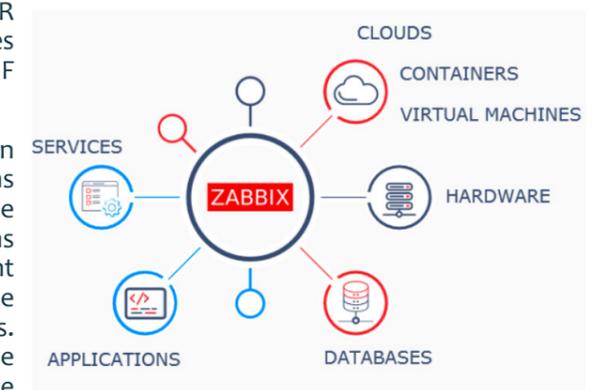


Figure 64 : schéma de fonctionnement de ZABBIX.

Par ailleurs, nous avons installé et paramétré le logiciel libre ZABBIX de surveillance et de supervision des services réseaux (DNS, DHCP) et informatiques (serveurs EROS, sauvegardes, etc.). ZABBIX nous offre ainsi une vue synoptique de l'état des services informatiques déployés en temps réel et un système d'alertes par courriel permet la remontée des informations critiques sur les applications supervisées (Fig. 64).

2.2 OSCAR



Figure 65 : page d'accueil de l'outil OSCAR.

OSCAR est une application métier qui permet aux musées de France de formuler des demandes d'interventions et d'analyses sur les œuvres, collections ou processus (analyses scientifiques, restauration, conservation préventive, conseils, etc.) et au C2RMF de les instruire. Un module de conseil et d'évaluation en conservation préventive propose aux musées de s'évaluer en remplissant un questionnaire tout en accédant à des ressources documentaires sur les sujets abordés.

Le développement de l'application et son hébergement sont assurés par la SDSI ; les développements et la maintenance sont sous-traités à la société GFI.

OSCAR nécessite une attention constante et la mission NTI assure la maîtrise d'ouvrage, vocable désignant les activités de support utilisateur, pilotage des évolutions fonctionnelles, rédaction de cahier des charges, recette des évolutions et gestion des bogues.

À la demande du groupe projet du C2RMF, les premières évolutions ont pu être réalisées dans l'outil.

Évolutions principales du guichet musées :

- Ergonomie ; introduction d'onglets de couleurs (rouge, vert, orange) pour visualiser l'avancement de la saisie des demandes, révision des champs obligatoires et optionnels ;
- Possibilité de créer des superviseurs régionaux (conseillers musées des DRAC) ayant une vue globale en lecture sur les demandes des musées de leurs régions.

Évolutions de la plateforme d'instruction des demandes :

- amélioration de la vitesse d'affichage (notamment des listes) ;
- collecte des courriers signés de réponse aux demandes des musées ;
- validation des demandes au fil de l'eau pendant leur visualisation ;
- introduction des nouvelles régions ;
- refonte complète du module de récolement des œuvres.

2.3 Pour une gestion électronique documentaire (GED)

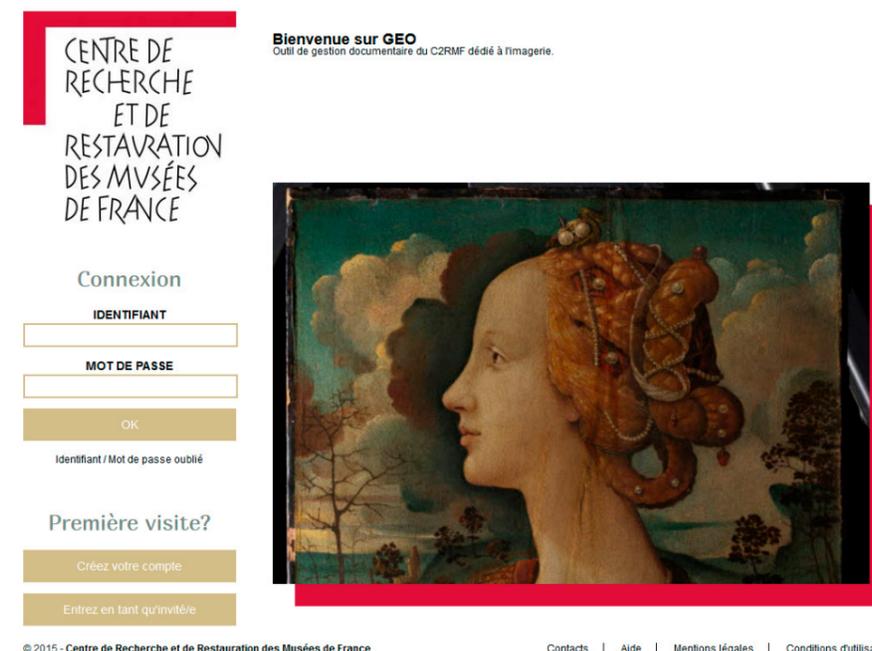


Figure 66 : page d'accueil de la GED.

Le but était d'étendre la collecte actuelle des données numériques créées par les photographes et les chercheurs en proposant un outil informatique qui puisse s'intégrer à leur activité quotidienne.

Il était proposé de scinder l'infrastructure documentaire en deux :

- La diffusion par EROS (en extranet) avec comme perspectives d'évolution la conformité avec le projet PARCOURS, et l'insertion dans l'internet des données ouvertes liées de la science ouverte ;
- La collecte élargie et l'archivage par la GED en intranet ; versement par les chercheurs et photographes de tous les objets numériques de valeur produits au C2RMF.

La GED voulait centraliser les images collectées dans une approche base de données et porte d'entrée vers EROS. Une alternative à cette approche aurait été le dépôt de ces objets sur un espace disque partagé, selon une arborescence préétablie de répertoires (un plan de classement) et un nommage standardisé des fichiers. Mais cette approche plus archivistique aurait été beaucoup moins ambitieuse.

Le périmètre du projet se concentre sur le corpus des photographies produites par le pôle Imagerie du département Recherche, et du corpus des photographes libéraux prestataires afin d'en constituer un prototype pilote en vue d'une application GED généralisée à l'échelle du centre. Ces deux corpus d'images sont versés, au seul format TIFF, dans notre base de données par les documentalistes. La collecte devait être étendue aux fichiers RAW et aux multiples fichiers produits en amont comme par exemple, lors d'assemblage de radiographies ou de montage d'images en très haute définition (actuellement, plusieurs clichés pris pour une même œuvre ; seule l'image montée est collectée).

Nous avons travaillé avec l'éditeur ARMADILLO. Il a été nécessaire d'améliorer notamment les performances de collecte des images les plus lourdes.

Le résultat de l'investissement est l'installation d'un prototype assez complet dont les flux de travaux programmés sont une base de discussion et de travail ; prototype adossé à une plateforme qui double fonctionnellement une partie de la base EROS. Cependant, des difficultés tant techniques qu'organisationnelles ont retardé ce pilote informatique qui n'a été testé qu'en 2017. Le sujet touche à des problématiques non logicielles : organisation générale, processus de travail, politique de collecte et de diffusion des données, mise en place d'une politique de science ouverte. Il doit être abordé sous tous ses aspects et faire l'objet d'un consensus global et d'une adhésion de l'ensemble des producteurs et contributeurs du Centre.

3 Projets nationaux et européens

3.1 Le projet PARCOURS : un modèle sémantique pour l'interopérabilité

Des données en conservation-restauration des œuvres du patrimoine.

Sous l'égide du laboratoire d'excellence PATRIMA de la Fondation des sciences du patrimoine, le projet PARCOURS a pour objectif d'améliorer l'accès à toute la documentation existante dans un domaine d'investigation donné et d'en faciliter la recherche en permettant la consultation simultanée de toutes les données produites par les institutions partenaires, quelle que soit la structure native des jeux de données ou des bases de données¹. La mise en œuvre de ce projet repose sur les technologies du web sémantique et d'intégration de données. Ces deux technologies offrent aujourd'hui des solutions adaptées pour rendre interopérables des données hétérogènes issues de sources diverses.

Le premier volet du projet PARCOURS (2014-2016) a défini un modèle commun pour la représentation des connaissances produites, pour aboutir à la fabrication d'une ontologie spécifique en restauration-conservation. Les méthodes d'exportation des informations présentes dans les bases de données locales du C2RMF et de LRMH-CRC dans ce modèle commun ont aussi fait l'objet d'une définition.

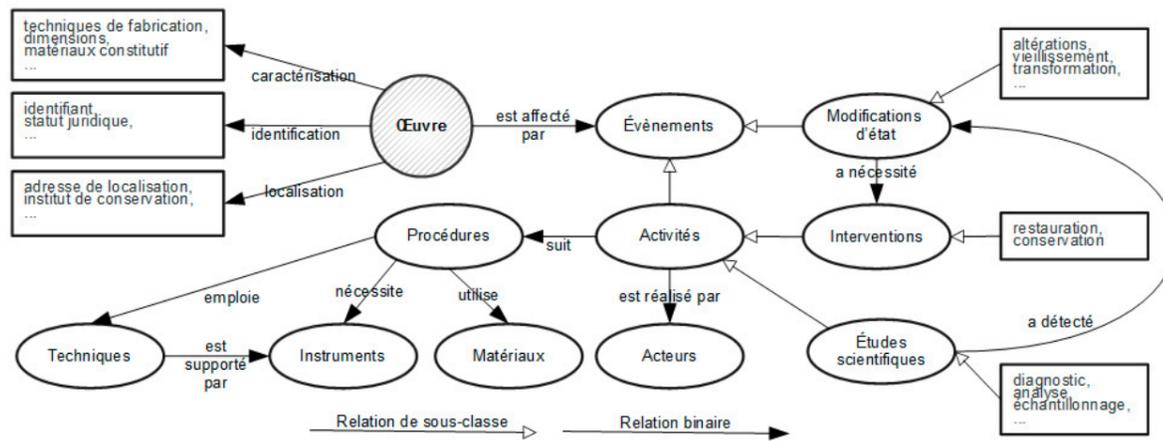


Figure 67 : schéma du projet PARCOURS.

¹ Lancé en 2013, le projet PARCOURS (Patrimoine culturel et Restauration-Conservation : Ontologie pour l'usage d'un référentiel commun aux différentes Sources de données) est porté par la Fondation des sciences du patrimoine - LabEx Patrima, (Investissements d'avenir, réf. ANR-10-LABX-0094-01). Il réunit le C2RMF, le LRMH, le CRCC et le laboratoire ETIS de l'université de Cergy-Pontoise. L'Institut national du patrimoine et la Médiathèque de l'architecture et du patrimoine ont rejoint le projet en 2017.

Le second volet (avril-décembre 2016) s'est focalisé sur la consolidation, l'extension de l'ontologie PARCOURS aux besoins des nouveaux partenaires, sur la finalisation des outils d'exportation vers le format PARCOURS, ainsi que sur la conception de l'architecture de la base DATAH² de PATRIMEX.

Enfin, le troisième volet (mai 2017-janvier 2018) nous a permis d'atteindre les objectifs suivants :

- le développement des mécanismes d'alimentation et d'enrichissement des données de DATAH, en s'appuyant sur les outils développés dans les précédents volets du projet PARCOURS ;
- la consolidation de l'ontologie PARCOURS, en vue de sa promotion en tant qu'extension du standard CIDOC-CRM³ pour la description des biens culturels, dans le domaine de la restauration-conservation ;
- l'extension des outils PARCOURS pour intégrer l'utilisation de thésaurus (présents dans le portail GINCO⁴ ou à développer) pour la normalisation des vocabulaires dans le domaine de la restauration-conservation ;
- la construction d'un prototype à partir des bases fédérées dans PARCOURS.

Ce projet s'inscrit par surcroît dans une double stratégie numérique. La première est celle du ministère de la Culture et notamment en lien avec le programme HADOC du département des Systèmes d'information patrimoniaux de la direction générale des Patrimoines pour les projets de modélisation et l'harmonisation des modèles pour la production des données, d'identification unique pérenne des biens culturels, de terminologies et d'outils de gestion de terminologies.

La seconde est celle de la Fondation des sciences du patrimoine qui souhaite doter l'EquipEx PATRIMEX d'un plan de gestion, d'archivage et de réutilisation des données produites dans le cadre du LabEx PATRIMA. PARCOURS est, à ce titre, le préalable pour la future base de données DATAH de PATRIMA.

3.2 Contribution au projet CAST:ING

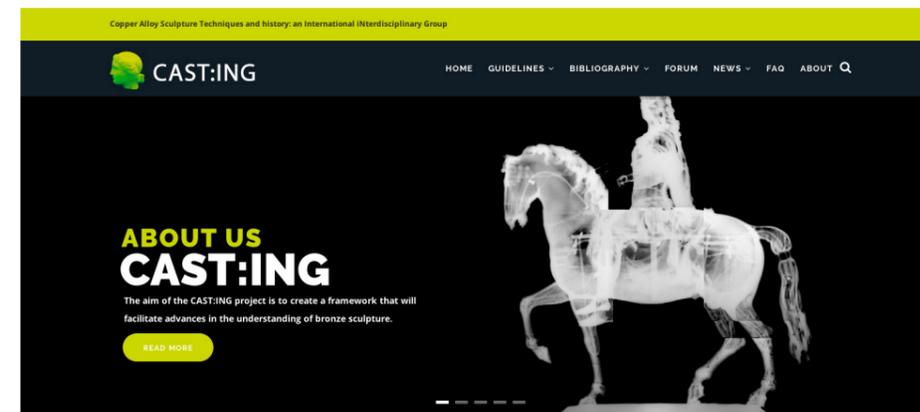


Figure 68 : page d'accueil du projet CAST:ING

Le projet CAST:ING a pour objectif de produire et de publier un guide multilingue de bonnes pratiques pour l'étude des techniques de la statuaire en bronze dans le monde (voir p. 21).

Ce projet, porté par le département Recherche, est résolument orienté en ligne. C'est la raison pour

² <http://www.sciences-patrimoine.org/equipex-patrimex/data-h>

³ INTERNATIONAL STANDARD ORGANISATION (2007). Information et documentation : une ontologie de référence pour l'échange d'informations du patrimoine culturel. Norme ISO 21127:2007. La Plaine-Saint-Denis : Afnor, 126 p

⁴ Gestion Informatisée des Nomenclatures Collaboratives et Ouvertes du Ministère de la Culture

laquelle, la partie numérique et les nombreux aspects technologiques ont été confiées à la mission NTI afin de garantir à CAST:ING sa pleine intégration dans l'internet de données ouvertes liées.

Le site internet CAST:ING⁵ agrège une base pour les images et une base pour les données associée à des thésaurus pour permettre la traduction et la description multilingue des contenus. Ces bases de données ont été développées en utilisant des modules créés pour EROS pour permettre aux membres du projet de contribuer à produire de la connaissance en apportant leurs explications, leurs annotations, leurs références bibliographiques et leurs traductions des termes utilisés dans le domaine de la fonte des bronzes. Elles permettent également une exploitation sémantique des données et de lier les termes à d'autres thésaurus en accès libre, tel que le thésaurus Art et Architecture (AAT) du Getty Research Institute.

À l'issue du projet, prévu en 2018, la mission NTI commencera à développer des outils de visualisation et de manipulation sur mesure, pour permettre l'intégration de cas d'études pédagogiques au site internet.

3.3 ICOM-CC

La mission NTI est impliquée dans le groupe de travail ICOM-CC sur la documentation dont il a assuré plusieurs fois la coordination. Ruven Pillay a été élu coordinateur de ce groupe pour 2016-2017 et en a géré, à cette période, les activités. Un colloque international a été organisé par le groupe Documentation, en association avec les groupes de travail Peinture et Conservation Préventive. Ce colloque organisé avec le soutien de l'ICOM-CC, du C2RMF et de l'INP, sur le sujet : « Le comportement mécanique des peintures », a réuni 150 participants ; il s'est déroulé à l'INHA les 29 et 30 septembre 2016.

3.4 Colour and Space in Cultural Heritage (COSCH)

Le projet COSCH promeut la recherche, le développement et l'application de techniques de mesures optiques sans contact (spectrale et spatiale) adaptées aux besoins de la documentation du patrimoine.

COSCH est une action COST (*European Cooperation in Science & Technology*) de mise en réseau, mutualisation de compétences regroupant une quarantaine de partenaires à travers l'Europe, dont le C2RMF et le CRCC pour la France. Une étude inédite et majeure a permis de comparer et d'évaluer les équipements multi- et hyper-spectraux d'une vingtaine de partenaires. L'objectif de cette étude était d'analyser et de comparer les données, les processus et les méthodes de traitement de données en provenance de chaque institution afin de mieux déterminer les performances respectives de chaque équipement. Le projet s'est terminé en 2017 et un livre de synthèse sur les résultats a été publié⁶.



⁵ <http://www.cast-ing.org>

⁶ https://scholarworks.wmich.edu/mip_arc_cdh/1/

ÉQUIPE

Mission NTI

Luc Bouiller

Claude Darrieumerlou

Ruven Pillay



MISSION COMMUNICATION

La mission communication a pour mission de relayer, expliquer et diffuser les activités et travaux du C2RMF dans les sphères scientifiques et patrimoniales ainsi qu'en direction du grand public. Les actions trans-départements sont privilégiées et sollicitées.

La mission s'attache à bien prendre en compte les mesures de contrôle des dépenses sur la totalité des opérations tout en préservant la qualité des prestations en particulier des colloques et journées d'études organisées.

Les chiffres illustrent une activité croissante et indiquent l'intérêt toujours confirmé des médias en 2016-2017. On peut compter 448 articles dans la presse, 45 visites, 25 tournages, 20 reportages photos, ainsi que le support logistique de 21 événements avec affiches et programmes, dont l'inauguration du Nouvel AGLAÉ. Ces chiffres sont significatifs pour un organisme qui ne peut recevoir de public ou très occasionnellement.

Le C2RMF continue de se positionner dans les réseaux sociaux, notamment Twitter. Elle participe, ponctuellement à certains événements de la twittosphère. L'appui régulier du service Communication du ministère de la Culture est un élément essentiel à la réussite de ces opérations.

Forte de ce succès, la mission communication s'apprête, en 2018, à ouvrir un compte Instagram pour permettre une nouvelle fois d'accroître la visibilité du C2RMF.

1 Valorisation scientifique

1.1 Manifestations publiques

L'accompagnement des colloques et journées d'études est un secteur qui s'est beaucoup développé par la création de nombreux documents et supports de communication allant jusqu'à la conception d'ouvrage et de travaux de graphisme. Dans cet esprit, la mission Communication a collaboré à la réalisation d'un film documentaire sur les techniques de ciselure et de gravure, sous la direction de David Bourgarit et Emmanuel Plé dans le cadre du projet de recherche CAST:ING en 2017 (voir p. 21).

Elle participe aux nombreux colloques et journées d'étude, tant au niveau logistique que production assisté par ordinateur (PAO) et diffusion de l'information, notamment sur les réseaux sociaux : *8th International Round Table, Polychromy in ancient Sculpture and Architecture*, qui s'est tenu le 15 et 16 novembre 2016 au C2RMF sous la direction de Brigitte Bourgeois (voir p130-131), *L'origine des grenats du Haut Moyen Âge*, 22 - 23 juin 2017 au musée d'Archéologie nationale, sous la direction de Thomas Calligaro ou bien encore le symposium international, *Dégradation du verre en condition atmosphérique* du 15 au 17 novembre 2017 au C2RMF organisé par Isabelle Biron.

La fin d'année 2017 a été marquée par l'inauguration du Nouvel AGLAE, qui a été ponctuée par trois événements aux retombées importantes : la conférence de presse, l'inauguration avec la présence de Madame la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, Frédérique Vidal, de Madame la ministre de la culture, Françoise Nyssen et de la présidente du CNRS, Anne Peyroche ; et le colloque : *Le patrimoine sous le faisceau des particules : AGLAE, de nouvelles performances au service des œuvres*, qui s'est tenu le 30 novembre 2017 à l'auditorium du Louvre.

Figure 69 : colloque *Le Patrimoine sous le faisceau des particules* à l'Auditorium du Louvre le 30 novembre 2017.

LA POLYCHROMIE ANTIQUE À L'ÉTUDE

8^e table ronde internationale et journée d'étude sur les terres cuites grecques et romaines

L'Antique, longtemps assimilé à un univers de marbre blanc, sort peu à peu du cadre figé où la mentalité moderne l'avait enfermé pendant des siècles. Grâce à d'actives recherches interdisciplinaires, il est en passe de retrouver son vrai visage, celui d'un monde éclatant de couleurs où la polychromie joue un rôle essentiel, qu'il s'agisse d'architecture ou de sculpture en divers matériaux (marbre, métal, bois, ivoire, terre cuite). Dans le travail de réévaluation critique entrepris, d'importantes contributions sont venues du réseau sur la polychromie antique, créé à Copenhague en 2008, à l'initiative de la Glyptothèque Ny Carlsberg. Depuis lors, le réseau stimule les efforts et favorise les échanges au sein d'une large communauté en organisant des rencontres annuelles sous forme de tables rondes internationales. Les précédentes ont eu lieu à Copenhague (Glyptothèque), Francfort (Liebieghaus), Londres (British Museum), Athènes (musée de l'Acropole) et Florence (musée des Offices et Université).

Le C2RMF, représenté au sein du réseau, contribue par ailleurs, depuis des décennies, aux avancées des travaux sur la polychromie antique, aussi bien dans les domaines égyptien et grec que, plus récemment, dans ceux du Proche-Orient et de l'Étrurie. Il était donc naturel qu'il accueillît à son tour l'une des rencontres du réseau.

La 8^e table ronde internationale sur la polychromie antique a donc eu lieu au C2RMF les 15 et 16 novembre 2016. Elle a réuni quatre-vingt participants, dont une quarantaine de co-auteurs de communications venus de l'étranger (Allemagne, Angleterre, Danemark, États-Unis, Grèce, Italie, Pays-Bas, Turquie). Dix-huit communications ont été présentées et suivies de nombreux échanges, le tout en anglais, langue de travail du réseau. Les thèmes abordés ont couvert un large champ géographique et chronologique : statuaire mésopotamienne, polychromie de grands temples grecs (Parthénon archaïque, temple C de Sélinonte, temple d'Artémis à Magnésie du Méandre), rares vestiges de peinture grecque sur panneaux de bois, sur stèles en pierre et sur mosaïque, sculpture grecque, étrusque et romaine en marbre, en pierre et en bronze, mobilier en marbre de grandes villas romaines, restitutions expérimentales de polychromie, etc.

La manifestation a bénéficié du soutien de l'École française d'Athènes et de l'UMR 7041 ArScAn (CNRS, univ. Paris I Panthéon-Sorbonne, univ. Paris Ouest Nanterre, ministère de la Culture).

De plus, en collaboration avec le musée du Louvre (département des Antiquités grecques, étrusques et romaines), lui a fait suite une journée d'étude internationale *Terres cuites grecques et romaines : 20 ans d'étude et de restauration*, au cours de laquelle ont notamment été présentées les recherches menées dans le cadre du projet PILINA – *Polychromie antique sur argile* (Louvre-C2RMF), soutenus par un financement du LabEx Patrima.



8th International Round Table

Polychromy in ancient Sculpture and Architecture

Centre de recherche et de restauration des musées de France
amphithéâtre Palissy
Palais du Louvre – Porte des Lions
14, quai François Mitterrand
75001 PARIS

15th -16th November, 2016



Scientific committee :
Brigitte Bourgeois (C2RMF)
Violaine Jeammet (musée du Louvre)
Sandrine Pagès-Camagna (C2RMF)
Francis Prost (université Paris 1 Panthéon-Sorbonne)

Free attendance in the limit of available seats.
Mandatory inscription at:

polychromy-VIII.c2rmf@culture.gouv.fr

Due to Vigipirate security plan, valid photo ID
and bags will be checked at the entrance.



Pilote de la 8^e table ronde internationale sur la polychromie : Brigitte Bourgeois
Partenaires associés : Violaine Jeammet (Louvre, DAGER), Sandrine Pagès-Camagna (C2RMF), Francis Prost (ArScAn – Univ. Paris I)

Pilote de la Journée d'étude Terres cuites grecques et romaines : Violaine Jeammet (Louvre, DAGER)
Partenaires associés : Sandrine Pagès-Camagna, Brigitte Bourgeois, Martin Szewczyk (C2RMF).

Dans la même ligne, nous avons développé des reportages photographiques qui servent tant à la presse qu'aux chercheurs pour les cours, enseignements, et conférences permettant d'illustrer leurs activités de manière vivante. La demande tend, par ailleurs, à s'orienter vers les animations numériques et les productions de vidéo.

Enfin, le C2RMF a également participé aux *Journées nationales de l'archéologie* en juin 2017 sur le site des Archives nationales, opération nationale, pilotée par l'Inrap. La participation du C2RMF a nécessité la mise en place d'un plan de communication important, en collaboration avec le service communication de l'Inrap (voir p. 134-135). Ces journées furent une occasion d'avoir un contact direct avec le public qui montre un intérêt toujours aussi grand pour les travaux présentés et posent autant de questions sur les activités du Centre. Ces journées se sont effectuées sur la base du volontariat des agents pour animer et accueillir le public durant toute la durée de la manifestation. Le bilan sur l'accueil public et la presse est un vrai succès : près de 8 184 visiteurs sur le site des Archives nationales, 20 articles de presse, 4 reportages télévisés et 2 radios dans lesquels le C2RMF est référencé ce qui donne une excellente image du Centre.

1.2 Presse et médias

La presse s'est intéressée au C2RMF sur des sujets très variés comme la rouelle de Mergarh (dont un article publié dans la prestigieuse revue *Nature*), le trésor de Lavau, la restauration du *Saint Jean Baptiste* de Léonard de Vinci, celle de *l'Ève couchée* d'Autun, ou bien encore l'inauguration du nouvel AGLAE (près de 270 articles à travers le monde), sur la découverte d'un tableau de Gustave Courbet, *Vue du lac*, et d'un possible Caravage, *Judith et Holopherne*, ou *la Joconde nue* du musée de Condé du Domaine de Chantilly. Ce fut un moyen pour le C2RMF de faire connaître au public l'accompagnement scientifique et technique fourni par le laboratoire et les ateliers de restauration du C2RMF et expliquer les analyses et les interventions qui permettent d'éclairer certains choix.

Depuis 2017, le Centre s'est doté d'un outil d'analyse et d'évaluation de nos pratiques presse/réseaux sociaux. On notera, par exemple, qu'à l'échelle internationale *la Joconde nue* du musée de Condé du Domaine de Chantilly a eu des retombées dans la presse équivalentes voire supérieures en terme de nombre d'articles que l'inauguration du nouvel AGLAE (Fig. 70).

Jan 1, 2017 - Dec 31, 2017

Couverture médiatique



Figure 70 : analyse de la couverture médiatique du C2RMF en 2017 via l'outil Meltwater

Le service participe aussi au montage d'importants dossiers pour la presse sur des sujets divers, ou à l'occasion d'expositions en partenariat avec les musées, en rédigeant des communiqués de presse et en proposant des supports de communication et des visuels. À l'instar de l'opération de communication menée en collaboration avec le département de la Meuse autour de la restauration de la *Sainte Élisabeth* attribuée à Ligier Richier, pour laquelle la mission a coordonné un tournage, un point presse et relayé les informations sur les réseaux sociaux.

Enfin, le C2RMF est sollicité fréquemment pour des projets de tournages à des fins scientifiques ou culturelles. Ainsi, nous avons pu accueillir 13 tournages en 2016 et également 13 autres en 2017. Ces tournages sont des moments privilégiés de valorisation de nos activités. Ils demandent un accompagnement suivi afin que le propos reflète nos travaux de la façon la plus juste possible.



Figure 71 : tournage lors de la conférence de presse pour l'inauguration du nouvel AGLAE le 21 novembre 2017

1.3 Les séminaires

Le service poursuit sa collaboration avec les organisateurs des séminaires du C2RMF. La mission communication conçoit les affiches pour ces séminaires et participe à la diffusion de l'information via les réseaux sociaux, ce qui a pour effet de permettre une meilleure visibilité et une unité dans la communication.

Les séminaires, treize en 2016 et quinze en 2017, ont fait intervenir des agents du C2RMF et des personnes extérieures exerçant dans des champs disciplinaires variés :

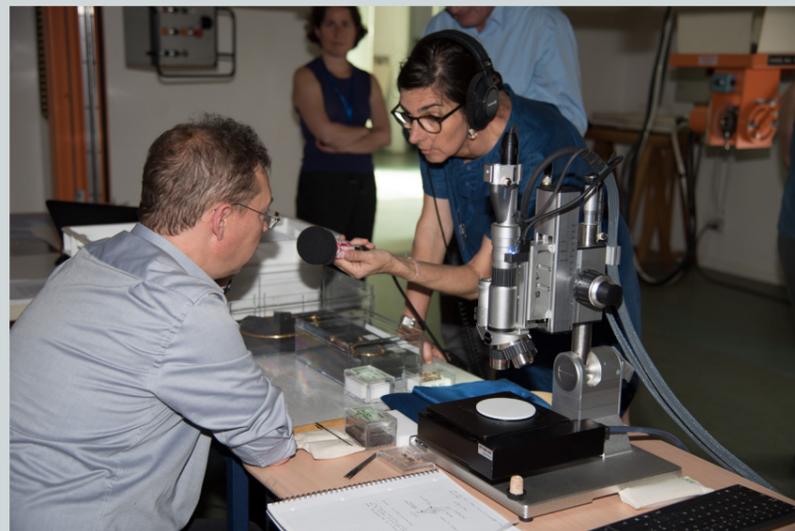
Les interventions de restaurateurs internes et externes sont particulièrement bien suivies et répondent manifestement à une demande de diffusion des avancées des recherches dans ce domaine. Citons ainsi les exposés de Luc Hurter (restaurateur de peintures) sur un *Bilan de l'utilisation des systèmes de protection du revers des peintures sur toile* et d'Anne Liégéy (restauratrice de sculptures) sur *Les traitements aqueux utilisés pour le nettoyage des sculptures non polychrome en calcaire ou en marbre en milieu muséal*, correspondant aux résultats de deux études commandées par le C2RMF.

LA COMMUNICATION SE PLIE EN 3 POUR L'ARCHÉOLOGIE

À l'occasion des *Journées nationales de l'Archéologie* et de la sortie du film *L'énigme du prince celte* de la chaîne Arte, co-produit par l'Inrap et le C2RMF, une importante opération de communication en trois temps forts a été mise en place conjointement par les services de communication des deux institutions.

Un temps pour la presse

Le C2RMF et l'Inrap ont organisé une conférence de presse le lundi 29 mai 2017 au Centre de recherche et de restauration des musées de France avec la présentation de l'avancée des travaux et les premiers résultats sur les objets de la tombe princière de Lavau par les départements Recherche et Restauration du C2RMF, en présence de Monsieur Dominique Garcia, président de l'Inrap, des différents chercheurs et archéologues du C2RMF et de l'Inrap. Radios, télévisions et presse écrite ont été reçues au cours la journée. Différents pôles étaient organisés autour de thématiques variées et de présentations d'objets : les bijoux et l'oenoché, le chaudron et la ciste, et les objets ferreux. En regard de l'avancée des examens, l'accent a été mis sur l'apport de l'imagerie scientifique pour aider la restauration et la conservation, comprendre les procédés techniques et avoir une meilleure connaissance des objets, les chercheurs se sont également attachés à expliquer les techniques d'examen et d'analyses mises en place spécifiquement pour la tombe princière de Lavau, la nécessité de stabilisation de certains objets, en particulier ceux composés de matériaux ferreux. Enfin, il fut présenté des objets ferreux à différents stades de restauration ainsi que leur mode de restauration. Une quinzaine de journalistes étaient présents en presse écrite, télévisuelle et radiophonique (France Inter, France Culture, France 2/France 3, *Le Figaro*, *Sciences et avenir*, *Pour la science*, *Culture Box*, *La Croix*, *Archeo*, *Archéologia*, *AFP*, *Historia*, *Télé 7 Jours*, *L'Est Eclair*).



Conférence de presse, à l'occasion de la sortie du film d'Arte co-produit par l'Inrap et le C2RMF, le 29 mai 2017



Visite du laboratoire par les blogueurs « culture », le 15 juin 2017

Cette visite a été suivie de la diffusion, en avant-première, du film *L'énigme de la tombe celte* d'Arte, co-produite par l'Inrap et le C2RMF à l'auditorium du Louvre. Les blogueurs, qui y ont participé, ont manifesté beaucoup d'intérêt, d'enthousiasme et de curiosité, malgré l'impossibilité pour des raisons techniques liées au site de poster en direct. Aussi, dans la nuit et la journée qui ont suivies, le compte twitter du C2RMF a comptabilisé autour de 80 notifications (likes et retweets compris). Au total sur la période du 29 mai et 20 juin 2017, le C2RMF aura tweeté 13 fois sur le sujet enregistrant 141 likes et 39 retweets, il aura été identifié 66 fois (seuls les tweets sur les JNA et Lavau ont été comptabilisés) avec 1 031 likes et 1 109 retweets, 28 tweetos ont participé à ces échanges.



Visite de Monsieur Benoît Kaplan, sous directeur de l'Archéologie à la direction générale des patrimoines, MC sur le stand des *Journées nationales de l'Archéologie* sur le site des Archives nationales, le 16 juin 2017.

Un temps pour les réseaux sociaux

Pour la première fois le C2RMF a accueilli des blogueurs à l'occasion d'une visite des ateliers de restauration du pavillon de Flore et du laboratoire le jeudi 15 juin 2017 toujours en présence de Dominique Garcia et d'Isabelle Pallot Frossard. Le choix de ces blogueurs fut laissé à l'Inrap qui a l'habitude de travailler avec eux. Ils sont pour la plupart issus de milieux culturels : Scribe Accroupi alias Olivier Magnan @scribeaccroupi, Delphine Winicki @DelphineWinicki, Ronan Bretel @RonanBretel, Jean-Baptiste Jamin @jb_Jamin, Alison Moss @Cdesarts, Romain @chaîneREG_art, Elsa Espin @artsandstuffs, Aurore Cuyala www.instagram.com/aurorecuyala, Thierry Benitez-Pauthe (insta).

Un temps pour le grand public

Pour la première fois également, le C2RMF a participé aux *Journées nationales de l'Archéologie* du C2RMF sur le site des archives nationales de Paris le 16, 17, 18 juin 2017. Les agents du Centre, toujours en présence du service de communication du C2RMF, se sont succédés pendant trois jours sur le stand dédié au Centre, dans le village de l'archéologie, situé dans le péristyle, aux côtés des quarante autres stands d'institutions publiques et privées et des ateliers pour échanger avec le public et les archéologues des autres stands. L'expérience fut positive et conviviale.

8 184 visiteurs ont été accueillis sur le site des Archives nationales.



Pilotes : Sophie Lefèvre et Vanessa Fournier

Des chercheurs associés au C2RMF sont venus élargir le champ des domaines couverts par le C2RMF. Ainsi, Didier Gourier (ENSCP / Chimie-Paris Tech) a ouvert l'année 2017-2018 en exposant *Les problèmes liés à l'intégrité dans le domaine de la recherche scientifique*, ou encore Laurent Klaric (CNRS, UMR-7055 Prétech, Université Paris 10 – Nanterre) a proposé une communication sur *Retrouver l'apprentissage et la transmission des savoir-faire dans les productions lithiques du Gravettien il y a plus de 25 000 ans* et Manuel Gaudon et Alain Demourgues (ICMCB-CNRS) sur *La chimie du solide pour revisiter ou découvrir des pigments inorganiques*.

Les agents du C2RMF ont aussi pu exposer leurs travaux, à commencer par Benoît Mille (département Recherche, groupe Objets) qui a présenté les résultats de sa thèse *D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze : évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée, du 5^e millénaire av. J.-C. à 5^e siècle av. J.-C.*. Dominique Robcis, Caroline Thomas, Marie-Jeanne Dubois et Stéphanie Courtier (département Restauration, filière Arts décoratifs) ont présenté les résultats du programme de recherche ALIENOR.

Des étudiants ont aussi pris la parole pour présenter les résultats de leurs mémoires de fin d'études : par exemple, Clotilde Proust (musée d'Archéologie nationale) sur *Les ateliers de restauration du musée des Antiquités Nationales. Aux origines de la restauration en archéologie*, ou encore Marion Moreaux (INSA, Strasbourg) et son *Retour d'expérience sur la gestion du climat dans les institutions muséales* (dans le cadre d'un stage réalisé en lien avec le département Conservation préventive du C2RMF).

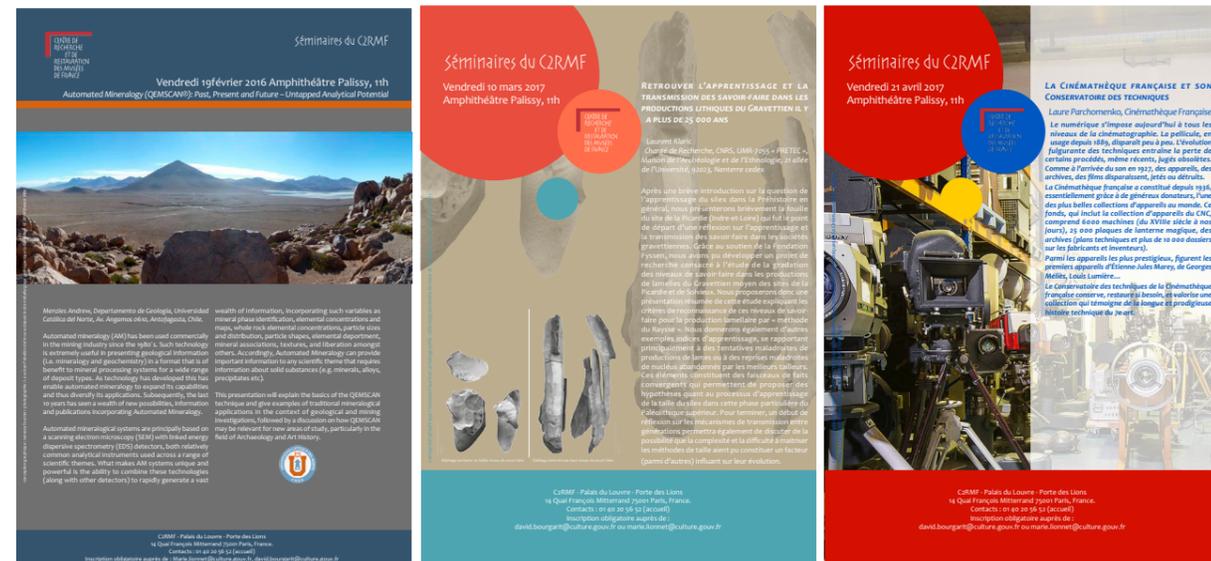


Figure 72 : affiches des séminaires du CRM réalisées par la mission communication

1.4 Site internet

Le site Internet constitue une vitrine active pour relayer les actualités et événements organisés par le C2RMF ou dans lesquels le C2RMF est impliqué, en tant que co-organisateur ou par l'intervention d'un ou plusieurs agents (18 actualités ou événements ont été relayés en 2016 et 32 en 2017). Ces pages font aussi écho de l'implication du C2RMF aux côtés des musées pour des analyses et restaurations d'œuvres ensuite présentées dans diverses manifestations (*Journées européennes du patrimoine* à Pau, rétrospective Jérôme Bosch à Bois-le-Duc, Pays-Bas, et au Prado à Madrid, exposition *François 1^{er} et l'art des Pays-Bas*, musée du Louvre) ainsi que pour des campagnes concernant la conservation préventive (partenariat avec le Centre national des arts plastiques pour l'exposition *Y he aqui la luz*, Bogotá, 2017).

Dans une approche au long cours, sont aussi mis en lumière tant les programmes de recherche impliquant des agents des différentes filières (par exemple sur la technique de la statuaire en bronze de la Renaissance

au siècle des Lumières) que des interventions concernant une œuvre ou un groupe d'œuvres ou d'objets (ainsi la restauration du costume du chef indien sioux Spotted Weasel conservé à Blérancourt, ou celle de la *Sainte Élisabeth* attribuée à Ligier Richier conservée à Saint-Mihiel).

Le site Internet s'est avéré être un relais de première importance pour une diffusion large des informations à destination des musées sur la conduite à tenir en cas d'accidents météorologiques majeurs, ainsi lors des crues de janvier 2016 et de juillet 2017.

1.5 Réseaux sociaux

Le C2RMF a intensifié sa présence sur les réseaux sociaux, notamment avec Twitter. Le nombre d'abonnés est proche désormais des 2 000 followers. L'augmentation est le résultat d'une présence en continu sur ce réseau social et du rapprochement de la mission communication avec la cellule des *community managers* du ministère de la Culture, qui nous apporte soutien, partage et crée un lien avec les services homologues des différentes institutions du Ministère. Cela s'est manifesté notamment par la publication de posts sur des événements organisés par le C2RMF, comme les séminaires, les colloques et les journées d'étude, le *workshop* dédié à la ciselure organisé par David Bourgarit dans le cadre du projet CAST:ING le 3 mai 2017.

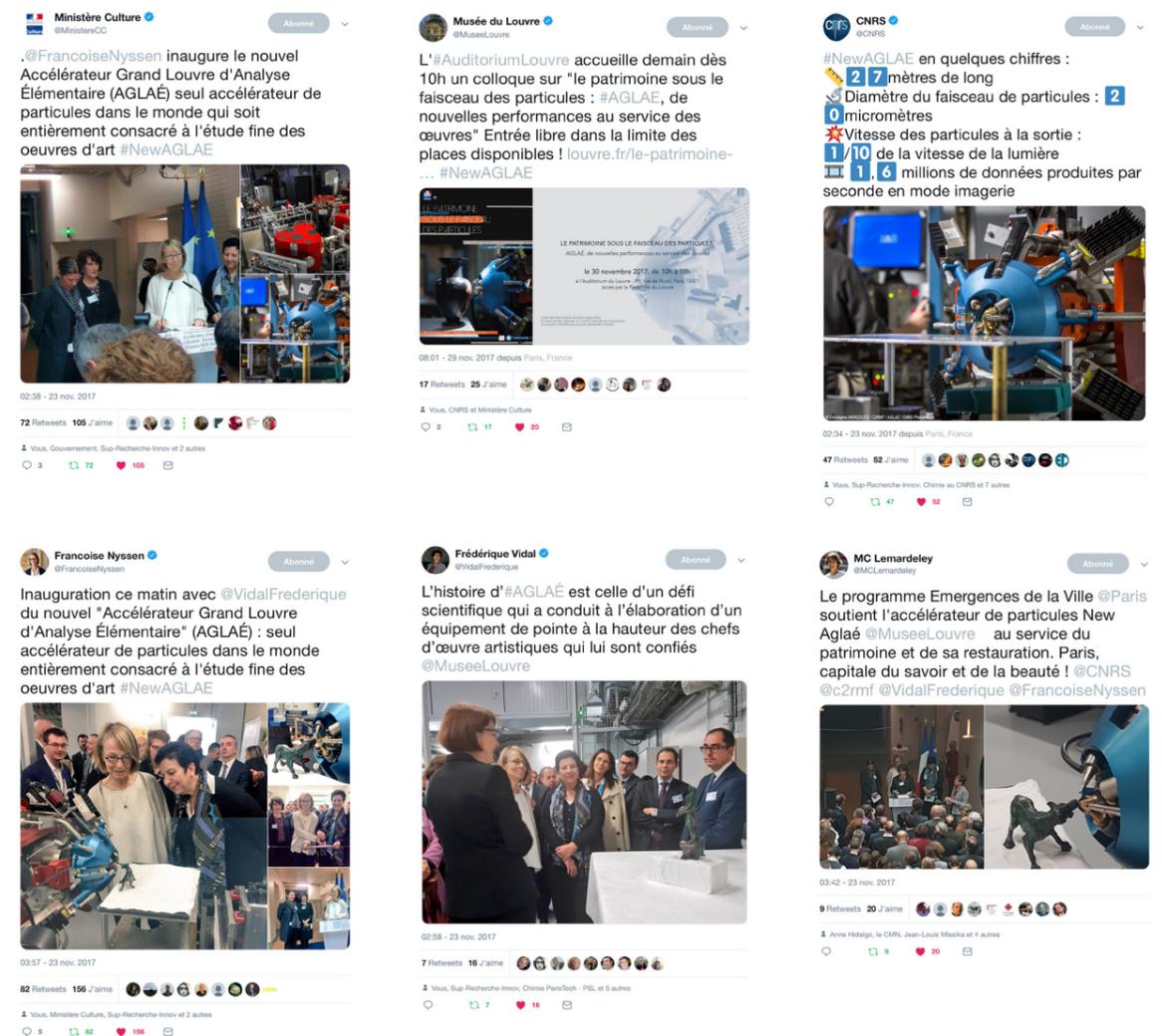


Figure 73 : exemples de tweets autour de l'inauguration de NewAGLAE, novembre 2017

Fort de cette évolution, la mission communication s'est lancée également dans des opérations plus importantes en lien avec les réseaux sociaux : pour la première fois le C2RMF a accueilli des blogueurs dans les ateliers de restauration du pavillon de Flore ainsi qu'au laboratoire le jeudi 15 juin 2017, en présence de Dominique Garcia et d'Isabelle Pallot-Frossard pour une visite à l'occasion de l'édition 2017 des JNA (voir encadré).

1.6 Communication interne

Les agents du C2RMF ont été invités aux visites, le 14 novembre 2016 et le 20 juin 2017, respectivement aux expositions *Spectaculaire second Empire* au musée d'Orsay avec Yves Badetz et *Rodin : L'exposition du centenaire* au Grand Palais avec Christine Lancestremère. Ces visites exceptionnelles sont souvent organisées à l'issue d'un travail du laboratoire et des ateliers en amont. Ainsi, on notera la spectaculaire restauration du médaillon de Diehl réalisée par les ateliers arts décoratifs du C2RMF et présentée à l'occasion de l'exposition sur le second Empire. Le C2RMF a vu, également, plusieurs départs en retraite d'agent et la mission communication s'est attachée à rendre ces moments conviviaux et fédérateurs.

En 2016 et 2017, la mission Communication a conçu les cartes de vœux institutionnelles à l'usage de la direction et des agents sous différents formats : imprimé, numérique et animé. Dans l'idée de maîtriser au mieux l'image du centre en produisant lui-même les photographies et les supports mais aussi de contrôler les dépenses, notamment pour la carte de vœux pour l'année 2017 qui a été largement diffusée par les voies numériques.

1.7 Les demandes de reproductions à usage commercial

Le C2RMF est régulièrement sollicité pour des demandes de reproductions à usage commercial de l'imagerie scientifique réalisée par ses photographes.

En 2016, cent-vingt images ont été transmises pour trente-cinq demandes traitées et, en 2017, cent-vingt-six images ont été transmises en réponse à trente-neuf demandes. Certaines de ces demandes étaient très conséquentes, correspondant au travail réalisé par les départements Recherche et Restauration du C2RMF en vue d'importantes expositions, ainsi :

- catalogue d'exposition *Heures italiennes. Un voyage dans l'art italien, des Primitifs au Rococo* (Amiens, Beauvais, Chantilly, Compiègne, mars – décembre 2017) ;
- catalogue d'exposition *Frédéric Bazille, la jeunesse de l'impressionnisme* (Montpellier, musée Fabre, 25 juin - 16 octobre 2016 et Paris, musée d'Orsay, 15 novembre 2016 – 5 mars 2017) ;
- catalogue d'exposition *François I^{er} et l'art des Pays-Bas* (Paris, musée du Louvre, 18 octobre 2017 – 15 janvier 2018).

2 Accueil des visiteurs

Nous avons géré, organisé et piloté environ une quarantaine de visites de groupes d'étudiants, de professionnels, de collègues tant du domaine des sciences humaines que des sciences exactes. L'inauguration du nouvel AGLAE a renforcé l'image internationale du centre et entraîné une augmentation du nombre de demandes de visite par voie de conséquence. Nous avons aussi reçu des délégations envoyées par le ministère des Affaires étrangères.

3 Artistes contemporains au C2RMF

Le C2RMF est aussi source d'inspiration pour des artistes contemporains. Le centre a, ainsi, collaboré en 2016 et 2017 avec quatre artistes :

- l'artiste française Caroline Challan Belval a contacté, à nouveau, le C2RMF, après une première collaboration autour des radiographies des globes de Coronelli, pour la réalisation d'une empreinte matérialisée en verre avec la collaboration d'Olivier Juteau, maître verrier, à partir de la numérisation 3D de *l'Éve couchée* réalisée par Nicolas Mélard. Cette œuvre a été présentée au public lors de l'exposition *Le testament d'Ève*, du 2 décembre 2017 au 19 mars 2018, au musée Jean Cocteau collection Séverin Wunderman de Menton ;
- Xavier Lucchesi, artiste français, qui a travaillé à partir de radiographies d'œuvres de Picasso dont l'exposition *Volte-face, Picasso aux rayons X* au musée national Picasso de Paris en octobre 2016 est le produit ;
- suite à la collaboration avec l'artiste américain Robert Longo autour de radiographies de chef-d'œuvres de la peinture, nous avons pu apprécier l'exposition *Luminous Discontent* à la galerie Thaddaeus Ropac à Paris du 18 avril au 22 mai 2016, ainsi que quelques œuvres à la 43^e FIAC en octobre 2016 ;
- Kasper Akhøj, photographe et vidéaste danois, s'est intéressé aux activités du C2RMF. De cette rencontre une vidéo intitulée *C2RMF75602, 2017 - film still*, a vu le jour autour de la restauration d'une œuvre du musée Jacquemart-André attribuée au Titien, *Portrait de femme* (Fig. 74). Celle-ci fut présentée à l'occasion de son exposition au nouveau musée national de Monaco : *Kasper Akhøj, Welcome (To The Teknival)* - Villa Sauber 2 juin 2017 - 7 janvier 2018.



Figure 74 : Kasper Akhøj en tournage pour *C2RMF75602, 2017 - film still*, au C2RMF

4 Technè

L'activité de la revue *Technè*, éditée par le C2RMF en collaboration avec la RMN-GP, s'est poursuivie sur un rythme régulier durant l'année 2016 avec la parution de deux numéros (43 et 44). Consacrés tous deux à des dossiers thématiques, ces volumes ont concrétisé la volonté d'ouverture croissante portée par la direction, la rédaction et le comité de rédaction : ouverture vers des thématiques déclinées plus largement sur un mode diachronique et/ou géographique, et appel renforcé à des auteurs issus de milieux institutionnels plus variés, tant en France qu'à l'étranger.

C'est ainsi que le n° 43, *Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine*, a rassemblé pas moins de 65 auteurs français, belges, anglais, italiens, allemands, polonais, hongrois et roumains dans un volume conçu pour établir un bilan de quinze années de recherches menées sous l'égide de la Commission européenne (2000-2015). Sous la direction de Claire Pacheco et de Jean-Louis Boutaine, le sommaire a privilégié la question des accès transnationaux Fixlab, Molab et Archlab. On a voulu de la sorte, en proposant un résultat concret, valoriser l'engagement du C2RMF et de nombreux partenaires étrangers dans un réseau (LabS-TECH) puis dans des programmes de recherche (Eu-ARTECH, CHARISMA), avant d'aborder les perspectives d'avenir de ces projets (nouveau programme IPERION-CH et instauration de la plate-forme pérenne E-RIHS). Pour renforcer l'accessibilité de cette synthèse à un lectorat européen - et extra-européen - largement anglophone, la première partie de l'ouvrage a, pour la première fois, fait l'objet d'une édition bilingue en français et en anglais.

Le n° 44 *Archives de l'humanité* a, quant à lui, abordé une question patrimoniale délicate et totalement inédite jusqu'ici dans les annales de la revue : celle des restes humains patrimonialisés, étudiés, conservés, voire restaurés en milieu muséal. Afin d'embrasser un champ thématique aussi large que possible, la direction scientifique du volume a été confiée à trois pilotes - Hélène Guichard, Noëlle Timbart et Alain Froment - œuvrant dans trois institutions différentes (musée du Louvre, C2RMF et Muséum national d'histoire naturelle). Les échanges nourris avec le comité de rédaction ont aussi permis d'inclure dans le sommaire des articles traitant des mondes antiques et modernes, européens et extra-européens. La dimension internationale a enfin été renforcée grâce aux contributions d'auteurs anglais, danois, italiens et américains.

La programmation de l'année 2017 a en revanche été impactée par des difficultés extérieures à la revue. En raison d'effectifs plus restreints affectés à l'édition de la *Revue des musées de France* et de *Technè*, la RMN-GP a demandé au C2RMF de ne produire qu'un seul volume sur l'année. Paru en décembre 2017, ce numéro (45), légèrement augmenté et richement illustré, est consacré aux *Bronzes grecs et romains : études récentes sur la statuaire antique*. Ce domaine d'étude bénéficie en effet depuis des années d'une très grande dynamique, impulsée notamment par le département des Antiquités grecques, étrusques et romaines du Louvre (Sophie Descamps-Lequime) et par le département Recherche du C2RMF (Benoît Mille). Sous la direction de ces deux pilotes, le volume rassemble donc les actes de la journée d'études internationale Louvre-C2RMF *Originaux, répliques et pastiches : techniques d'élaboration et datation des grands bronzes grecs et romains* (février 2013) ; leur ont été adjointes, pour mieux rendre compte de l'actualité des travaux, des études menées depuis lors sur des œuvres de première importance telles que les portraits d'Auguste et de Livie trouvés à Neuilly-le-Réal ou bien l'Apollon de Lillebonne en bronze doré. La présence internationale est également forte dans ce volume avec la participation d'auteurs grecs, français, suisses, belges, autrichiens et américains.

En septembre 2017, la RMN-GP a fait part au C2RMF de sa volonté de se retirer de la publication et de la diffusion de *Technè*. À la suite de réflexions engagées depuis quelque temps déjà, le C2RMF, avec le soutien du Service des musées de France, a décidé de reprendre la publication à son compte en évoluant vers un double format, électronique et papier. L'objectif est en effet de maintenir l'édition d'une revue de qualité – tant sur le plan scientifique que formel – tout en augmentant largement sa diffusion. La version numérique serait donc disponible *via* une plate-forme de référence en sciences humaines, et la préparation d'un dossier d'adhésion à Revues.org (devenue depuis lors OpenEdition Journals) a été entreprise en fin d'année. La version imprimée, en tirage plus restreint que précédemment, serait quant à elle diffusée par un nouveau distributeur. Le Service des musées de France s'est engagé à soutenir financièrement le C2RMF dans cette phase cruciale pour l'avenir de la revue.



Figure 75 : pages de couvertures des numéros 43, 44 et 45 de la revue *Technè*

ÉQUIPE¹

Mission Communication

Sophie Lefèvre
Vanessa Fournier

Publications et diffusion scientifique

Marie Lionnet de Loitière

Site internet

Marie Lionnet de Loitière

Technè

Brigitte Bourgeois, rédacteur en chef
Marie Lionnet de Loitière

¹ en 2016-2017



SECRETARIAT GÉNÉRAL

En 2016-2017, le secrétariat général a pris en charge la conduite de plusieurs projets d'importance majeure pour le fonctionnement du centre : mise en œuvre de l'organisation méthodologique en vue de l'établissement du projet d'établissement, pilotage de la mise en conformité du règlement intérieur du Centre avec le règlement intérieur type applicable aux services à compétence nationale sous tutelle du service des musées de France, notamment.

Dans le même temps, et dans le cadre du moratoire sur le département Archives et Nouvelles technologies de l'information, le secrétariat général a pris en charge à titre transitoire, à compter de juillet 2016, la responsabilité de la mission archives et documentation et de la mission de préfiguration du réseau des bibliothèques.

Par ailleurs, le secrétariat général venant en appui administratif sur les projets des départements (établissement de conventions, de budget), il s'est particulièrement impliqué dans des projets complexes, avec de nombreuses contraintes administratives, pilotés par le département Recherche : projets européens E-RIHS et IPERION-CH, projet de recherche sur les objets issus des fouilles de Lavau.

1 La gestion financière

Le service financier du C2RMF est composé de trois agents pour assurer la programmation budgétaire du centre qui émerge sur les programmes Patrimoines (175) et Recherche culturelle (186), l'exécution budgétaire ainsi que les travaux de fin de gestion. Suite au départ d'une gestionnaire fin décembre 2016, le service a dû faire face à l'ensemble des missions avec seulement deux agents jusqu'à l'arrivée d'un remplaçant en juillet 2017. Ce sont ainsi 600 achats que traite annuellement ce service, de la demande d'achat à la demande de paiement (service fait), à travers Chorus, l'outil financier de l'État. Ils ont également suivi la réalisation de plusieurs marchés, que ce soit techniques (maintenance) ou d'investissement (équipements de recherche ou pour les ateliers de restauration), à la fois dans la rédaction des pièces puis dans le traitement dans Chorus. Le service financier est également chargé de l'indemnisation des stagiaires du Centre (36 stagiaires en 2016), du suivi des ordres de mission des agents du C2RMF et des états de frais (520 en 214 et 457 en 2015). En avril 2016, la cellule de gestion a assuré la mise en place de « Chorus-DT », logiciel de gestion des déplacements temporaires, développé par le ministère de la Culture.

Enfin, depuis 2016, ce service est également chargé de gérer financièrement les acquisitions d'ouvrages et de périodiques, en lien avec la mission de préfiguration du réseau des bibliothèques, pour l'ensemble des musées membres de ce réseau.

Chiffres clés

	Missions avec frais	Missions sans frais	États de frais	Stagiaires gratifiés
2016	400	132	258	20
2017	461	107	325	18

2016

PROGRAMME 175 - PATRIMOINES
Notification DGPAT du 04/04/2016

	AE	CP
FONCTIONNEMENT (dont en AE 67 207€ d'abondement marché électricité AE 2017, en E et CP 74 000€ de transfert des crédits du SBADG)	2 291 207,00 €	2 224 000,00 €
INVESTISSEMENT (délégation à OPPIC) 1- Réaménagement salle New AGLAE	409 977,00 €	300 000,00 €
RESTAURATION DES COLLECTIONS (titre 3 ou 5)	329 000,00 €	329 000,00 €
TOTAL PROGRAMME 175	3 030 184,00 €	2 853 000,00 €

PROGRAMME 186 - RECHERCHE
Notification DGPAT du 04/04/2016

	AE	CP
FONCTIONNEMENT	407 173,00€	407 173,00 €
INVESTISSEMENT	135 723,00 €	135 723,00 €
TOTAL PROGRAMME 175	542 896,00 €	542 896,00 €

2017

PROGRAMME 175 - PATRIMOINES

	AE	CP
FONCTIONNEMENT	2 309 000,00 €	2 399 000,00 €
INVESTISSEMENT	145 000,00 €	145 000,00 €
RESTAURATION DES COLLECTIONS (titre 3 ou 5)	222 682,00 €	222 682,00 €
TOTAL PROGRAMME 175	2 676 682,00 €	2 766 682,00 €

PROGRAMME 186 - RECHERCHE
Notification DGPAT du 30/01/2017

	AE	CP
FONCTIONNEMENT	416 372,00 €	416 372,00 €
INVESTISSEMENT	135 724,00 €	135 724,00 €
TOTAL PROGRAMME 175	552 096,00 €	552 096,00 €



2 La gestion des ressources humaines

En 2016 et 2017, le service des ressources humaines a été constitué de deux agents chargés du suivi des 154 agents permanents du Centre, rémunérés par le ministère de la Culture et de la Communication, mais également des apprentis (4) ou encore des stagiaires et des contractuels (près de 80 personnes dont une vingtaine de doctorants et post-doctorants) rémunérés par d'autres structures, mais qui réalisent leurs travaux de recherche dans les locaux du C2RMF pendant un à trois ans.

3 La sécurité et la maintenance des bâtiments

Pour assurer la sécurité, la sûreté et l'accueil, le secrétariat général dispose de deux équipes d'accueil et de surveillance : une équipe répartie sur deux horaires de jour pour les deux sites de Paris, une équipe répartie sur un horaire de jour et un horaire de nuit sur le site de la Petite écurie du roi à Versailles.

À Versailles, en raison de deux départs en retraite en 2016 et 2017 et du transfert d'un agent de jour sur le service de nuit, le sous-effectif n'a pu être compensé, un seul agent, à temps partiel, étant venu renforcer les effectifs de jour. Un travail de rédaction de consignes et de procédures a été entamé. Les plannings et roulements ont été repensés et rationalisés.

À Paris, l'arrivée d'un technicien des services culturels en fin d'année 2016 a permis un meilleur suivi des effectifs. Le retour dans le service d'agents préalablement placés en congé longue maladie a permis de retrouver un fonctionnement normal de l'équipe. En dehors de circonstances exceptionnelles ou d'absences liées à des mouvements sociaux, les ateliers de restauration de Flore n'ont pas subi de fermeture en 2017.

Pour ce qui relève de la maintenance, la question des effectifs est également préoccupante au regard du volume des espaces et des activités variées avec des équipements très spécifiques dans chaque espace, en particulier les matériels liés à la gestion des conditions climatiques. Sous la responsabilité d'un ingénieur des services culturels, l'équipe de maintenance est constituée à Paris de trois agents et à Versailles de deux agents, l'un d'eux ayant été effectivement absent du service pendant plusieurs mois. Ils interviennent à la demande suite aux signalements faits par les agents via la messagerie électronique. Les travaux de plus grande envergure sont traités dans le cadre de « groupes travaux » sur chaque site qui rassemblent des représentants de chaque département pour alerter et suivre l'avancement des opérations. Ces rendez-vous mensuels font l'objet de compte rendus détaillés et disponibles en réseau. La maintenance des bâtiments et les travaux doivent également être réalisés en accord avec les affectataires principaux des espaces que le C2RMF occupe, à savoir l'Établissement public du musée du Louvre et l'Établissement public du château de Versailles. Différentes études visant à améliorer la sûreté du laboratoire et des ateliers de Versailles ont été menées afin de permettre un chiffrage et un phasage d'opérations restant à arbitrer.

L'équipe de maintenance est également chargée de suivre les prestataires extérieurs avec lesquels le C2RMF a conclu des marchés de maintenance (CVC, électricité, plomberie, manutention). En 2016, le poste d'ingénieur des services culturels a été vacant pendant 2 mois, ce qui a entraîné le report d'un certain nombre d'interventions en 2017.

Les opérations de travaux majeures conduites en 2016 et 2017 ont été les suivantes :

- accompagnement du chantier de réfection de la salle abritant New Aglaé (opération sous maîtrise d'ouvrage de l'OPPIC) ;
- mise en propreté de la cafétéria sur le site Carrousel ;
- planification des opérations de réfection de l'aile de Sceaux de la Petite écurie du Roi à Versailles (clos et couvert et restructuration intérieure).

4 La gestion informatique

Durant les années 2016 et 2017, les demandes informatiques ont augmenté d'environ 10 %, comparativement aux années précédentes.

En revanche, la proportion des pannes matérielles bloquantes est en baisse, grâce notamment à la mise en place par la cellule informatique d'une politique de maintenance préventive. En effet, les matériels et applications dédiés aux activités scientifiques et budgétaires définies comme « sensibles » font l'objet d'une maintenance préventive concernant les composants les plus exposés aux défaillances (disques durs).

Les autres interventions, les plus courantes concernent des dysfonctionnements de la messagerie électronique, des applications utilisant une connexion Internet (Oscar, Proxyclick, etc.) et des blocages liés à des mises à jour correctives.

De même, on note une augmentation des demandes en besoins personnalisés liés à l'utilisation de nouvelles applications.

Le dernier trimestre 2017 a plus particulièrement été marqué par la mise en place d'un réseau commun entre les deux sites du C2RMF. Préalablement à ce changement d'organisation, une réflexion interne a permis de reconsidérer l'organisation des ressources partagées. Cette analyse a débouché sur une nouvelle arborescence allégée, plus cohérente et favorisant de meilleurs échanges entre les différents acteurs. Cette nouvelle organisation est également plus représentative de l'organigramme. La cellule informatique a été particulièrement mobilisée lors de la mise en place de ce projet en fournissant un gros travail axé sur l'accompagnement au changement auprès de l'ensemble des utilisateurs.

D'autre part, des stations de travail spécifiques aux métiers du numérique (imagerie et multimédia), dotées d'une configuration matérielle et logiciels adaptés aux exigences de ce type de production ont été déployées afin de mieux faire face aux besoins croissants engendrés par une rapide évolution de la qualité des images produites (HD, Ultra HD, 3D).

Toujours dans le domaine de l'imagerie, le groupe Imagerie s'est vu doté de nouveaux espaces de travail, mieux adaptés à ses activités, à l'encombrement représenté par les matériels utilisés et leur environnement de travail en général (éclairage).

Enfin, la cellule est depuis peu, chargée du suivi des demandes et de la préparation du matériel informatique spécifique mis à disposition des bénéficiaires d'une autorisation de télétravail.

ÉQUIPE¹

Astrid Moitrieux, secrétaire générale
Véronique Perez, adjointe

Budget-comptabilité

Alain Maso
Malys Ao
Fernando Suarez

Gestion du personnel

Isabelle Marfond
Kadiatou Diaby

Informatique

Martial Freyburger
Abdelkader Ouahrani

Secrétariat

Maria Bestard
Corinne Legrand
Catherine Michon
Éva Stella-Moragues

Accueil-Sécurité-Maintenance

Ahssen Mérouane

CARROUSEL-FLORE

Maintenance

Nacer Berri, chef d'équipe
Jean-Philippe Lacroix
Paul-André Melisse

Accueil-Sécurité

Doris Bages
Éric Drouin
Stéphanie Potiron

Marie Alexandrine
Joëlle Bourrée
Isabelle Chavenon
René Duverger
Nathalie Grambin
Jean-Richard Mattes
Christelle Maucourt
Marie-Christine Mitrail
Rachelle Nepert
Isabelle Septier
Richard Simb

PETITE ÉCURIE DU ROI

Maintenance

Alexis Besombes
Philippe Gossart

Accueil et surveillance

Yves von Knechten
Mouhamad Rafique (nuit)

Stéphane Betting
Stéphane Buffet
Thierry Clarissou
Monique Fadda
Dominique Ferchault
François Guilloux
Chene La Roze
Latifa Laanizi
Éric Landan
Anne Lavigne
Yann Leroux
Olivier Lyre
Halima Mejbou-Laanizi
Éric Roussel-Simonin
Raphaëlle Selles
Bruno Strich
Rodolphe Trouilleux

¹ en 2016-2017



PUBLICATIONS

ACL-ARTICLES DANS DES REVUES INTERNATIONALES OU NATIONALES AVEC COMITÉ DE LECTURE RÉPERTORIÉES DANS LES BASES DE DONNÉES INTERNATIONALES, ISI WEB OF KNOWLEDGE, GOOGLE SCHOLAR, HARZING PUBLISH OR PERISH, PUB MED, ... REVUES DE RANG A

1. **Alloteau, Fanny** and **Lehuédé, Patrice** and Majérus, O. and **Biron, Isabelle** and Dervanian, A. and Charpentier, T. and Caurant, D. (2017) New Insight into Atmospheric Alteration of Alkali-Lime Silicate Glasses. *Corrosion Science*, 122 pp. 12-25. ISSN 0010-938X
2. **Bai, Xueshi** and Syvilay, D. and Wilkie-Chancellor, N. and Texier, A. and Martinez, L. and Serfaty, S. and **Martos-Levif, Dominique** and **Detalle, Vincent** (2017) Influence of ns-laser wavelength in laser-induced breakdown spectroscopy for discrimination of painting techniques. *Spectrochimica Acta B : Atomic spectroscopy*, 134. pp. 81-90. ISSN 0584-8547
3. **Bouquillon, Anne** and **Castaing, Jacques** and Barbe, F. and Crépin-Leblond, T. and Tilliard, L. and Paine, S.R. and Christman, B. and Heuer, A.H. (2017) French decorative ceramics mass-produced during and after the 17th century. Chemical analyses of the glazes. *Archaeometry*, online. pp. 1-20. ISSN 0003-813X eISSN : 1475-4754
4. **Bouquillon, Anne** and **Castaing, Jacques** and Barbe, F. and Paine, S.R. and Christman, B. and Crépin-Leblond, T. and Heuer, A.H. (2017) Lead-Glazed Rustiques Figulines (Rustic Ceramics) of Bernard Palissy (1510-90) and his Followers. *Archaeometry*, 59 (1). pp. 69-83. ISSN 0003-813X
5. Bugoi, R. and Poll, I. and Manucu-Adamesteanu, Gh. and **Calligaro, Thomas** and **Pichon, Laurent** and **Pacheco, Claire** (2016) PIXE-PIGE analyses of Byzantine glass bracelets (10th-13th centuries AD) from Isaccea, Romania. *Journal of radioanalytical and nuclear chemistry*, 307. pp. 1021-1026. ISSN 0236-5731
6. **Castelle, Manon** and **Coquinot, Yvan** and **Bourgarit, David** (2016) Casting cores of French bronze statues of the 16th and 17th centuries: Identification of regional practices and artistic choices. *Microchemical Journal* (126). pp. 121-131. ISSN 0026-265X
7. Cotte, M. and Pouyet, E. and Salomé, M. and Rivard, C. and De Nolf, W. and Castillo-Michel, H. and Fabris, T. and Monico, L. and Janssens, K. and Wang, T. and Sciau, P. and Verger, L. and Cormier, L. and Dargaud, O. and Brun, E. and Bugnazet, D. and Fayard, B. and Hesse, B. and Elena Pradas del Real, A. and Veronesi, G. and **Langlois, Juliette** and **Balcar, Nathalie** and **Vandenberghé, Yannick** and Armando Solé, V. and Kieffer, J. and Barrett, R. and Cohen, C. and Cornu, C. and Baker, R. and Gagliardini, E. and Papillon, E. and Susini, J. (2017) The ID21 X-ray and infrared microscopy beamline: status and recent applications to artistic materials. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* (32). pp. 477-493. ISSN 1364-5544
8. Dambricourt Malassé, A. and Moigne, A.-M. and Singh, M. and **Calligaro, Thomas** (2016) Intentional cut marks on bovid from the Quranwala zone, 2.6 Ma, Siwalik Frontal Range, northwestern India. Traces de boucheries intentionnelles sur des bovidés de la zone Quranwala, 2,6 Ma, chaîne frontale de Siwaliks, Inde du Nord-Ouest. *Comptes Rendus Palevol. Académie des sciences*, vol.15 (3/4). pp. 317-339. ISSN 1631-0683
9. Degriigny, C. and Piqué, F. and Papiashvili, N. and Guery, J. and Mansouri, A. and Le Goïc, G and **Detalle, Vincent** and **Martos-Levif, Dominique** and Mounier, A. and Wefers, S. and Tedeschi, C. and Cucchi, M. and Vallet, J.-M. and Pamart, A. and Pinette, M. (2016) Technical study of Germolles wall paintings. The input of imaging techniques. *Virtual Archaeology Review*, 7 (15). pp. 1-8. ISSN 1989-9947
10. Diaz-Zorita, M. and Drucker, D. and **Richardin, Pascale** and Silva-Pinto, V. and Sepulveda, M. and Bocherens, H. (2016) Marine food consumption in coast northern Chilean (Atacama Desert) population during the Formative Period. Implication of isotopic evidence (C, N, S) for Neolithic process in south central Andes. *Journal of Archaeological Science. Reports*, 6.

pp. 768-776. ISSN 0305-4403

11. Fourdrin, C. and **Pagès-Camagna, Sandrine** and **Pacheco, Claire** and **Radepont, Marie** and **Lemasson, Quentin** and **Moignard, Brice** and **Pichon, Laurent** and **Bourgeois, Brigitte** and Jeammet, V. (2016) Characterization of gold leaves on Greek terracotta figurines: A PIXE-RBS study. *Microchemical Journal*, 126. pp. 446-453. ISSN 0026-265X
12. Gasanova, S. and **Pagès-Camagna, Sandrine** and Andriotti, M. and Lemasson, Quentin and Brunel, L. and **Doublet, Christel** and Hermon, S. (2016) Polychromy Analysis on Cypriot Archaic Statues by Non- and Micro-Invasive Analytical Techniques. *Archaeometry*, online. ISSN 0003-813X et ISSN 1475-4754
13. **Genty-Vincent, Anaïs** and Phan Van Song, T. and Andraud, C. and **Menu, Michel** (2017) Four-flux model of the light scattering in porous varnish and paint layers: towards understanding the visual appearance of altered blanched easel oil paintings. *Applied Physics A. Materials science & processing* (123). pp 473-9. ISSN 0947-8396
14. **Gonzalez, Victor** and **Calligaro, Thomas** and Wallez, G. and **Éveno, Myriam** and Toussaint, K. and **Menu, Michel** (2016) Composition and microstructure of the lead white pigment in Masters paintings using HR Synchrotron XRD. *Microchemical Journal*, 125. pp. 43-49. ISSN 0026-265X
15. **Gonzalez, Victor** and Gourier, D. and **Calligaro, Thomas** and Toussaint, K. and Wallez, G. and **Menu, Michel** (2017) Revealing the Origin and History of Lead-White Pigments by Their Photoluminescence Properties. *Analytical Chemistry*, 89. pp. 2909-2918. ISSN print 0003-2700 ; online 1520-6882
16. **Gonzalez, Victor** and Wallez, G. and **Calligaro, Thomas** and Cotte, M. and De Nolf, W. and **Éveno, Myriam** and **Ravaud, Élisabeth** and **Menu, Michel** (2017) Synchrotron-Based High Angle Resolution and High Lateral Resolution X-ray Diffraction: Revealing Lead White Pigment Qualities in Old Masters Paintings. *Analytical Chemistry*, 89 (24). pp. 13203-13211. ISSN print 0003-2700 ; online 1520-6882
17. Hoerlé, S. and Pearce, G. and Bertrand, L. and Sandt, Ch. and **Menu, Michel** (2016) Imaging the Layered Fabric Of Paints From Nomansland Rock Art (South Africa). *Archaeometry*, online. ISSN 0003-813X
18. Hunault, M. and Loisel, C. and Bauchau, F. and **Lemasson, Quentin** and **Pacheco, Claire** and **Pichon, Laurent** and **Moignard, Brice** and Boulanger, K. and Hérold, M. and Calas, G. and **Pallot-Frossard, Isabelle** (2017) Nondestructive Redox Quantification Reveals Glassmaking of Rare French Gothic Stained Glasses. *Analytical Chemistry*, 89 (11). pp. 6277-6284. ISSN print 0003-2700 ; online 1520-6882
19. Kokkoril, M. and Hubert, M.-O. and **Balcar, Nathalie** and **Barabant, Gilles** and Sytherland, K. and Casadio, F. (2016) Gloss paints in late paintings by Francis Picabia: a multi-analytical study. *Applied Physics A. Materials science & processing*, 122 (1). pp. 1-11. ISSN 0947-8396
20. Licenziati, F. and **Calligaro, Thomas** (2016) Study of mosaic glass tesserae from Delos, Greece using a combination of portable μ -Raman and X-ray fluorescence spectrometry. *Journal of Archaeological Science*, vol. 7. pp. 640-648. ISSN 0305-4403
21. Lo Giudice, A. and Angelici, D. and Re, A. and **Calligaro, Thomas** and **Pacheco, Claire** and **Lemasson, Quentin** and **Pichon, Laurent** and **Moignard, Brice** (2017) Protocol for lapis lazuli provenance determination. *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 9 (n.4). pp. 637-651. ISSN 1866-9557 e-1866-9565
22. MacDonald, L. W. and Vitorino, T. and Picollo, M. and **Pillay, Ruven** and Obarzanowski, M. and Sobczyk, J. and Nascimento, S. and Linhares, J. A. (2017) Assessment of multispectral and hyperspectral imaging systems for digitisation of a Russian icon. *Heritage Science*, 5 (41).

ISSN 2050-7445

23. **Mélard, Nicolas** and **Boust, Clotilde** and Cogné, G. and **Maigret, Anne** (2016) Comparison of imaging techniques used in the microanalysis of Paleolithic mobiliary art. *Journal of Archaeological Science. Reports* (10). pp. 909-930. ISSN 0305-4403
24. **Mirambet, François** and Vantelon, D. and Reguer, S. and Rocca, E. (2016) Synchrotron radiation contribution to the study of aluminium corrosion layers of air and space museum aircrafts for their preservation. *Journal of analytical atomic spectrometry*. 31(8). pp. 1631-1637
25. Neri, E. and **Biron, Isabelle** and Verità, M. (2017) New insights into Byzantine glass technology from loose mosaic tesserae from Hierapolis (Turkey). PIXE/PIGE and EPMA analyses. *Archaeological and Anthropological Sciences*, online. pp. 1-18. ISSN 1866-9557
26. Pellizzi, E. and **Lattuati-Derieux, Agnès** and d'Espinose de Lacaillerie, J.-B. and Lavédrine, B. and Chéradame, H. (2016) Consolidation of artificially degraded polyurethane ester foam with aminoalkylalkoxysilanes. *Polymer degradation and stability*, 129. pp. 106-113. ISSN 0141-3910
27. **Ravaud, Élisabeth** and **Pichon, Laurent** and **Laval, Éric** and **Gonzalez, Victor** and **Éveno, Myriam** and **Calligaro, Thomas** (2016) Development of a versatile XRF scanner for the elemental imaging of paintworks. *Applied Physics A. Materials science & processing*, 122 (17). pp. 1-7. ISSN 0947-8396
28. Reiche, I. and **Éveno, Myriam** and Müller, K. and **Calligaro, Thomas** and **Pichon, Laurent** and **Laval, Éric** and Mysak, E. and **Mottin, Bruno** (2016) New insights into the painting stratigraphy of L'Homme blessé. *Applied Physics A. Materials science & processing*, 122. pp. 947-960. ISSN 0947-8396
29. Schmetzer, K; and Albert Gilg, H. and Schüssler, U. and Panjekar, J. and **Calligaro, Thomas** and Perin, P. (2017) The Linkage Between Garnets Found in India at the Arikamedu Archaeological Site and Their Source at the Garibpet Deposit. *The Journal of Gemmology*, 35 (7). pp. 598-627. ISSN 1355-4565
30. Syvilay, D. and **Detalle, Vincent** and Wilkie-Chancellier, N. and Texier, A. and Martinez, L. and Serfaty, S. (2017) Novel approach of signal normalization for depth profile of cultural heritage materials. *Spectrochimica Acta B: Atomic spectroscopy*, B127. pp. 28-33. ISSN 0584-8547
31. Thoury, M. and **Mille, Benoît** and Severin-Fabiani, T. and Robbiola, L. and Réfrégiers, M. and Jarrige, J.-F. and Bertrand, L. (2016) High spatial dynamics-photoluminescence imaging reveals the metallurgy of the earliest lost-wax cast object. *Nature communications* (7). pp. 1-8. ISSN 2041-1723
32. Tirat, S. and Echard, J.-P. and **Lattuati-Derieux, Agnès** and Degano, I. and Lluveras-Tenorio, A. and Marie, A. and Le Huerou, J.-Y. and Serfaty, S. (2016) Historical linseed oil-colophony formulations: study of their molecular composition with micro-chemical chromatographic techniques. *Microchemical Journal*, 126. pp. 200-213. ISSN 0026-265X
33. Tirat, S. and Echard, J.-P. and **Lattuati-Derieux, Agnès** and Le Huerou, J.-Y. and Serfaty, S. (2017) Reconstructing historical recipes of linseed oil/colophony varnishes : influence of preparation processes on application properties. *Journal of Cultural Heritage*, 27s. pp. 34-43. ISSN 1778-3674
34. Tornari, V. and Andrianakis, M. and Hatzigiannakis, K. and Kosma, K. and **Detalle, Vincent** and **Bourguignon, Elsa** and Giovannacci, D. and Brissaud, D. (2016) Complimentarity of digital holographic speckle pattern interferometry and simulated infrared thermography for Cultural Heritage structural diagnostic research. *International Journal of Engineering Research & Science (IJOER)*, 2 (11). pp. 129-141. ISSN 2395-6992
35. Tournié, A. and Carré, P. and Andraud, C. and **Boust, Clotilde** and Lavédrine, B. (2017) Identification of Chromogenic Colour Photographic Print Brand by Fiber Optical Reflectance Spectroscopy and

Statistical Analysis. *Journal of Cultural Heritage*, 26. pp. 28-35. ISSN 1778-3674

36. Tremblay Cormier, L. and **Mille, Benoît** (2016) Étude archéométrique de parures hallstattiennes en alliage cuivreux du Rhin supérieur. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, v.113 (4). pp. 787-808. ISSN 1760-7361
37. Troalen, L.G. and Rührs, S. and **Calligaro, Thomas** and **Pacheco, Claire** and Kunz, S. and Hoyo-Meléndez, J.M. del and Hulme, A.N. (2016) A multi-analytical approach towards the investigation of Subarctic Athapaskan colouring of quillwork and its sensitivity to photo-degradation. *Microchemical Journal*, 126. pp. 83-91. ISSN 0026-265X
38. Verità, M. and **Biron, Isabelle** and Cagnini, A. and Porcinai, S. and Barbe, F. (2017) The so-called venetian enamelled copper artworks of the Italian Renaissance : the technology and provenance of the enamels. An analytical approach. *Archaeometry*, online. pp. 233-254. ISSN 0003-813X

ACLN - ARTICLES DANS DES REVUES AVEC COMITÉ DE LECTURE NON RÉPERTORIÉES PAR L'AERES OU DANS DES BASES DE DONNÉES INTERNATIONALES

39. **Aucouturier, Marc** and Mathis, F. and **Robcis, Dominique** (2017) Les bronzes noirs antiques - nouvelles observations et mécanismes de création. *Technè. Bronzes grecs et romains : études récentes sur la statuaire antique* (45). pp. 114-123. ISBN 978-2-7118-6408-9
40. Azéma, A. and Chauveau, D. and Porot, G. and Angelini, F. and **Mille, Benoît** (2017) Pour une meilleure compréhension du procédé de soudage de la grande statuaire antique en bronze : analyses et modélisation expérimentale. *Technè. Bronzes grecs et romains : études récentes sur la statuaire antique* (45). pp. 73-83. ISBN 978-2-7118-6408-9
41. Beche-Wittmann, M. and Blaise, V. and Carminati, P. and Henon, J. and **Timbart, Noëlle** (2016) Étude et conservation d'une momie égyptienne anonyme de la XXII^e dynastie du musée départemental Anne-de-Beaujeu, Moulins-sur-Allier. *La Revue des Musées de France, revue du Louvre* (N. 3). pp. 28-35. ISSN 0035-2608
42. Bleton, J. and Bonneau, T. and **Langlois, Juliette** and **Timbart, Noëlle** and Tchaplal, A. (2016) Caractérisation par GC/MS de substances naturelles organiques dans des échantillons prélevés sur un écorché du musée de l'Homme. *Technè. Archives de l'humanité, les restes humains patrimonialisés* (44). pp. 60-63. ISBN 978-2-7117-6339-6
43. **Castaing, Jacques** and **Dubus, Michel** and Gianoncelli, A. and **Moignard, Brice** and Walter, P. (2016) Développement d'un appareil portable de diffraction et fluorescence des rayons X pour l'analyse non-destructive des œuvres d'art. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 79-83. ISBN 978-2-7118-6338-9
44. Chahine, C. and **Coural, Natalie** (2016) La fondation Jérôme Seydoux-Pathé, propos recueillis par Claire Chahine et Natalie Coural. *Support / Tracé* (15). ISSN 1632-7667
45. **Cortopassi, Roberta** (2016) L'étude technique des tissus. *Monumental*, 2016 (N.2). pp. 98-99. ISSN 1168-4534
46. **Cortopassi, Roberta** and Dassas, F.c and **Leblanc, Frédéric** (2016) La console de Bercy, ou l'équilibre retrouvé. *Revue de l'Art* (N.194). pp. 73-78. ISSN 0035-1326
47. **Crétin, Joëlle** and Raynaud, C., eds. (2016) ARCHLAB : les archives au centre d'une nouvelle plateforme d'échanges scientifiques. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 41-45. ISBN 978-2-7118-6338-9
48. De Reyer, D. and **Nowik, Witold** and **Richardin, Pascale** (2016) Analyses et datation des matériaux textiles anciens. *Monumental*, 2016 (N.2). pp. 100-103. ISSN 1168-4534
49. Descamps-Lequime, S. and **Biron, Isabelle** and **Langlois, Juliette** (2017) Les yeux d'Auguste et de

Livie au musée du Louvre : une nouvelle technique antique identifiée. *Technè. Bronzes grecs et romains : études récentes sur la statuaire antique* (45). pp. 84-99. ISBN 978-2-7118-6408-9

50. Descamps-Lequime, S. and **Mille, Benoît** (2017) Progrès de la recherche sur la statuaire antique en bronze. *Technè. Bronzes grecs et romains : études récentes sur la statuaire antique* (45). pp. 5-13. ISBN 978-2-7118-6408-9
51. Dran, J.-C. and **Calligaro, Thomas** (2016) AGLAE au cœur du programme européen Eu-ARTECH. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 51-58. ISBN 978-2-7118-6338-9
52. Dubos, J. and **Mille, Benoît** (2017) Un fac-similé pour la trompe de Neuvy. *Dossiers d'archéologie* (n.383). pp. 26-29. ISSN 1141-7137
53. Fouache, E. and Rante, R. and Mirzaakhmedov, D. and Ragala, R. and Dupays, M. and Vella, C. and Fleury, J. and Andrieu-Ponel, V. and **Zink, Antoine** and **Porto, Élisabeth** and Brunet, F. and Cez, L. (2016) The Role of Catastrophic Floods Generated by Collapse of Natural Dams Since the Neolithic in the Oases of Bukhara and Qaraqöl: Preliminary Results. *International Journal of Geohazards and Environment*, Canamaple academia services, 2 (3). pp. 150-165. ISSN 2368-5905
54. **Fresnais, Margaux** and **Richardin, Pascale** and Sepúlveda, M. and Leize-Wagner, E. and Charrie, A. (2017) Omics for Precious Rare Biosamples. Characterization of ancient human hair by a proteomic approach. *OMICS. Journal of integrative biology*, 21 (7). pp. 1-10. ISSN 1557-8100
55. **Gérard, Alexandra** and Jagerschmidt, A. and **Vandenberghe, Yannick** (2016) La restauration du Saint Georges d'Abbeville. Entre archives, analyses et histoire de l'art. *Revue de l'Art* (N.194). pp. 33-42. ISSN 0035-1326
56. Kaurin, J. and Bentouati, S. and **Boust, Clotilde** and **Hochart, Charlotte** and **Mélard, Nicolas** and **Robcis, Dominique** and Schuler, R. (2017) Le guerrier de Saint-Maur (Oise). À la redécouverte d'une œuvre majeure de l'art gaulois. *Technè. Bronzes grecs et romains : études récentes sur la statuaire antique* (45). pp. 124-135. ISSN 1254-7867
57. **Langlois, Juliette** and Mary, G. and Bluzat, H. and Cascio, A. and **Balcar, Nathalie** and **Vandenberghe, Yannick** and Cotte, M. (2017) Analysis and conservation of modern modeling materials found in Auguste Rodin's sculptures. *Studies in Conservation*, 62 (5). pp. 247-265. ISSN 0039-3630
58. **Langlois, Juliette** and **Pagès-Camagna, Sandrine** (2016) Analyses organiques de baumes de momies provenant du site d'Antinoë. *Technè. Archives de l'humanité, les restes humains patrimonialisés* (44). pp. 55-59. ISBN 978-2-7118-6339-6
59. **Martos-Levif, Dominique** and Moskalik-Detalle, A. and Monfort, M. and Brissaud, D. (2017) Le nettoyage des peintures murales : méthodologie et mise en place de nouvelles pratiques. L'exemple des peintures de Delacroix à l'église Saint-Sulpice, Paris VI^e. *Monumental. Monuments historiques et pratiques innovantes* (2017-1). pp. 66-71. ISSN 1168-4534
60. Meek, A. and **Bouquillon, Anne** and **Lehuédé, Patrice** and Masson, A and Villing, A. and Pierrat-Bonnefois, G. and Webb, V. (2016) Discerning differences : ion beam analysis of ancient faïence from Naukratis and Rhodes. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 94-101. ISBN 978-2-7118-6338-9
61. **Menu, Michel** (2016) Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine. Éditorial. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 3-4. ISBN 978-2-7118-6338-9
62. **Pacheco, Claire** (2016) L'accès transnational FIXLAB : l'opportunité pour les scientifiques du patrimoine culturel d'accéder aux grands instruments. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 26-31. ISBN 978-2-7118-6338-9

63. **Pacheco, Claire** and Boutaine, J.-L. (2016) Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine - Bilan des programmes Eu-ARTECH et CHARISMA (accès transnationaux). *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). ISBN 978-2-7118-6338-9
64. **Pacheco, Claire** and **Lemasson, Quentin** and **Pichon, Laurent** and **Moignard, Brice** and **Radepont, Marie** and Gourier, D. (2016) D'AGLAE à New AGLAE. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 63-69. ISBN 978-2-7118-6338-9
65. **Pallot-Frossard, Isabelle** (2017) Bronzes grecs et romains : études récentes sur la statuaire antique. Editorial. *Technè. Bronzes grecs et romains : études récentes sur la statuaire antique* (45). p. 3. ISBN 978-2-7118-6408-9
66. **Pallot-Frossard, Isabelle** (2016) Archives de l'humanité. Les restes humains patrimonialisés. Editorial. *Technè. Archives de l'humanité. Les restes humains patrimonialisés* (44). p. 3. ISSN 1254-7867 - ISBN 978-2-7117-6339-6
67. **Pallot-Frossard, Isabelle** (2016) De CHARISMA à IPERION CH et E-RHIS : vers une infrastructure européenne de recherche pour les sciences du patrimoine. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 46-49. ISBN 978-2-7118-6338-9
68. **Pallot-Frossard, Isabelle** (2016) De Eu-ARTECH à CHARISMA : l'infrastructure de recherche élargit ses compétences et son champ d'action. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 23-25. ISBN 978-2-7118-6338-9
69. **Pallot-Frossard, Isabelle** and **Detalle, Vincent** (2016) L'utilisation du laser pour la restauration du patrimoine : une histoire passionnelle. *Monumental*, 2015 (N. 2). pp. 95-97. ISSN 1168-4534
70. Panel, L.-N. and De Reyer, D. and **Richardin, Pascale** and **Nowik, Witold** and Philippon, J. (2016) Le trésor de l'église Saint-Pierre-Saint-Paul de Maubeuge, Nord. Analyse et datation de la chasuble de sainte Aldegonde. *Monumental*, 2016 (N. 2). pp. 110-112. ISSN 1168-4534
71. **Prévot, Régis** (2016) Ultimes soins pour des crânes surmodelés du Vanuatu. *Technè. Archives de l'humanité. Les restes humains patrimonialisés* (44). pp. 118-121. ISBN 978-2-7118-6339-6
72. **Richardin, Pascale** and Coudert, M. (2016) Datation par le carbone 14 et les restes humains. Une étude de cas : la momie dorée de Dunkerque. *Technè. Archives de l'humanité. Les restes humains patrimonialisés* (44). pp. 74-78. ISBN 978-2-7118-6339-6
73. **Richardin, Pascale** and Perraud, A. and Hertzog, Jasmine and Madrigal, K. and Berthet, D. (2017) Radiocarbon Dating of a Series of the Heads of Egyptian Mummies from the Musée des Confluences, Lyon (France). *Radiocarbon*, 59 (2). pp. 609-619. ISSN 0033-8222
74. **Richardin, Pascale** and Porcier, S. and Ikram, S. and **Louarn, Gaëtan** and Berthet, D. (2017) Cats, Crocodiles, Cattle, and More. Initial Steps Toward Establishing A Chronology of Ancient Egyptian Animal Mummies. *Radiocarbon*, 59 (2). pp. 595-607. ISSN 0033-8222
75. **Richardin, Pascale** (2016) Datation par le carbone 14 et momies : les cheveux en disent long. *Spectra analyse* (312). pp. 40-44. ISSN 1635-947X
76. **Richardin, Pascale** (2016) La science au chevet des momies. Dossier. Technique instrumentale. *Spectra analyse* (312). pp. 25-69. ISSN 1635-947X
77. **Robcis, Dominique** and Descamps-Lequime, S. and **Pingaud, Nathalie** and **Mille, Benoît** (2017) Dorure et redorure de la statuaire antique en bronze : une nouvelle lecture de l'Apollon de Lillebonne. *Technè. Bronzes grecs et romains : études récentes sur la statuaire antique* (45). pp. 100-113. ISSN 1254-7867
78. Robinet, L. and Bonnot-Diconne, C. and **Pacheco, Claire** and **Radepont, Marie** and Fournet, J.-P. and Paris, M. and loele, M. (2016) Les cuirs dorés polychromes et le multi-accès FIXLAB CHARISMA : genèse d'une recherche innovante. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 114-119. ISBN 978-2711-8-6338-9
79. Thomas, E. and Tran, Q.-K. and **Colson, Isabelle** and Blondel, F. and Freyburger, C. (2016) Vers une compréhension de l'évolution structurale des ex-voto en bois de la Source des Roches de Chamalières. *CRBC Conservation Restauration des biens culturels* (34). pp. 27-39. ISSN 1157-688X
80. **Timbart, Noëlle** (2016) La conservation-restauration des restes humains patrimonialisés : questions de déontologie dans le domaine français. *Technè. Archives de l'humanité. Les restes humains patrimonialisés* (44). pp. 96-102. ISBN 978-2-7118-6339-6
81. **Timbart, Noëlle** and Guichard, H. and Froment, A. (2016) Un sujet inhabituel pour la revue *Technè. Archives de l'humanité, les restes humains patrimonialisés. Technè. Archives de l'humanité. Les restes humains patrimonialisés* (44). ISBN 978-2-7118-6339-6
82. **Timbart, Noëlle** and Guichard, H. and Froment, A. (2016) Préambule aux méthodes actuelles d'intervention (Archives de l'humanité. Les restes humains patrimonialisés). *Technè. Archives de l'humanité. Les restes humains patrimonialisés* (44). p. 103. ISBN 978-2-7118-6339-6
83. Troalen, L. and **Calligaro, Thomas** and **Pacheco, Claire** and Hulme, A.N. (2016) Characterisation of metallic mordants in Subartic Athapaskan quillwork: a PIXE-RBS study on replicate samples. *Technè. Une Europe de la recherche en sciences du patrimoine* (43). pp. 102-109. ISBN 978-2711863389

ASCL - ARTICLES DANS DES REVUES SANS COMITÉ DE LECTURE

84. Bailly, M. and **Bouquillon, Anne** and Durey, V. and **Roisine, Gauthier** (2017) Les émaux de Bernard Palissy à l'épreuve de l'archéologie expérimentale. *Patrimoines* (13). pp. 72-79. ISSN 1778-9982
85. **Balcar, Nathalie** (2016) Autopsie d'une cire d'abeille sur le portrait en marbre de Bérénice II. In: Trésors hellénistiques de Mariemont. *Cahiers de Mariemont* (40). Musée royal de Mariemont, Morlanwelz (Belgique), pp. 84-85. ISBN 978-2-930469-57-7
86. Barbe, F. and **Biron, Isabelle** (2017) CRISTALLO. Recherche sur les verres émaillés et dorés vénitiens de la Renaissance. *Grande Galerie. Le journal du Louvre. Hors série. La recherche au musée du Louvre*. 2016, HS N.1. pp. 100-107. ISSN 1959-1764
87. **Bastian, Gilles** (2016) Sous les « repentirs ». *Lettre de l'Académie des Beaux-Arts* (80). p. 11. ISSN 2272-4915
88. **Bourgeois, Brigitte** (2016) Ganôsis et réfections antiques de polychromie. Enquête sur le portrait en marbre de Bérénice II au Musée royal de Mariemont. Trésors hellénistiques de Mariemont. A. Verbanck-Pierard (dir.). *Cahiers de Mariemont* (40). Musée royal de Mariemont, Morlanwelz (Belgique), pp. 64-85. ISBN 978-2-930469-57-7
89. **Bourgeois, Brigitte** (2016) Les vies d'une reine. A propos des remaniements antiques de polychromie sur le portrait de Bérénice II à Mariemont. *Eikones. Portraits en contexte. Recherches nouvelles sur les portraits grecs du V^e au I^{er} s. av. J.-C. Archeologia nuova serie* (3). Osanna Edizioni, Venosa, pp. 151-168. ISBN 9788881675043
90. **Boust, Clotilde** (2017) Pigment image database under UV and IR radiations - part 2: raw materials. *Scientific imaging for cultural heritage / Images scientifiques pour le patrimoine*, 2017. ISSN 2609-780X
91. **Éveno, Myriam** (2017) L'Académie, aide à l'attribution par l'étude des couches préparatoires. *Le mystère Le Nain*. Exposition, musée du Louvre-Lens, Lens, 22 mars au 26 juin 2017. Ed. Lienart. Louvre Lens, Lens. pp. 336-337. ISBN 978-2-36838-044-4

92. Malpel, A. and **Bastian, Gilles** (2016) Lumière sur la Nef des fous. La technique d'un maître. La science au secours de l'art. *Dossier de l'art* (236). pp. 58-63. ISSN 1161-3122
93. **Mottin, Bruno** (2016) La France terrassant l'ignorance et protégeant les Arts ? À propos du morceau de réception de Sebastiano Ricci à l'Académie royale de peinture et de sculpture (1718). *La Revue des Musées de France, revue du Louvre* (3). pp. 36-44. ISSN 0035-2608
94. Polkinghorne, M. and Vincent, B. and Thomas, N. and **Bourgarit, David** (2016) Casting for the King. The Royal Palace bronze workshop of Angkor Thom. *Bulletin de l'École française d'Extrême-Orient*, 2014 (100). pp. 327-358. ISSN 0336-1519
95. **Richardin, Pascale** and **Gandolfo, Nathalie** and Sinquin, J. (2016) Datation par le radiocarbone d'échantillons osseux par le Centre de recherche et de restauration des Musées de France. In: Autopsie d'une tombe gauloise. La tombe à char de La Gorge-Meillet à Somme-Tourbe (Marne). *Cahiers du Musée d'Archéologie nationale* (2). Musée d'archéologie nationale, Saint-Germain-en-Laye, pp. 277-283. ISBN 9782953242812
96. **Robcis, Dominique** (2016) La tête en marbre de « Bérénice II » identification de matériaux constitutifs de la polychromie par XRF portable. In: Trésors héliénistiques de Mariemont. *Cahiers de Mariemont* (40). Musée royal de Mariemont, Morlanwelz (Belgique). pp. 82-83. ISBN 978-2-930469-57-7
97. Thoury, M. and Severin-Fabiani, T. and Bertrand, L. and **Mille, Benoît** and Réfrégiers, M. and Didier, A. (2017) A l'origine de la fonte à la cire perdue. *Archaeologia* (550). pp. 15-16. ISSN 0570-6270

C-ACTI - COMMUNICATIONS AVEC ACTES DE CONGRÈS INTERNATIONAL (y compris posters publiés)

98. Alliez, P. and Bergerot, L. and Bernard, J.F. and **Boust, Clotilde** and Bruseker, G. and Carboni, N. and Chayani, M. and Dellepiane, M. and Dell'unto, N. and Dutailly, B. (2017) Digital 3D Objects in Art and Humanities: challenges of creation, interoperability and preservation. White paper. In: PARTHENOS Workshop. European commission, Bordeaux, Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine et Archeovision Lab, pp. 53-54.
99. Aumard, S. and Lanos, P. and Dufresne, P. and Ben Amara, A. and Büttner, S. and Cantin, N. and **Zink, Antoine** and **Porto, Élisa** (2017) La couverture monumentale en chantier. Les cathédrales d'Auxerre et Sens d'après les données archéologiques, archéométriques et historiques. In: *Les couvertures médiévales : images et techniques*. 2^e colloque scientifique international autour de la cathédrale Notre-Dame de Tournai - 22-23 avril 2015, Tournai (Belgique). Études et documents, série Monuments et sites (14). SPW Wallonie, Namur, pp. 181-193. ISBN 978-2-930711-24-9
100. Azéma, A. and **Mille, Benoît** and Vermeerch, D. (2017) So many fragments of large bronze statues in Gallo-Roman sanctuaries in north-western France: the case of Genainville (Val d'Oise). *Römische Großbronzen am UNESCO-Welterbe Limes, Abschlusskolloquium des Forschungsprojektes*. Martin Kemkes (dir.). Konferenzschrift 04.02.2015-05.02.2015, Aalen). Beiträge zum Welterbe Limes (Bd 9). Konrad Theiss Verlag, Darmstadt, pp. 232-239. ISBN 978-3-8062-3269-1
101. **Biron, Isabelle** and Verità, M. (2017) Renaissance Venetian enamelled glass. An analytical approach to distinguish between genuine, façon de Venise and fakes. *Annales du Congrès de l'Association internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV20)*. Fribourg, du 7 au 11 septembre 2015. Association internationale pour l'Histoire du Verre. AIHV, Fribourg. (In Press)
102. Bugoi, R. and Oanță-Marghitu, R. and **Calligaro, Thomas** (2016) IBA investigations of loose garnets from Pietroasa, Apahida and Cluj-Someșeni treasures (5th century AD). Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B. Beam Interactions with Materials and Atoms.

14th International Conference on Particle Induced X-ray Emission. Edited by Wojciech Józef Przybyłowicz and Carlos Pineda-Vargas, online. pp. 135-143. ISSN 0168-583X

103. Cai, B. Y. and Motto-Ros, V. and **Detalle, Vincent** and Lum, J.T.S. and Leung, K.S.Y. and Cheung, N.-H. (2017) Elemental analysis of Chinese red seal inks on xuan paper by ArF laser-induced plume fluorescence. *Lasers in the Conservation of Artworks XI*. Proceedings of the International Conference LACONA XI, Kraków, Poland, 20-23 September 2016. Proceedings of the International Conference LACONA (XI^e). Nicolaus Copernicus University Press, Toruń. ISBN 978-83-231-3875-4
104. Delieuvin, V. and **Éveno, Myriam** and **Ravaud, Élisabeth** (2016) Sur la récente restauration de la Belle Ferronnière. *Leonardo da Vinci. Metodi e tecniche per la costruzione della conoscenza*. Actes du congrès, Aula Rogers del Politecnico, Milan, 13-14 mai 2015. Nomos edizioni, Milan, pp. 143-154. ISBN 9788898249725
105. **Detalle, Vincent** and **Bai, Xueschi** and **Bourguignon, Elsa** and **Menu, Michel** and **Pallot-Frossard, Isabelle** (2017) LIBS-LIF-Raman. A new tool for the future E-RHS. Proceedings SPIE 10331, *Optics for Arts, Architecture, and Archaeology VI*, 10331N. pp. 1-8.
106. Guichard, H. and **Pagès-Camagna, Sandrine** and **Timbart, Noëlle** (2017) The coffin of Tanetshedmut of the Musée du Louvre : First study and restoration for the Vatican Coffin Project. *Proceedings of the First Vatican Coffin Conference*, 19-22 June 2013. Vatican Coffin Project, Vol. 1 (1st). Edizioni Musei Vaticani, Cité du Vatican, pp. 169-178. ISBN 978-88-8271-404-8 (2 vol.)
107. Hofmann, C. and Buisson, N. and **Richardin, Pascale** (2016) La « Carte Pisane » est-elle toujours la plus ancienne carte marine connue ? Résultats de la datation par le carbone 14 et des analyses de laboratoire. *Third Symposium of the International Society for the History of the Map*. ISHMap. Lisbonne (Portugal), National Library of Portugal, 3-4 juin 2016 (3rd). (In Press)
108. Jackson, J.B. and Melis, M. and Giovannacci, D. and Walker, G. and **Martos-Leviv, Dominique** and Bowen, J. (2016) Comparison of terahertz and multispectral images of a Tanda painting. *American Chemical Society National Meeting Program*. Abstracts papers. American Chemical Society, San Diego, pp. 1-8.
109. Karniš, V. and **Mille, Benoît** (2017) New Results on the Alloys of the Croatian Apoxyomenos. *Artistry in Bronze. The Greeks and Their Legacy. International Congress on Ancient Bronzes (XIXth)*. J. Paul Getty Museum. Getty Conservation Institute, Los Angeles, pp. 361-370. ISBN 978-1-60606-541-9
110. **Kmošek, Jiří** and **Leroux, Manuel** (2016) Restoration of an Archaeological Iron Object Using 3D Technology: A Case Study. *METAL 2016. Proceedings of the interim meeting of the ICOM-CC Metals working group*, september 26-30, 2016 New Delhi, India. ICOM-CC Metals working group. ICOM-CC International Council of Museums, New Delhi, pp. 84-91. ISBN 978-92-9012-418-4
111. **Mille, Benoît** and Descamps-Lequime, S. (2017) A Technological Re-Examination of the Piombino Apollo. *Artistry in Bronze. The Greeks and Their Legacy. International Congress on Ancient Bronzes (XIXth)*. J. Paul Getty Museum. Getty Conservation Institute, Los Angeles, pp. 349-360. ISBN 978-1-60606-541-9
112. **Mottin, Bruno** (2016) Observations on Leonardo's underdrawing. In: *Leonardo da Vinci. Metodi e tecniche per la costruzione della conoscenza*. Actes du congrès, Aula Rogers del Politecnico, Milan, 13-14 mai 2015. Nomos edizioni, Milan, pp. 101-112. ISBN 9788898249725
113. Niang, C. and Marinica, C. and Leboucher, E. and **Bouiller, Luc** and Capderou, C. and Bouchou, B. (2016) Ontology-Based Data Integration System for Conservation-Restoration Data (OBDIS-CR). In: *IDEAS '16*. Proceedings of the 20th International Database Engineering & Applications Symposium. Montreal, QC, Canada, July 11-13, 2016. Association for Computing Machinery, New York, pp. 218-223. ISBN 978-1-4503-4118-9
114. **Pagès-Camagna, Sandrine** and Guichard, H. (2017) Coloured materials of Theban coffins produced

around the yellow coffin series from the Louvre Collections. In: *Proceedings first Vatican coffin conference*, 19-22 June 2013 (1th). Edizioni Musei Vaticani, [Vaticano], pp. 357-360. ISBN 978-88-8271-404-8

115. **Pallot-Frossard, Isabelle** (2017) Reims Cathedral, a monumental sculpture project. In: *European cathedrals. The sculptural heritage*. International conference on European cathedrals (5th). Opera della Primaziale Pisana, Pise, pp. 180-195.
116. Perraud, A. and **Richardin, Pascale** and Ménager, M. and Vieillescazes, C. (2017) Étude pluridisciplinaire de têtes de momies (Lyon). In: *Proceedings of the XI International Congress of Egyptologists*: Florence Egyptian Museum, Florence, Italy 23-30 August 2015. Archaeopress Egyptology (n.19). Archaeopress, Oxford, pp. 725-726. ISBN 9781784916008
117. **Richardin, Pascale** and **Louarn, Gaëtan** and Berthet, D. and Porcier, S. (2016) Chronology of a series of animal Mummies from the Collection of the Confluences Museum, Lyon (France). In: *First International Symposium on Animals in Ancien Egypt ISAAE1*, Lyon, Musée des Confluences, 1^{er} - 3 juin 2016.
118. **Robcis, Dominique** and **Thomas, Caroline** and **Aucouturier, Marc** (2016) Gold Leaf Alloys Specifically Designed for Conservation. In: *METAL 2016*. Proceedings of the interim meeting of the ICOM-CC Metals working group, september 26-30, 2016 New Delhi, India. ICOM-CC Metals working group. pp. 235-240. ISBN 978-92-9012-418-4
119. **Timbart, Noëlle** (2017) Study and restoration of two mummies from the Moulins Museum. In: *Proceedings of the XI International Congress of Egyptologists*: Florence Egyptian Museum, Florence, Italy 23-30 August 2015. Archaeopress Egyptology (n.19), Oxford, pp. 729-730. ISBN 9781784916008
120. **Timbart, Noëlle** (2016) L'éthique de la restauration des restes humains patrimonialisés. *Éthique et Patrimoine Culturel. Regards croisés*. [Colloque de la troisième Académie internationale de l'Institut Droit éthique patrimoine. Paris, 20-21 octobre 2015. Institut d'études de droit public de l'université de Paris-Sud, École du Louvre]. Droit du Patrimoine culturel et naturel. L'Harmattan, Paris, pp. 1-10. ISBN 978-2-343-10605-2 - ePUB : 9782336777023
121. Tornari, V. and Andrianakis, M. and Hatzigiannakis, K. and Kosma, K. and **Detalle, Vincent** and Giovanacci, D. (2017) Combination of interferometry and thermography data for cultural heritage structural diagnostic research. *Proceedings of SPIE*, 10331. pp. 1-19. ISSN 0277-786X

C-ACTN - COMMUNICATIONS AVEC ACTES DE CONGRÈS NATIONAL

122. **Mailho, Lorraine** (2017) Les commissions scientifiques de restauration. In: *Retours d'expérience et regards rétrospectifs* [Ressource électronique]. 6^e colloque international de l'ARAAFU. Paris, Cité de l'architecture et du patrimoine, 26-28 novembre 2014. Paris, pp. 101-106. ISBN 9782907465252

C-AFF - COMMUNICATION PAR AFFICHE DANS UN CONGRÈS INTERNATIONAL OU NATIONAL

123. **Boust, Clotilde** and **Hochart, Charlotte** and **Maigret, Anne** and **Mélard, Nicolas** (2017) A matter of scales-3D multiscale applications in research and conservation of cultural heritage (POSTER). In: IPERION CH - conference at the *3D Imaging in Cultural Heritage*, British Museum, 9-10 novembre 2017, Londres. (In Press)
124. **Brunel-Duverger, Lucile** and Asensi Amoros, V. and Binet, L. and Guichard, H. and **Lambert, Elsa** and **Langlois, Juliette** and **Maigret, Anne** and Rigault-Déon, P. and **Pagès-Camagna, Sandrine** and Brodie-Linder, N. (2017) AF9590, a yellow coffin from the Louvre Museum : Analytical methodology developed within the Vatican Coffin Project (POSTER). In: ICOM-CC, 18th Triennial Conference held in

Copenhagen, Denmark from 4-8 September 2017. *Linking Past and Future*. Preprints, 4-8 September 2017, Copenhagen, Danemark.

125. **Coural, Natalie** and **Langlois, Juliette** and Ploye, F. and Cotte, M. and Théard, K. and **Clivet, Laurence** and **Laval, Éric** and Bydlowski, P. and Gandolfo, J.-P. and **Boust, Clotilde** (2017) Characterization of Louis Ducos du Hauron's diaphanities (POSTER). In: ICOM-CC, 18th Triennial Conference held in Copenhagen, Denmark from 4-8 September 2017. *Linking Past and Future*. Preprints.
126. **Fresnais, Margaux** and **Richardin, Pascale** and Sepulveda, M. and Leize-Wagner, E. and Charrie, A. (2016) Innovative characterization of hair from pre-Hispanic Andean mummies using mass spectrometry (poster). In: *64th Mass Spectrometry and Allied Topics*, 4-5 juin 2016, San Antonio (États-Unis). (Unpublished)
127. Mouhoubi, K. and Bodnar, J.L. and **Detalle, Vincent** and Vallet, J.-M. (2016) Stimulated infrared thermography applied to the local determination thermal characterization of fresco (POSTER). In: *Conference QIRT*, 2016, Gdansk, Pologne.
128. Mouhoubi, K. and Franzen, C. and Vallet, J.-M. and **Detalle, Vincent** and Guillon, O. and Bodnar, J.-L. (2016) Active IRT and theoretical simulation inputs for the voids determination in building material (POSTER). In: *13th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone*. Abstracts, 2016, Paisley. University of the West of Scotland.
129. **Pagès-Camagna, Sandrine** and Guichard, H. (2016) Coloured materials of Theban coffins produced around the yellow coffin series (POSTER). In: *First Vatican coffin conference*, 19-22 June 2013, Vatican. (Submitted)
130. **Timbart, Noëlle** and Delalande, G. and Courcelle, A. and Dubarry-Jallet, B. and Hauduroy, A.-Cl. and Jallet, P. and Joseph, F. and Laurent-Miri, M.-N. and Garcia-Darowska, M. and Portal, A. and Morfisse, F. (2017) The metamorphosis of Lady Ibet's coffin. Restoration stories. In: ICOM-CC, 18th Triennial Conference held in Copenhagen, Denmark from 4-8 September 2017. *Linking Past and Future*. Preprints.
131. **Zink, Antoine** (2017) L'approche Bayésienne en datation, entre précision et modèle (POSTER). In: *Archéométrie - XXI^e colloque du GMPCA*, 18-21 avril 2017, Rennes. (Unpublished)
132. **Porto, Élisabeth** and **Zink, Antoine** (2017) Recherches sur le taux d'humidité et la porosité de tuiles (POSTER). In: *Archéométrie - XXI^e colloque du GMPCA*, 18-21 avril 2017, Rennes. (Unpublished)

OS - OUVRAGES

133. Guilaïne, J. and Carozza, L. and Garcia, D. and Gasco, J. and Janin, T. and **Mille, Benoît** (2017) Launac et le launacien. Dépôts de bronzes protohistoriques du sud de la Gaule. Montpellier : Presses universitaires de la Méditerranée. PULM. Presses universitaires de la Méditerranée, Montpellier. ISBN 978-2367812137

OS - CHAPITRES D'OUVRAGES

134. Airvaux, J. and **Mélard, Nicolas** (2017) Die Kunst des mittleren Magdalenien von Lussac-Angles (Westfrankreich). Ein Beispiel der Entwicklung einer regionalen Kultur vor 16000 Jahren. In: *Klimagewalten - Treibende Kraft der Evolution - Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale)* 30. November 2017 bis 21. Mai 2018. Ed. Konrad Theiss, Stuttgart. pp. 373-389. ISBN 978-3-8062-3120-5

135. Artigas, E. and **Bourgarit, David** and **Mille, Benoît** (2016) Mezcla de minerales y cobre arsenical durante el Calcolítico. El excepcional caso de Agua Amarga (La Fuensanta, Lorca). *Alberca* (14). pp. 7-30. ISSN 1697-2708
136. **Bouquillon, Anne** (2017) Analyses chimiques de quelques productions céramiques byzantines des collections du Louvre. In: *La vaisselle de terre à Byzance*. Catalogue des collections du musée du Louvre. Musée du Louvre. Somogy, Paris, pp. 310-329. ISBN 9782350315256
137. **Bouquillon, Anne** and **Doublet, Christel** (2016) Analyse scientifique des carreaux de Masséot Abaquesne. In: *Masséot Abaquesne. L'éclat de la faïence à la Renaissance*. Exposition, Musée national de la Renaissance, château d'Écouen, 11 mai - 3 octobre 2016, musées des Beaux-Arts et de la Céramique de Rouen. Réunion des musées nationaux, Paris, pp. 86-87. ISBN 978-2-7118-6359-4
138. **Bouquillon, Anne** and **Doublet, Christel** (2016) Caractéristiques matérielles des productions de Langres et de Polissy. In: *Masséot Abaquesne. L'éclat de la faïence à la Renaissance*. Exposition, Musée national de la Renaissance, château d'Écouen, 11 mai - 3 octobre 2016, musées des Beaux-Arts et de la Céramique de Rouen. Réunion des musées nationaux, Paris, pp. 130-131. ISBN 978-2-7118-6359-4
139. **Bouquillon, Anne** and **Menu, Michel** (2016) Analyses scientifiques des œuvres. In: *Histoire du Louvre. Dictionnaire thématique et culturel*. Histoire du Louvre en 3 vol. (v. III). Musée du Louvre. Fayard, Paris, pp. 20-25. ISBN 978-2-35031-541-6
140. **Bourgeois, Brigitte** (2016) La restauration des antiques. In: *Histoire du Louvre. Vol. III. Dictionnaire thématique et culturel*. Histoire du Louvre en 3 vol. Musée du Louvre. Fayard, Paris, pp. 258-262. ISBN 978-2-35031-541-6
141. Bruhière, N. and **Gérard, Alexandra** (2017) La restauration des sculptures du musée de Saint-Maur-des-Fossés : un chantier ambitieux et exemplaire. *Sculptures médiévales révélées. Collections du musée de Saint-Maur*. Ed. Snoeck, Paris, pp. 24-27. ISBN 978-94-6161-313-4
142. **Gérard, Alexandra** and **Pingaud, Nathalie** and Vatelot, J. (2017) Étude et restauration de La Tentation d'Ève : un renouvellement du regard. *Ève ou la folle tentation*. Exposition Musée Rollin, ville d'Autun, 23 juin-15 octobre 2017. Ville d'Autun, musée Rolin, Autun, pp. 34-43. ISBN 978-2-912950-18-5
143. Graczyk, A. and Helou-de La Grandière, P. and Mirabaud, S. and **Page, Marine** (2017) Statistical evaluation of surface roughness measurements to evaluate rigid and mouldable hydrogels for cleaning unvarnished oil paint with heavy impasto. *Gels in the conservation of art*. Archetype Publications, Londres, pp. 366-368. ISBN 978-1-909492-50-9
144. Dambricourt Malassé, A. and Singh, M. and Karir, B. and Gaillard, C. and **Calligaro, Thomas** (2016) Anthropogenic activities in the fossiliferous Quranwala Zone C. *Comptes Rendus Palevol*, vol. 15 (3/4). pp. 295-316. ISSN 1631-0683
145. Gazzola, J. and Chavez, S.G. and **Calligaro, Thomas** (2016) Identification and use of pyrite and hematite at Teotihuacan. In: *Manufactured light. Mirrors in the mesoamerican realm*. University press of Colorado, Boulder, Colorado, pp. 107-124. ISBN 9781607324072
146. Mancini, F. and **Clivet, Laurence** and **Laval, Éric** and **Boust, Clotilde** (2017) Le dessin sous-jacent dans l'art graphique génois. In: *Dessins génois XVI^e-XVIII^e siècle. Inventaire général des dessins italiens*. Volume XI. Musée du Louvre, Officina Libraria, Paris, pp. 23-32. ISBN 9782350315676
147. **Martos-Levif, Dominique** and **Detalle, Vincent** and Trichereau, B. and Brissaud, D. and Bauchau, F. and Bouillon, N. and Moulinier, B. (2017) La découverte d'une technique de peinture très élaborée. In: *2012-2017. Cathédrale Saint-Pierre Poitiers. La cathédrale gothique de Poitiers. Restauration du bras sud du transept*. Beaux-Arts éditions, Issy-les-Moulineaux, p. 72. ISBN 979-10-204-0265-3
148. **Mélard, Nicolas** (2017) Lebenskünstler der Eiszeit und ihre Bilder - 30000 Jahre Kunstgeschichte. *Klimagewalten - Treibende Kraft der Evolution - Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale)* 30. November 2017 bis 21. Mai 2018. Ed. Konrad Theiss, Stuttgart, pp. 360-371. ISBN 978-3-8062-3120-5
149. **Mille, Benoît** (2017) Composition chimique élémentaire des objets métallique de Gerzat Chantemerle. In: *La Nécropole Bronze Ancien de Gerzat, Chantemerle (Puy-de-Dôme)*. DARA (45). ALPARA, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon, pp. 254-260. ISBN 9782916125121 eISBN 9782916125596
150. **Mille, Benoît** and Artioli, G. (2017) Les objets launaciens : composition élémentaire du métal, composition isotopique du plomb. In: *Launac et le Launacien. Dépôts de bronzes protohistoriques du sud de la Gaule*. Collection « Mondes anciens ». PULM. Presses universitaires de la Méditerranée, Montpellier, pp. 130-177. ISBN 978-2367812137
151. **Mottin, Bruno** (2016) Aux limites du visible. La chemise brodée de blanc de la sainte Madeleine de Quentin Metsys (Paris, Musée du Louvre). *Uno sguardo verso nord. Scritti in onore di Caterina Viridis Limentani*. Biblioteca di Arte (12). Il Poligrafo casa editrice, Padova, IT, pp. 294-298. ISBN 978-88-7115-916-4
152. **Szewczyk, Martin** (2017) Entretien et réparer. *La vie des portraits grecs. Statues-portraits du V^e au I^{er} siècle av. J.-C. - Usages et re-contextualisations*. Ed. Hermann, Paris, pp. 39-83. ISBN 978-2705693343

AUTRES PRODUCTIONS

153. **Clivet, Laurence** and **Coural, Natalie** and **Dubus, Michel** and Durocher, B. and **Laval, Éric** (2017) Examens de quelques œuvres de jeunesse de Jean-Jacques Audubon. In: *Jean-Jacques Audubon. 1785-1851. Dessins de jeunesse*. Catalogue raisonné. [Exposition Museum d'histoire naturelle de La Rochelle, 23 décembre 2017-25 mars 2018]. Muséum d'histoire naturelle de La Rochelle. Le Croît vif, Saintes, La Rochelle, pp. 77-83. ISBN 978-2-36199-560-7
154. **Cortopassi, Roberta** (2017) Les tissus égyptiens, témoins d'une civilisation. In: *Du Nil à la Loire. La collection égyptienne des musées d'Orléans*. [Exposition présentée à l'Hôtel Cabu, Musée d'histoire et d'archéologie d'Orléans, du 16 septembre 2017 au 11 mars 2018]. Hôtel Cabu, Musée d'histoire et d'archéologie, Orléans, pp. 55-65. ISBN 9782910173494
155. Gourier, D. and **Pallot-Frossard, Isabelle** (2017) Nouvel AGLAÉ : le patrimoine sous le faisceau des particules (DOSSIER DE PRESSE). Inauguration Nouvel AGLAÉ au C2RMF, 21-23 novembre 2017, Paris. (Unpublished)
156. Jeamment, V. and **Bourgeois, Brigitte** (2016) La couleur dans la statuaire grecque en argile, par V. Jeamment et B. Bourgeois (médiation grand public). Musée du Louvre, Pavillon de l'Horloge, salles de l'histoire du Louvre, feuillettoir numérique. [Teaching Resource]
157. **Menu, Michel** (2016) L'optique et les œuvres d'art. Par delà les images ! *Opto. Les anciens de SupOptique* (191). pp. 14-21. ISSN 0220-5378
158. **Mille, Benoît** (2017) D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze : Évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée, du 5^e millénaire au 5^e siècle av. J.-C. Thèse de doctorat en préhistoire de l'École doctorale 395 « Milieux, cultures et sociétés du passé et du présent » (Nanterre), et du département de géosciences en archéométrie (Fribourg). PhD thesis, Université de Paris-Nanterre, Université de Fribourg.
159. **Mottin, Bruno** (2017) Jean-François Millet sous l'angle technique : la couleur mêlée au dessin. *Dossier de l'art, Jean-François Millet, rétrospective au Palais des Beaux-Arts de Lille* (n. 253).

pp. 54-61. ISSN 1161-3122

160. **Pallot-Frossard, Isabelle** (2016) LE C2RMF. Le mariage des sciences dites exactes et des sciences humaines au service de la conservation des œuvres d'art. *Lettre de l'Académie des Beaux-Arts* (80). pp. 6-10. ISSN 2272-4915
161. **Pallot-Frossard, Isabelle** (2016) La conservation du patrimoine matériel. Un enjeu pour la recherche. *Culture et Recherche, Patrimoines, Enjeux contemporains de la recherche* (133). pp. 55-57. ISSN 0765-5991 eISSN 1950-6295
162. **Pallot-Frossard, Isabelle** and Bertrand, L. (2016) Le patrimoine culturel, une matière à explorer : vers une infrastructure de recherche européenne pour les sciences du patrimoine. In: *Nouvelles dynamiques pour la recherche culturelle. Matérialité, immatérialité et dématérialisation*, 21 et 22 avril 2016, Musée national de l'histoire de l'immigration. Paris. (Unpublished)
163. **Timbart, Noëlle** (2016) Relief avec une architecture (notice 15). Table d'offrandes de Qenherkhepechef (notice 97). *Khâemouaset, le prince archéologue. Savoir et pouvoir à l'époque de Ramsès II*. Exposition Musée de l'Arles antique. Ed. Snoeck, Arles, 63 et 100. ISBN 978-9461613240
164. **Zink, Antoine** and **Porto, Élisa** and Fouache, E. and Rante, R. (2017) Paléocours du delta du Zerashan (oasis de Boukhara, Ouzbékistan) : premières datations par luminescence. *L'anthropologie*, 121. pp. 46-54. ISSN 0003-5521

RAPPORTS D'ÉTUDE ET AUTRES RAPPORTS

165. **Kmošek, Jiří** (2016) A Picenean fibulae, case study in research and restoration of an archaeological iron object using 3D technologies. Survey and restoration report. Rapport technique. C2RMF. Centre de recherche et de restauration des musées de France, sous la direction de Manuel LEROUX, Paris. (Unpublished)
166. **Le Hô, Anne-Solenn** and Didier, A. (2016) Create, recreate and trace: Protohistoric painted terracotta from Pakistan and Afghanistan Asian lacquer. *Recent Advances in Characterizing Asian Lacquer*. Workshop 2014 Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France, July 7-11, 2014, Paris. (Unpublished)
167. Mouhoubi, K. and Bodnar, J.L. and **Detalle, Vincent** and Vallet, J.-M. (2016) Non-destructive testing of works of art by stimulated by infrared thermography: PPT interest. *Conference QIRT, 2016*, Gdansk, Pologne.
168. Mouhoubi, K. and Bodnar, J.L. and Vallet, J.-M. and **Detalle, Vincent** and Vázquez, P. and Thomachot-Schneider, C. (2016) Detection of NaCl located in mural painting by stimulated infrared thermography. *Conference QIRT, 2016*, Gdansk, Pologne.
169. Mouhoubi, K. and Franzen, C. and Vallet, J.-M. and **Detalle, Vincent** and Guillon, O. and Bodnar, J.L. (2016) Detection of NaCl located in mural painting by stimulated infrared thermography. *13th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone*. Abstracts, 2016, Paisley. University of the West of Scotland.
170. C2RMF. **Page, Marine**, Ortiz, M., Obein, G., **Boust, Clotilde**. (2017) Adapted Modulation Transfer Function Method for Characterization and Improvement of 2.5D Printed Surfaces (brevet). Case number: 5480.
171. **Quatrelivre, Carole** (2016) Rapport de stage C2RMF (*La fibule Bessonneau MNE1336.001*). Rapport technique. C2RMF. Centre de recherche et de restauration des musées de France, sous la direction de Manuel LEROUX, Paris. (Unpublished)
172. **Rodriguez, Thomas-Herbert** (2017) Caractérisation de la décoloration de la xylydène dans son substrat et étude de sa réversibilité en vue de la restauration d'œuvres d'art historiques. Rapport technique. UPMC. Université Pierre et Marie Curie, Paris. (Unpublished)

Auvergne- Rhône-Alpes

26, Drôme

173. **Boyer François** - Valence, musée de Valence - Réserves du musée - Expertise sur les réserves du musée suite aux dégradations des collections. Compte rendu de la mission du 17 janvier 2017.

38, Isère

174. **Timbart Noëlle** - Grenoble, musée de Grenoble - Évaluation de l'état de conservation des collections égyptiennes dans le cadre d'une exposition prévue à l'automne 2018 en collaboration avec le Louvre - Rapport de mission du 12 décembre 2017.

42, Loire

175. **Balcar Nathalie** - Saint-Étienne, musée d'art moderne et contemporain - *Serial Project n°1*, Sol Lewitt - Caractérisation de la peinture blanche - Rapport n° 33298 - 20/05/2016.
176. **Balcar Nathalie** - Saint-Étienne, musée d'art moderne et contemporain - *Modular cube*, Sol Lewitt - Caractérisation de la peinture blanche - Rapport n° 33300 - 23/06/2016.
177. **Balcar Nathalie** - Saint-Étienne, musée d'art moderne et contemporain - Fauteuil *Pastilli* (1967), Eero Aarnio - Identification d'un top-coat au niveau des zones brillantes et du gel-coat au niveau des zones mates - Rapport n° 33517 - 29/09/2016.
178. **Mondenard (de) Anne** - Saint-Étienne, musée d'art moderne et contemporain - Conservation et exposition des photographies de la collection du musée - Rapport de mission des 17 et 18 novembre 2015.

43, Haute-Loire

179. **Richardin Pascale** - Le Puy-en-Velay, musée Crozatier - Deux momies égyptiennes - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 31352 - 18/03/2016.

63, Puy-de-Dôme

180. **Colson Isabelle** - Clermont-Ferrand, musée Bargoin - La conservation des ex-voto de Chamalières dans le cadre de la rénovation des vitrines et des réserves - Note du 09/09/2016.
181. **Szewczyk Martin** - Riom, musée Francisque Mandet - Plaque Campana : *Amazonomachie* - Rapport de mission du 22 janvier 2016 - Rapport n° 38490.
182. **Szewczyk Martin** - Riom, musée Mandet - *Plaque Campana* : Amazonomachie - Rapport de mission du 26 mai 2016 - Rapport de mission - 30/05/2016.

69, Rhône

183. **Richardin Pascale** - Lyon, musée des Confluences - Momies animales - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 29875 - 29/02/2016.
184. **Richardin Pascale** - Lyon, musée des Confluences - Momies animales - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 31615 - 29/02/2016.
185. **Richardin Pascale** - Lyon, musée des Confluences - Tunique d'enfant quadrillée, entre -3800 - 1200 - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 33327 - 19/12/2016 -
186. **Boyer François** - Villefranche-sur-Saône, musée Paul Dini - Expertise sur le bâtiment et les installations actuelles de conditionnement d'air du musée - Rapport de mission du 29 mars 2017.

Bourgogne-Franche-Comté

21, Côte d'Or

187. **Richardin Pascale** - Dijon, musée de la vie bourguignonne Perrin de Puycousin - *Bâton de la mère folle* - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 29185 - 13/04/2016.
188. **Mottin Bruno** - Dijon, musée Magnin - *Saint Jacques intercédant auprès de la Vierge pour les âmes du Purgatoire*, Michel-François Dandre-Bardon - Étude - Rapport n° 31363 - 17/02/2016.
189. **Courtier Stéphanie** - Dijon, musée Magnin - Cadre du tableau *Sainte Thérèse* par Raymond Monvoisin (XIXe siècle) - Constat d'état - Rapport n° 34450 - 10/03/2016.
190. **Vandenberghé Yannick / Robcis Dominique / Thomas Caroline** - Dijon, musée des Beaux-Arts - *Barbute*, fer et alliage cuivreux doré, textile, polychromie, Renaissance - Étude de l'œuvre préalable à la restauration - Rapport n° 33440 - 26/04/2016.
191. **Fabris Tiphaine** - Dijon, musée des Beaux-Arts - *Le poète inspiré*, anonyme français, entre 1700 - 1799 - Aide à la restauration / étude stratigraphique - Rapport n° 33575 - 08/08/2016.
192. **Salvant Johanna** - Dijon, Palais des ducs et des états de Bourgogne - *La dame à sa toilette*, anonyme, école de Fontainebleau - Étude des pigments bleus dans ciel de la fenêtre - Rapport n° 35420 - 29/05/2017.

25, Doubs

193. **Fabris Tiphaine** - Besançon, musée des Beaux-Arts et d'Archéologie - Triptyque, *Notre-Dame des sept Douleurs* (panneau central) - Aide à la restauration / étude stratigraphique - Rapport n° 32126 - 18/07/2016.
194. **Ravaud Élisabeth** - Besançon, musée des Beaux-Arts et d'Archéologie - *Saint Joseph Charpentier*, d'après Georges de La Tour - Étude comparative et avant restauration - Rapport n° 33345 - 01/06/2016.
195. **Le Hô Anne-Solenn** - Besançon, musée de la Résistance et de la Déportation - *Portrait d'un gardien de la prison de Trèves, Jean Daligault*, sculpture, 2^e quart XX^e siècle, terre crue peinte - Analyse de la terre et d'une pellicule de surface - Rapport n° 33454 - 25/04/2016.

71, Saône-et-Loire

196. **Pingaud Nathalie** - Autun, musée Rolin - *La tentation d'Ève de Gislebertus*, vers 1130 et Tête de diable - Recherche de polychromie, identification de l'aspect noir des deux parties de la sculpture et comparaison avec la Tête de diable - Rapport n° 33130 - 25/10/2016.
197. **Langlois Juliette / Cotte M.** - Chalons-sur-Saône, musée Nicéphore Niépce - Fragments d'une épreuve de Louis Ducos du Haron, fin XIX^e - Analyses statigraphiques - Rapport n° 34751 - 04/01/2017.

Bretagne

29, Finistère

198. **Faux Pascale** - Morlaix - Musée des Jacobins - Transfert des collections pendant les travaux de rénovation - Rapport de mission du 23 mai 2017.

35, Ille et Vilaine

199. **Rolland Julie** - Rennes, musée de Bretagne - Avis sur le projet scientifique et culturel - 12/07/2016 -

56, Morbihan

200. **Richardin Pascale** - Carnac, musée de Préhistoire - Objets métalliques de la fin de l'âge du Bronze - Faisabilité de la datation par le carbone 14 - Rapport n° 36094 - 15/09/2017.

Centre Val de Loire

18, Cher

201. **Colson Isabelle** - Vierzon, musée de Vierzon - Avis sur projet scientifique et culturel - 16/11/2017.

37, Indre-et-Loire

202. **Mondenard (de) Anne** - Tours, musée des Beaux-Arts - Avis sur projet scientifique et culturel - 09/02/2016.

37, Loir-et-Cher

203. **Faux Pascale / Gørgen Philippe** - Romorantin-Lanthenay, musée de Sologne - Exposition et conservation des œuvres en zone inondable - Rapport de mission du 21 avril 2017.

45, Loiret

204. **Mailho Lorraine** - Montargis, musée Girodet - Compte-rendu de la mission du 7 juillet 2016 suite à l'inondation du 31 mai 2016.
205. **Timbart Noëlle / Davadie Axelle / Susini Hélène** - Montargis, musée Girodet - Évaluation de la situation et de l'état de conservation des œuvres suite aux inondations - Rapport de mission du 10 juin 2016.
206. **Faux Pascale** - Montargis, musée Girodet - Évaluation de deux sites d'accueil temporaire des œuvres sinistrées lors des crues du 31 mai 2016 actuellement conservées au gymnase du Château-Blanc à Montargis - Rapport de mission du 26 juillet 2016.
207. **Tilleul Yvan** - Orléans, DRAC Centre - Avis sur le stockage temporaire des biens culturels de la collection du musée municipal Vannier à Beaugency en vue de leur traitement - 31/08/2016.

Corse

208. **Colson Isabelle** - Ajaccio, Palais Bonaparte-Maison Napoléon - Avis sur projet scientifique et culturel - 04/09/2017.

Grand Est

51, Marne

209. **Mondenard (de) Anne** - Épernay, musée d'archéologie et du vin de Champagne - Avis sur projet scientifique et culturel.
210. **Mondenard (de) Anne / Boyer François / Colson Isabelle / Rolland Julie** - Épernay, musée d'archéologie et du vin de Champagne - Avis sur APD - 26/08/2016.
211. **Colson Isabelle** - Épernay, musée régional d'archéologie et du vin de Champagne - Commentaire sur l'APD muséographique - 06/07/2017.
212. **Colson Isabelle** - Épernay, musée régional d'archéologie et du vin de Champagne - Avis sur le PRO architecture, Lot chauffage - ventilation - climatisation - 14/12/2017.
213. **Delcourte Benoît** - Reims, musées des Beaux-Arts - Mission de conseil en vue de la restauration d'un ensemble de sculptures des XIX^e et XX^e siècles - Rapport de mission du 15/02/2017.

214. **Richardin Pascale** - Reims, musée des Beaux-Arts de Reims - Hampe de procession de la crose dite de saint Gibrien, entre 1015 - 1155 - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 34312 - 15/04/2017.
215. **Dubus Michel** - Reims - Musée des Beaux-Arts - Avis sur projet scientifique et culturel - 28/06/2017.

52, Haute-Marne

216. **Faux Pascale** - Chaumont, musée d'art et d'histoire - Évaluation d'un espace pour des réserves définitives et conseils pour le transfert des collections - Rapport de mission du 21 septembre 2017.

54, Meurthe et Moselle

217. **Illes Véronique** - Jarville, musée du Fer - Conseils sur l'amélioration du climat et la filtration de la lumière dans les espaces d'exposition - Rapport de mission du 22 octobre 2016.
218. **Vandenberghe Yannick** - Nancy, musée lorrain - *Vierge de Pitié*, pierre polychromée, XVI^e siècle - Étude de la polychromie - Rapport n° 30517 - 19/06/2015.
219. **Langlois Juliette / Lattuati-Derieux Agnès** - Nancy, musée de l'école de Nancy - Panneaux à décor floral, Émile Gallé (1846-1904) - Analyse des matériaux cireux - Rapport n° 36158 - 05/10/2017.

57, Moselle

220. **Vandenberghe Yannick** - Metz, musée de la Cour d'or - *Vierge à l'Enfant*, 1200 - 1400 - Étude de la polychromie préalable à la restauration - Rapport n° 33524 - 25/07/2016.
221. **Richardin Pascale** - Metz, musée de la Cour d'or - *Vierge à l'Enfant*, 1200 - 1400 - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 33603 - 05/04/2017.
222. **Éveno Myriam / Ravaud Élisabeth** - Metz, musée de la Cour d'or - *Scènes de la Passion du Christ*, vers 1480 - Étude de la couche picturale - Rapport n° 33583 - 03/03/2017.

67, Bas-Rhin

223. **Pingaud Nathalie / Langlois Juliette** - Strasbourg, musée des Beaux-Arts - *Vierge à l'Enfant entre deux candélabres*, XV^e siècle - Étude de la polychromie - Rapport n° 34012 - 25/08/2016.
224. **Langlois Juliette / Vandenberghe Yannick** - Strasbourg, musée historique de Strasbourg - *La Vierge et l'Enfant (Madone des Pazzi)* - Étude de la polychromie avant restauration - Rapport n° 33495 - 08/11/2016 -
225. **Goergen Philippe / Boyer François** - Strasbourg, pôle d'étude et de conservation des collections des musées de Strasbourg - Note sur la conservation préventive du 12 avril 2017.

68, Haut-Rhin

226. **Éveno Myriam** - Colmar, musée Unterlinden - *Retable de la Vierge* - Étude en cours de restauration - Rapport n° 33139 - 11/04/2017.
227. **Goergen Philippe** - Mulhouse, Cité internationale de l'automobile - Comité de pilotage Panhard et Levassor, Dynamic X76 Coupé Junior, 1936 - Rapport de mission du 27 octobre 2015.

Hauts-de-France

02, Aisne

228. **Pingaud Nathalie** - Blérancourt, musée de la coopération franco-américaine du château de Blérancourt - *Allégorie de l'Amérique du Nord*, terre cuite, fin du XVII^e - Analyse de badigeons - Rapport n° 36003 - 04/09/2017.
229. **Susini Hélène** - Blérancourt, musée de la coopération franco-américaine du château de Blérancourt - *Allégorie de l'Amérique du Nord*, (fin XVIII^e - début XIX^e siècle), terre cuite, anonyme - Étude préalable à la restauration d'une sculpture en terre cuite - Rapport n° 36388 - 04/10/2017.
230. **Éveno Myriam / Fabris Typhaine** - La Fère, musée Jeanne d'Aboville - *Orphée charmant les animaux*, école italienne du XVII^e siècle - Aide à la restauration/ étude stratigraphique - Rapport n° 31995 - 05/01/2016.
231. **Éveno Myriam** - Laon, musée d'Art et d'Archéologie - *Portrait de jeune homme*, école italienne vers 1550-1570, peinture à l'huile sur cuivre - Analyse et localisation du composé vert d'altération - Rapport n° 31806 - 19/01/2016.
232. **Mondenard (de) Anne** - Laon, musée d'Art et d'Archéologie du Pays de Laon - Évaluation en conservation préventive - Rapport de mission du 23 février 2017.
233. **Mondenard (de) Anne** - Saint-Quentin, musée Antoine Lécuyer, musée des papillons - Suite de projet de réorganisation - Rapport de mission du 26 octobre 2016.
234. **Mondenard (de) Anne / Faux Pascale** - Soissons, musée de Soissons - Évaluation en conservation préventive - Rapport de mission du 5 juillet 2016.
235. **Mondenard (de) Anne / Daniel S. / Illes Véronique** - Villers-Cotterêts, musée Alexandre Dumas - Projet de rénovation de l'éclairage des salles permanentes - Rapport de mission du 18 octobre 2016.

59, Nord

236. **Mondenard (de) Anne** - Douchy-les-Mines, centre régional de la photographie - Rapport de mission du 11 décembre 2015.
237. **Bourgarit David** - Lille, palais des Beaux Arts - Petit mobilier métallique médiéval - Analyse du métal - Rapport n° 34241 - 05/02/2017.
238. **Susini Hélène / Timbart Noëlle** - Lille, palais des Beaux-Arts, départements antiquités et objets d'art - 12 reliefs (XIX^e dynastie, 1295-1186 av. J.-C.) - Rapport de mission du 7 juillet 2016.
239. **Goergen Philippe** - Lille, DRAC Nord-Pas-de-Calais - Étude sur les conditions et l'état de conservation des collections exposées et en réserves de 26 musées de Nord-Pas-de-Calais - Rapport de mission du 15 janvier 2016.
240. **Illes Véronique / Mailho Lorraine** - Lille, palais des Beaux-Arts - Avis technique sur projet scientifique et culturel - 19/07/2017.
241. **Richardin Pascale** - Cousolre, église Saint-Martin - Ossements et textile issus de la châsse de saint Walbert et de sainte Bertille - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 34093.
242. **Richardin Pascale** - Maubeuge, église Saint-Pierre-Saint-Paul - Crosse dite de sainte Aldegonde, vers 1200 - 1399 - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 31920 - 14/04/2016.

60, Oise

243. **Vandenberghe Yannick** - Beauvais, musée départemental de l'Oise - *Vierge à l'Enfant*, (1275 - 1325), anonyme - Étude de la polychromie préalable à la restauration - Rapport n° 35350 - 12/04/2017.
244. **Vandenberghe Yannick** - Beauvais, musée départemental de l'Oise - *Vierge à l'Enfant*, entre 1300 - 1399, anonyme - Étude de la polychromie préalable à la restauration - Rapport n° 35351 - 21/04/2017.
245. **Vandenberghe Yannick** - Beauvais, musée départemental de l'Oise - Chanoine, anciennement dit « Saint Nicolas » - Étude de la polychromie préalable à la restauration - Rapport n° 35352 - 18/04/2017.
246. **Delcourte Benoît / Susini Hélène** - Beauvais, musée départemental de l'Oise - Ensemble de sculptures de l'Entre-Deux-Guerres - Rapport de mission.
247. **Ravaud Elisabeth** - Chantilly, musée Condé - *Le massacre des innocents*, Nicolas Poussin - Étude avant restauration - Rapport n° 33548 - 10/05/2016.
248. **Loussouarn Loïc** - Compiègne, musée national du château - Cadre du tableau *Moïse sauvé des eaux* de Romanelli (entre 1635 et 1637) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34527 - 28/10/2016.
249. **Dubois Marie-Jeanne** - Compiègne, musée national du château - Trois cadres des tableaux : *La lutte de Jacob et l'Ange* de Scarsellino, *Moïse sauvé des eaux* de Romanelli et *Vision de saint Antoine abbé* de Sebastiano del Piombo - Constat d'état et proposition d'intervention - Rapport n° 35244 - 30/09/2016.
250. **Dubois Marie-Jeanne** - Compiègne, musée national du château - Cadre du tableau *Vision de saint Antoine abbé* de Sebastiano del Piombo (XIX^e siècle) - Rapport de restauration - Rapport n° 35245 - 12/01/2017.
251. **Goergen Philippe** - Compiègne, musées et domaine nationaux - Étude climatique de la Bibliothèque de l'Empereur - Rapport du 14 novembre 2016.
252. **Richardin Pascale** - Pierrefonds, Centre des monuments nationaux - Cale de bois localisée sur un relevé pierre à pierre - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 34554 - 15/04/2017.
253. **Mottin Bruno** - Senlis, musée d'art et d'archéologie - Collection particulière, *Académie masculine* par Thomas Couture. Peinture sur toile - Étude - Proposé à l'acquisition - Rapport n° 31864 - 05/02/2016.
254. **Doublet Christel** - Vendeuil-Caply, musée archéologique de l'Oise - 10 figurines en terre cuite blanche (II^e-III^e siècle av. JC) - Caractérisation de la terre cuite - Rapport n° 33644 - 24/10/2016 -

62, Pas-de-Calais

255. **Bourgarit David** - Montreuil-sur-mer, église Saint-Saulve - Crosse pastorale dite de Sainte Austreberthe - début XI^e siècle - Étude - Rapport n° 21283 - 21/11/2017.

80, Somme

256. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Amiens, musée de Picardie - Peinture sur bois, *Puy d'Amiens de 1525 : Pour nostre foy militante* comtesse - Étude - Rapport n° 32051 - 05/01/2016.
257. **Salvant Johanna / Éveno Myriam** - Amiens, musée de Picardie - Huile sur bois, (XVI^e siècle) *Puy d'Amiens de 1520 : Palme eslute du Sauveur pour Victoire*, anonyme - Étude du niveau de décollement dans les cloques - Rapport n° 36004 - 21/09/2017.
258. **Salvant Johanna / Lattuati-Derieux Agnès** - Amiens, musée de Picardie - Huile sur bois (XVI^e siècle) *Puy d'Amiens de 1548 : Triomphe exquis au chevalier fidèle*, anonyme - Étude de la préparation et de tâches brunes en surface - Rapport n° 36005 - 27/11/2017.

Île-de-France

75, Paris

259. **Richardin Pascale** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes - Armes de poing (massue) et fourreau - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 31584 - 21/03/2016.
260. **Langlois Juliette** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes - Stèles du Sérapéum (Égypte ancienne, Basse époque) - Analyse des couches organiques de surface et d'adhésifs de bouchage - Rapport n° 33286 - 30/03/2016.
261. **Langlois Juliette** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes - Sarcophage de la 3^e période intermédiaire - Analyse des substances organiques - Rapport n° 35415 - 01/04/2016.
262. **Dubus Michel** - Paris, Louvre, département des Antiquités égyptiennes - Rapport sur le transport de collections du Département des Antiquités égyptiennes du musée du Louvre au musée national de Chine à Pékin.
263. **Robcis Dominique** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Embout de carnyx - Rapport d'étude - Rapport n° 26667 - 21/01/2016.
264. **Richardin Pascale** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Échantillons archéologiques issus des fouilles de Gabie (Italie) - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 31957 - 03/01/2017.
265. **Zink Antoine / Porto Élisa** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Pied de meuble en forme de patte de lion drapée - Datation - Rapport n° 32108 - 08/03/2016.
266. **Zink Antoine / Porto Élisa / Bouquillon Anne** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Tête de pleureuse - Datation et analyse constitutive de la pâte - Rapport n° 33236 - 18/02/2016.
267. **Langlois Juliette / Vandenberghe Yannick** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - *Sanglier Borghèse*, marbre - Analyse des couches de surface, joints et restitutions provenant d'une restauration antérieure - Rapport n° 33735 - 12/07/2016.
268. **Vandenberghe Yannick / Langlois Juliette** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Urnes cinéraires romaines, verre. Analyses des adhésifs et mastics d'une restauration antérieure - Rapport n° 33736 - 11/07/2016.
269. **Bouquillon Anne** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Flacon et alabastré en terre cuite glaçurée - Étude des matériaux constitutifs - Rapport n° 33805 - 19/09/2017.
270. **Vandenberghe Yannick** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Deux plaques, dites « plaque Campana » - Étude des enduits et de la polychromie en cours de restauration - Rapport n° 34015 - 29/08/2016.
271. **Vandenberghe Yannick** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Buste d'homme barbu - Étude du badigeon et des efflorescences - Rapport n° 34017 - 25/04/2016.
272. **Vandenberghe Yannick** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Deux plaques, dites « plaque Campana » - Rinceau flanqué de deux figures féminines assises - Étude d'une couche noire de surface - Rapport n° 34243 - 25/12/2016.
273. **Doublet Christel / Zink Antoine / Porto Élisa** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - *Éphèbe au chien* - Datation et caractérisation des deux parties de la statuette - Rapport n° 34556 - 17/07/2017.

274. **Vandenberghe Yannick** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - *Niké*, vers -150 - 100 - Étude de la polychromie originale - Rapport n° 35526 - 05/05/2017.
275. **Zink Antoine / Porto Élisa** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Plaque architecturale, dite plaque Campana - Datation - Rapport n° 35582 - 13/07/2017.
276. **Porto Élisa / Zink Antoine** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Plaques architecturale dite plaque Campana, *Deux femmes assises dans des rinceaux* - Datation - Rapport n° 36032 - 05/09/2017.
277. **Doublet Christel** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités grecques, étrusques et romaines - Plaque Campana (entre 50 av. J-C. et 50 ap. J-C.), rinceau flanqué de deux figures féminines assises - Analyse de la terre cuite de deux fragments antiques - Rapport n° 36113 - 25/09/2017.
278. **Richardin Pascale** - Paris, musée du Louvre, département des arts de l'Islam - Sites d'Iskijkat, Romitan, Paykend et Zandana (Ouzbekistan) - Divers échantillons archéologiques - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 30082 - 13/04/2016.
279. **Zink Antoine / Porto Élisa** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités orientales - Terres cuites mésopotamiennes - Datation par luminescence - Rapport n° 33629 - 27/06/2016.
280. **Ravaud Elisabeth / Langlois Juliette / Boust Clotilde / Clivet Laurence** - Paris, musée du Louvre, département des arts graphiques - *La modération*, Giulio Romano (1799-1546) - Étude du dessin, de la toile support et du premier adhésif sous le papier original - Rapport n° 34513 - 28/11/2016.
281. **Richardin Pascale** - Paris, musée du Louvre, département des Antiquités orientales - Éléments de bandage de roue, civilisation élamite - Faisabilité de la datation par le carbone 14 - Rapport n° 36154 - 20/10/2017.
282. **Balcar Nathalie** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Écran de cheminée (vers 1750), Nicolas Heurtaut réattribué à Tilliard - Étude des dorures et d'un état peint intermédiaire - Rapport n° 27488 - 28/02/2017.
283. **Bouquillon Anne / Doublet Christel / Gandolfo Nathalie** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Coupe verseuse en forme de coquille (XVIII^e siècle) - Caractéristique de la glaçure - Rapport n° 29242 - 06/10/2017.
284. **Bouquillon Anne / Doublet Christel / Gandolfo Nathalie** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - *Coupe aux fruits*, (vers 1510) - Caractérisation des pâtes et glaçures - Vérification de l'attribution - Rapport n° 29243 - 25/10/2016.
285. **Vandenberghe Yannick / Langlois Juliette / Maigret Anne / Lambert Elsa** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Bureau à gradin, mobilier bois, marqueterie, polychromie - Étude de la polychromie en cours d'étude préalable à la restauration - Rapport n° 29642 - 02/09/2016.
286. **Balcar Nathalie** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Élément (deux fragments) d'une bibliothèque (vers 1700-1730) - André-Charles Boulle - Identification des techniques originales et de restauration - Rapport n° 30005 - 26/09/2016.
287. **Bouquillon Anne / Doublet Christel / Gandolfo Nathalie** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - 3 vases bleus attribués à Della Robbia (XV^e-XVI^e siècles) - Caractérisation des pâtes et glaçures - Vérification de l'attribution - Rapport n° 31589 - 31/10/2016.
288. **Leblanc Frédéric** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Bureau à gradin de Maximilien-Emmanuel, électeur de Bavière, attribué à BVRB - Constat d'état et proposition d'intervention - Rapport n° 32166 - 08/02/2016.
289. **Leblanc Frédéric** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - *Console de Bercy* (vers 1723) - Rapport d'intervention - Rapport n° 32064 - 28/10/2015.
290. **Richardin Pascale** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Meubles Renaissance - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 33534 - 30/01/2017.
291. **Loussouarn Loïc** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Chaise en cabriolet de J.-B.-C. Sené - Rapport d'intervention - Rapport n° 34038 - 05/08/2016.
292. **Février Roland** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Console (XVIII^e siècle) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34039 - 22/08/2016.
293. **Loussouarn Loïc** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - *Console de Bercy* (vers 1723) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34076 - 03/08/2016.
294. **Dubois Marie-Jeanne** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Chaise en cabriolet de J.-B.-C. Sené - Constat d'état - Rapport n° 34088 - 28/04/2016.
295. **Leblanc Frédéric** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Armoire attribuée à André-Charles Boulle (vers 1710) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34090 - 05/08/2016.
296. **Paulin Marc-André / Petit Pascal** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Armoire à deux corps, seconde moitié du XVI^e siècle - Rapport de restauration - Rapport n° 34091 - 09/08/2016.
297. **Vandenberghe Yannick** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'arts - Armoire, Hugues Sambin (vers 1520-1601) / Évrard Bredin - Étude de la polychromie pour la connaissance des techniques - Rapport n° 34417 - 09/05/2017.
298. **Dubois Marie-Jeanne** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - *Paire de fauteuils à la Reine* par J.-B.-C. Sené et L.-F. Chatard - Rapport d'intervention - Rapport n° 34458 - 14/12/2015.
299. **Février Roland** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Console, vers 1730 - Rapport d'intervention - Rapport n° 34481 - 28/07/2016.
300. **Février Roland** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Lit de repos (vers 1700-1710) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34482 - 09/09/2016.
301. **Février Roland** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Quatre fauteuils par Nicolas Heurtaut (1755-1759) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34809 - 26/10/2016.
302. **Loussouarn Loïc** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Table du XVIII^e siècle, donation Grog-Carven - Constat d'état et proposition d'intervention - Rapport n° 34811 - 24/11/2016.
303. **Richardin Pascale** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'arts - Table, vers 1575 - 1599, anonyme - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 34824 - 18/08/2016.
304. **Paulin Marc-André** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Panneau en marqueterie de bois, premier tiers du XVI^e siècle - Rapport de restauration - Rapport n° 34860 - 01/08/2016.
305. **Paulin Marc-André** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Panneau en marqueterie de bois, premier tiers du XVI^e siècle - Rapport d'étude xylogologique (annexe au rapport 34860) - Rapport n° 34860 - 01/08/2016.
306. **Courtier Stéphanie** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Écran de cheminée (XVIII^e siècle) estampillé Tilliard - Rapport d'intervention - Rapport n° 34890 - 20/12/2016.

307. **Paulin Marc-André / Petit Pascal** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Deux vantaux provenant de Clermont-Ferrand (vers 1557) - Constat d'état et proposition d'intervention - Rapport n° 34966 - 22/11/2016.
308. **Paulin Marc-André / Petit Pascal** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Deux vantaux provenant de Clermont-Ferrand (vers 1557) - Rapport de restauration - Rapport n° 35068 - 12/01/2017.
309. **Le Hô Anne-Solenn / Langlois Juliette** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Table - Analyse des matériaux de comblement et des restes de polychromie verte - Rapport n° 35322 - 19/04/2017.
310. **Petit Pascal** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Caquetoire (XVI^e siècle) - Constat d'état et rapport d'intervention - Rapport n° 35926 - 30/01/2017.
311. **Plé Emmanuel** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Quatre plaques de lumière dites « Boule », début du XVIII^e siècle - Rapport d'intervention - Rapport n° 36105 - 28/08/2017.
312. **Tari Aurore** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Porte du château de la Bâtie d'Urfé (vers 1550) - Constat d'état et proposition de traitement - Rapport n° 36355 - 25/09/2017.
313. **Paulin Marc-André** - Paris, musée du Louvre, département des Objets d'art - Armoire à deux corps (XVI^e siècle) attribuée à Hugues Sambin - Rapport d'intervention - Rapport n° 36699 - 05/09/2017.
314. **Éveno Myriam** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Pietà* (1405 - 1410), Jean Malouel (vers 1365-1415) - Étude des pigments bleus avant restauration éventuelle - Rapport n° 24188 - 29/06/2017.
315. **Éveno Myriam** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Portrait présumé de Lucrezia Crivelli*, dit à tort *La Belle Ferronnière*, 1452 - 1519, Léonard de Vinci - Étude d'un prélèvement du parapet - Rapport n° 30436 - 18/04/2016.
316. **Mottin Bruno** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Vénus demande à Vulcain des armes pour Énée*, Anton Van Dyck - Étude - Rapport n° 31865 - 26/02/2016.
317. **Éveno Myriam** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Le couronnement de la Vierge au milieu d'anges*, Filippino Lippi (ca. 1457-1504) / Alonso Berruguete (vers 1480-1561) - Étude stratigraphique en cours de restauration - Rapport n° 32112 - 04/08/2017.
318. **Nowik Witold** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *La Vénus du Pardo*, Titien, peinture sur toile (1530-1560) - Caractérisation des colorants dans les glacis rouges - Rapport n° 32167 - 08/02/2016.
319. **Mottin Bruno** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *La Messe pontificale* (dite aussi *La Procession* ou *Un évêque montant à l'autel*), peinture sur cuivre, par Antoine (?) Le Nain (ca 1588-1648) - Étude avant restauration - Rapport n° 33134 - 11/04/2015.
320. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *La Mort de sainte Madeleine*, peinture sur cuivre, Josefa de Obidos - Étude - Rapport n° 33339 - 27/04/2016.
321. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *La famille Reepmaker* (1669), Bartholomeus van der Helst (1613-1670) - Étude avant restauration - Rapport n° 33341 - 23/05/2016.
322. **Dubus Michel** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *L'Astronome*, Vermeer - Environnement climatique - Rapport n° 33475 - 15/03/2016.
323. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - Peinture sur toile, *La Tabagie*, dit aussi *Le corps de garde* par les frères Le Nain - Étude avant restauration - Rapport n° 33568 - 17/06/2016.
324. **Fabris Tiphaine** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Mariage mystique de Sainte Catherine* - Aide à la restauration / étude stratigraphique - Rapport n° 33576 - 01/07/2016.
325. **Éveno Myriam** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *L'Académie*, dit aussi « Réunion d'amateurs », attribué aux frères Le Nain - Attribution - Rapport n° 33694 - 23/01/2017.
326. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - Peinture sur toile, *Les Pelèrins d'Emmaüs* par les frères Le Nain - Étude - Rapport n° 33813 - 22/09/2016.
327. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *L'Académie*, dite aussi Réunion d'Amateurs ou *l'Accord interrompu* - Étude - Rapport n° 34075 - 20/12/2016.
328. **Ravaud Élisabeth, Bastian Gilles, Nowik Witold** - Paris, musée du Louvre, départements des Peintures - *Portrait d'Oopjen Coppit*, Rembrandt Van Rijn - Étude avant acquisition. Rapport n° 34412 - 25/10/2016.
329. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - Portrait de dame non identifiée, dit autrefois Portrait présumé d'Anne de la Queille (1525 - 1579), Corneille de Lyon (1500/10-1575) - Étude avant restauration - Rapport n° 34443 - 26/12/2016.
330. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Portrait d'homme*, dit autrefois *Portrait de François de Voisins, chevalier d'Ambre*, Corneille de Lyon (1500/10-1575) - Étude avant restauration - Rapport n° 34445 - 26/05/2017.
331. **Paulin Marc-André** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - Cadre du tableau *La Dentellière*, Johannes Vermeer - Constat d'état et rapport d'intervention - Rapport n° 34518 - 26/10/2016.
332. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Portrait présumé de Guillaume de Montmorency*, vers 1525, anonyme, entourage de Jean Clouet. - Étude comparative avec le portrait du même personnage conservé au Louvre, dans le cadre de l'exposition François 1^{er} - Rapport n° 34822 - 17/01/2017.
333. **Mottin Bruno** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - Peinture sur toile, *L'odalisque brune*, François Boucher - Étude - Rapport n° 34823 - 24/01/2017.
334. **Éveno Myriam** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - Peinture sur toile, *La tabagie* dit aussi *Le corps de garde*, Louis Le Nain (ca 1593-1648) - Étude stratigraphique des couches préparatoire - Rapport n° 34935 - 23/01/2017.
335. **Mottin Bruno** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Portrait d'une noble génoise*, dit autrefois *Portrait présumé de la marquise Geronima Spinola Doria*, Anton van Dick (1599-1641), vers 1625 - Étude avant restauration - Rapport n° 35042 - 24/03/2017.
336. **Mottin Bruno** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - Peinture sur toile, *Joas sauvé de la persécution d'Athalie*, Gioacchino Assereto - Étude Rapport n° 35047 - 24/02/2017.
337. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Saint Jean-Baptiste - Sainte Agnès*, anonyme, attribué à Maître Johannes - Rapport n° 35048 - 06/03/2017.
338. **Éveno Myriam** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Pietà*, Luis de Morales (1509-1586), vers 1565 - Étude de la couche picturale - Rapport n° - 35146 - 07/12/2017 -
339. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *Portrait présumé de Louise de Rieux*, par Corneille de Lyon - Étude avant restauration - Rapport n° 35490 - 26/04/2017.
340. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - *La Vierge et l'Enfant adorés par un prince de la maison d'Este*, Jacopo Bellini (1400-1470/71) - Étude en cours de restauration - Rapport n° 35499 - 03/07/2017.

341. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - Portrait présumé de Hassan El Berberi - Étude - Rapport n° 36187 - 18/10/2017 -
342. **Salvant Johanna** - Paris, musée du Louvre, département des Peintures - Huile sur toile (1814), *Victor-Abel de Salle (1776-1864), colonel d'artillerie, plus tard maréchal de camp*, Amable Louis Claude Pagnest - Étude de la stratigraphie des couches - Rapport n° 36188 - 30/11/2017.
343. **Bourgarit David / Nathalie Pingaud / Juliette Langlois** - Paris - musée du Louvre, département des Sculptures - *Gisant d'Albert de Savoie, Comte de Carpi*, vers 1535, Giovanfrancesco Rustici (1475-1554) / Antoine Mous, doreur - Caractérisation des techniques de fabrication et des matériaux (métal, noyau, dorure) - Rapport n° 30190 - 09/09/2016.
344. **Pingaud Nathalie** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Saint Christophe*, bois polychromé, vers 1490 - Complément d'analyse au rapport n° 29860 - Rapport n° 31971 - 26/01/2015.
345. **Bourgarit David** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *La Renommée*, de Pierre Biard 1^{er}, vers 1607 - Techniques de fabrication, analyse du métal - Rapport n° 33054 - 22/08/2017.
346. **Pingaud Nathalie** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *La Marne*, Edmé Bouchardon, terre cuite, XVII^e siècle- Recherche de couche picturale - Rapport n° 33195 - 01/07/2016.
347. **Pingaud Nathalie** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Vierge assise tenant l'Enfant* - Étude de la polychromie - Rapport n° 33455 - 16/02/2017.
348. **Bourgarit David** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Hercule combattant l'Hydre* - Analyse du métal. Rapport n° 33523 - 02/09/2016 -
349. **Pingaud Nathalie / Bouquillon Anne** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *La nature*, sculpture en terre cuite (1785-1851), Joseph Chinard - Caractéristique de la terre cuite et identification de la couche de surface - Rapport n° 33725 - 08/07/2016.
350. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Enfant triste et Enfant gai*, Claude-François Attiret - Rapport de restauration - Rapport n° 34056 - 01/02/2015.
351. **Pingaud Nathalie** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Anges céroféraires* - Étude de polychromie - Rapport n° 34936 - 21/02/2017.
352. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Allégorie de la Musique*, XVII^e siècle - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35293 - 01/01/2017.
353. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Emmanuel-Philibert de Savoie*, plâtre, Charles Marochetti (Baron) - Rapport d'intervention - Rapport n° 35295 - 01/11/2016.
354. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *L'Enfant Jésus jouant avec un clou*, XVII^e siècle, Gian Lorenzo et Paolo Bernini - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35296 - 01/01/2017.
355. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Jeanne de BourbonVendôme*, XVI^e siècle - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35297 - 01/01/2017.
356. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Les Trois Grâces*, XIX^e siècle - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35300 - 01/01/2017.
357. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Niobide blessée*, XIX^e siècle - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35300 - 01/01/2017.
358. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Nymphe Écho*, XIX^e siècle - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35301 - 01/01/2017.
359. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Saint Jacques le Mineur*, XVII^e siècle - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35304 - 01/01/2017.
360. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Saint Jude*, XVII^e siècle - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35305 - 01/01/2017.
361. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Saint Jean l'Évangéliste*, XVII^e siècle - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35306 - 01/01/2017.
362. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Suzanne surprise au bain*, 1813, Pierre-Nicolas Beauvallet (1750-1818) - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35307 - 01/01/2017.
363. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Pierre Mignard, premier peintre du roi*, XVII^e siècle - Fiche d'intervention - Restauration - Rapport n° 35308 - 01/01/2017.
364. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Vierge assise tenant l'Enfant*, école aragonaise, vers 1300 - Restauration - Rapport n° 35923 - 22/08/2017.
365. **Vandenberghé Yannick** - Paris, musée du Louvre, département des sculptures - *Vierge en Majesté* - Étude de la polychromie - Rapport n° 36322 - 09/11/2017.
366. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Ange portant la colonne de la Flagellation*, dit aussi *La Force*, XVI^e siècle - Rapport d'intervention - Rapport n° 37334 - 01/01/2017.
367. **Susini Hélène** - Paris, musée du Louvre, département des Sculptures - *Ange portant la croix*, dit aussi *La Foi*, XVI^e siècle - Rapport d'intervention - Rapport n° 37335 - 01/01/2017.
368. **Le Hô Anne-Solenn / Langlois Juliette / Lambert Elsa / Pingaud Nathalie** - Paris, musée des Arts décoratifs - Buste *Le Demi-Monde ou Perversité*, sculpture, 1877, Jean-Desire Ringel d'Illzach - Analyse des matériaux, technique, état de conservation - Rapport n° 33602 - 22/09/2016.
369. **Bourgarit David** - Paris, musée des Arts décoratifs - Soupière (femmes ailées), seau (anses serpents) vers 1819, coupe en forme de sein, vers 1810 - Analyse du métal - Rapport n° 35040 - 16/02/2017.
370. **Balcar Nathalie / Langlois Juliette** - Paris, La cinémathèque française, musée du Cinéma - Les celluloses, éléments de films d'animation (1930-1990) - Identification des films et couches picturales - Rapport n° 35139 - 08/03/2017.
371. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Paris, Banque de France - Peinture sur bois, *Portrait de la duchesse d'Orléans*, 1789, Élisabeth-Louise Vigée-Lebrun - Étude - Rapport n° 33343 - 27/05/2016.
372. **Richardin Pascale** - Paris, Bibliothèque nationale de France - Carte dite « pisane » - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 31738 - 13/04/2016.
373. **Richardin Pascale** - Paris, Bibliothèque Nationale de France - Recueil franciscain - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 34081 - 09/06/2017.
374. **Illes Véronique** - Paris, musée Cognac-Jay - Avis technique sur projet scientifique et culturel - 29/08/2017.
375. **Pingaud Nathalie** - Paris, musée national du Moyen Âge - Hôtel et thermes de Cluny - Christ de Crucifixion, sculpture en bois polychrome (vers 1200) - Étude de la polychromie - Rapport n° 29296 - 2016.
376. **Éveno Myriam** - Paris, musée national du Moyen Âge - Hôtel et thermes de Cluny - Devant d'autel : *scènes de la Vie de la Vierge*, vers 1335, anonyme - Étude de la matière picturale - Rapport n° 33140 - 27/03/2017.

377. **Mottin Bruno / Calligaro Thomas** - Paris, musée du National du Moyen Âge - Hôtel et thermes de Cluny - *Vierge à l'Enfant*, peinture sur panneau attribué à Jean Hey, dit le maître de Moulins - Étude - Rapport n° 33567 - 11/08/2016.
378. **Richardin Pascale** - Paris, Muséum national d'histoire naturelle, département Préhistoire - 9 charbons de bois - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 34135 - 27/01/2017.
379. **Susini Hélène** - Paris, musée du National du Moyen Âge - Hôtel et thermes de Cluny - *Vierge à l'Enfant assise*, vers 1310-1320 - Étude et restauration - Rapport n° 34472 - 05/09/2016.
380. **Susini Hélène** - Paris, musée du National du Moyen Âge - Hôtel et thermes de Cluny - *Christ de Saint-Jacques de l'Hôpital*, vers 1326-1327 - Rapport d'intervention - Rapport n° 35460 - 04/2017.
381. **Pingaud Nathalie** - Paris, musée du National du Moyen Âge - Hôtel et thermes de Cluny - *Apôtres de la Sainte-Chapelle*, calcaire lutétien avec traces de polychromie - Étude de la polychromie - Rapport n° 34937 - 04/07/2017.
382. **Vandenberghe Yannick** - Paris, musée de Cluny, musée national du Moyen Âge - Hôtel et thermes de Cluny - Sept fragments de relief de retable dit *Retable aus nez pointus* - Étude de la polychromie - Rapport n° 34938 - 9/11/20107 -
383. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Paris, musée Eugène Delacroix - Deux fresques déposées, *Bacchus et le tigre ; Anacréon et la jeune fille*, Eugène Delacroix - Étude - Rapport n° 33136 - 27/10/2016.
384. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Paris, musée Eugène Delacroix - Deux fresques déposées, *Bacchus et le tigre ; Anacréon et la jeune fille*, Eugène Delacroix - Étude - Rapport n° 35419 (complément au rapport n° 33136)- 15/03/2016.
385. **Mottin Bruno** - Paris, musée d'Orsay - Peinture sur toile, *La Robe rose*, 1864 - 1866, Frédéric Bazille (1841-1870) - Étude - Rapport n° 30487 - 21/11/2017.
386. **Mottin Bruno** - Paris, musée d'Orsay - Triptyque, *Ramsès dans son harem* - Étude après acquisition et avant restauration - Rapport n° 33579 - 28/07/2016.
387. **Fabris Tiphaine** - Paris - musée d'Orsay - *L'atelier du peintre. Allégorie réelle*, Gustave Courbet (1819-1877) - Aide à la restauration / étude stratigraphique - Rapport n° 33814 - 26/07/2016.
388. **Langlois Juliette** - Paris, musée d'Orsay - Épreuves de Louis Ducos du Hauron. Fin XIX^e siècle - Analyses du vernis - Rapport n° 34749 - 19/12/2016.
389. **Susini Hélène** - Paris, musée d'Orsay - *Sirène enlevant un éphèbe*, 1889, Denys Puech (1854-1942) - Rapport d'intervention - Rapport n° 35294 - 01/10/2016.
390. **Susini Hélène** - Paris, musée d'Orsay - *Pénélope*, dite Pénélope endormie, Pierre Jules Cavelier - Rapport d'intervention - Rapport n° 35303 - 30/09/2016.
391. **Dubus Michel** - Paris, musée d'Orsay - Rapport d'étude - Transport de l'exposition Bonnard.
392. **Mondenard (de) Anne** - Paris, musée d'Orsay - *Olympia*, (1863), Édouard Manet (1832-1883) - Avis sur demande de prêt - 30/03/2016.
393. **Mondenard (de) Anne** - Paris, musée d'Orsay - *Olympia*, (1863), Édouard Manet (1832-1883) - Avis sur transport en Russie - 08/06/2016.
394. **Loussouarn Loïc** - Paris, musée d'Orsay - Maquette de l'opéra Garnier, Charles Garnier (1825-1898) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34077 - 04/08/2016.
395. **Bourgarit David** - Paris, musée de l'Armée - *Napoléon*, Seurre (1833, Île-de-France) - Analyse du métal - Rapport n° 31821 - 17/06/2016.
396. **Balcar Nathalie** - Paris, musée du quai Branly - Cabinet, Vietnam, fin du XIX^e siècle ou début du XX^e siècle - Identification de divers matériaux : adhésifs de structure et de décor, finitions du bois et de l'os, présence de glacis sur la nacre - Rapport n° 33521 - 30/09/2016.
397. **Bourgarit David** - Paris, musée de la Légion d'Honneur et des ordres de chevalerie - Collier de l'ordre de Saint-Michel - Médaillon de l'ordre Saint-Michel - Croix de l'ordre de Malte - Collier de l'ordre de Saint-Michel - Analyse du métal - Rapport n° 33604 - 12/09/2016.
398. **Plé Emmanuel** - Paris, musée d'Orsay - *Brûle-parfum* (1878), Prosper-Eugène Fontenay (1823-1887) - Constat d'état et proposition d'intervention - Rapport n° 35533 - 13/01/2017.
399. **Mottin Bruno** - Paris, musée d'Orsay - Peinture sur bois, *Le Bon Samaritain*, Gustave Moreau - Étude après acquisition - Rapport n° 35617 - 07/08/2017.
400. **Mottin Bruno** - Paris, musée d'Orsay - Peinture sur bois, *Soldats écossais dans les tranchées*, ou *Troupes écossaises rentrant de combat*, 1918 - Étude préalable à une restauration - Rapport n° 35922 - 31/08/2017.
401. **Bourgarit David** - Paris, musée Jacquemart-André - Deux spiritelli, supposés de Donatello, Florence, Italie - Analyse du métal du noyau de fonderie et examen - Rapport n° 27141 - 02/02/2017.
402. **Richardin Pascale** - Paris - Petit Palais, musée des Beaux-Arts de la Ville de Paris - Icône *La Vierge Hodigitria et saint Nicolas* - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 30080 - complément - 14/04/2016.
403. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Petit Palais - *Portrait de Francis Magnard*, Albert Besnard, 1884 - Étude avant restauration - Rapport n° 31750 - 18/12/2015.
404. **Mottin Bruno / Laval Éric** - Paris, musée Jacquemart-André, Institut de France, exposé à FontaineChaalis (60, Oise), abbaye royale - Peinture sur bois : *Sainte Famille*, attribuée à Baccio della Porta, dit Fra Bartolomeo - Étude avant restauration - Rapport n° 31753 - 08/01/2016 -
405. **Éveno Myriam / Laval Éric** - Paris, musée Jacquemart-André - *Portrait de femme*, Giuliano di Piero di Simone, Bugiardini (1475-1554) - Étude de la matière picturale - Rapport n° 32128 - 31/07/2017.
406. **Balcar Nathalie** - Paris, Palais Galliera, musée de la mode et du costume - Photographies à développement chromogène inversible (1953-1957), Collection Henry Clarke - Recherche de vernis sur l'émulsion photographique et identification du matériau constitutif des pochettes de conservation - Rapport n° 33519 - 06/01/2017.
407. **Mélard Nicolas** - Paris, ministère des Affaires étrangères et musée du Petit Palais - *Lettre d'or offerte par le roi du Siam Rama IV à l'empereur Napoléon III* - Imagerie scientifique - Rapport n° 33615 - 24/07/2017.
408. **Éveno Myriam / Fabris Tiphaine** - Paris, Institut de France, musée Jacquemart-André - *Vierge à l'Enfant avec deux anges et deux saints*, Gherard Starnina (ca. 1360-après 1413) - Aide à la restauration / étude stratigraphique - Rapport n° 34280 - 21/12/2016.
409. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée Jacquemart-André - *Portrait du graveur Wille*, Jean-Baptiste Greuze - Étude avant restauration - Rapport n° 34523 - 26/12/2016.
410. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée Jacquemart-André - *Portrait de femme*, entre 1488- 1576, attribué à Titien - Étude avant restauration - Rapport n° 34525 - 15/01/2017.
411. **Mottin Bruno** - Paris, musée Jacquemart-André - *Portrait du docteur Arnold Tholinx* - Étude - Rapport n° 35356 - 12/04/2017.
412. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée Jacquemart-André - *Portrait d'un architecte tenant un parchemin*, Jacob Van Loo (1614-1670) - Étude en cours de restauration - Rapport n° 35553 - 17/07/2017.

413. **Ravaud Élisabeth** - Paris, musée du Petit Palais - *Vierge à l'Enfant*, Luis Morales - Étude préalable à une restauration fondamentale - Rapport n° 35873 - 09/10/2017.
414. **Mottin Bruno** - Paris, musée Jacquemart-André - Peinture sur panneau, *Portrait de femme*, Jacopo Carucci, dit Pontormo - Étude avant restauration - Rapport n° 36784 - 06/12/2017.
415. **Illes Véronique** - Paris, musée de la Vie romantique - Avis technique sur projet scientifique et culturel du 28 septembre 2017.
416. **Prévot Régis** - Paris, musée national de l'Histoire de l'immigration - Analyse de l'organisation des réserves et propositions pour leur optimisation - Rapport de mission du 20 avril 2015.
417. **Prévot Régis / Colson Isabelle** - Paris, musée national de l'Histoire de l'immigration - Évaluation des conditions environnementales de conservation et des équipements de conditionnement d'air du Palais - Rapport de mission du 23 octobre 2017.
418. **Vandenberghé Yannick** - Paris, Mobilier national - Cadre du tableau de Jean-Baptiste Van Loo, *Portrait de Louis XV* - Étude de la dorure en cours de restauration - Rapport n° 35527 - 21/06/2017.
419. **Vandenberghé Yannick / Langlois Juliette / Doublet Christel** - Paris, musées Bourdelle et Zadkine - *Buste de Mme Millet* - Étude de terre cuite, de polychromie et de patine en cours de restauration - Rapport n° 31801 - 26/04/2016.
420. **Susini Hélène** - Paris - Cité de l'architecture et du patrimoine, galerie des moulages - *Transi du tombeau de Valentina Balbiani* - Rapport d'intervention - Rapport n° 35309 - 08/09/2016.
421. **Gøergen Philippe** - Paris, musée national des Arts asiatiques - Guimet - Avis sur projet scientifique et culturel - 16/08/2017.
422. **Illes Véronique** - Paris, palais Galliera, musée de la mode de la Ville de Paris - Avis sur projet scientifique et culturel - 06/02/2017.
423. **Leblanc Frédéric** - Paris, musée national Ernest Hébert - Cabinet (XVII^e siècle) - Constat d'état et proposition d'intervention - Rapport n° 36115 - 03/07/2017.

77, Seine-et-Marne

424. **Richardin Pascale** - Coulommiers, musée municipal des Capucins - Cercueil monoxyle anthropomorphe - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 33753 - 19/04/2017.
425. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Tabouret de pied, 1809, Jacob-Desmalter et Cie (1803-1813) - Rapport d'intervention - Rapport n° 32090 - 24/11/2015.
426. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Tabouret de pied, 1809, Jacob-Desmalter et Cie (1803-1813) - Rapport d'intervention - Rapport n° 32091 - 24/11/2015.
427. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Fauteuil, Jacob-Desmalter et Cie (1803-1813) - Rapport d'intervention - Rapport n° 32092 - 24/11/2015.
428. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château de Fontainebleau, Salon jaune de l'Impératrice - Canapé (1809), Jacob-Desmalter et Cie (1803-1813) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34419 - 12/08/2016.
429. **Dubois Marie-Jeanne** - Fontainebleau, musée national du château de Fontainebleau, Salon jaune de l'Impératrice, Petits appartements - Paire de canapés (1809), Jacob-Desmalter et Cie (1803-1813) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34420 - 08/07/2016.

430. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château de Fontainebleau, Salon jaune de l'Impératrice - Paires de candélabres (vers 1809), Pierre-Philippe Thomire (1751-1843) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34421 - 12/08/2016.
431. **Dubois Marie-Jeanne** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Chaise par F.H.G. Jacob-Desmalter et M.-J. Boulard (1809) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34452 - 18/01/2016.
432. **Dubois Marie-Jeanne** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Chaise par F.H.G. Jacob-Desmalter et M.-J. Boulard (1809) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34453 - 18/01/2016.
433. **Courtier Stéphanie** - Fontainebleau, musée national du château Salon jaune de l'Impératrice - Chaise de Jacob-Desmalter et J.-B. Boulard (1809) - Constat d'état et rapport d'intervention - Rapport n° 34454 - 08/03/2016.
434. **Courtier Stéphanie** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Chaise de Jacob-Desmalter et J.-B. Boulard (1809) - Constat d'état et rapport d'intervention - Rapport n° 34455 - 07/03/2016.
435. **Dubois Marie-Jeanne** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Chaise par F.H.G. Jacob-Desmalter et J.-B. Boulard (1809) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34456 - 18/01/2016.
436. **Courtier Stéphanie** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Tabouret de pied de Jacob-Desmalter et J.-B. Boulard (1809) - Constat d'état et rapport d'intervention - Rapport n° 34459 - 07/03/2016.
437. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Chaise (1809), Jacob-Desmalter et Cie (1803-1813) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34529 - 23/11/2016.
438. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château de Fontainebleau, Salon jaune - Chaise (1809), Jacob-Desmalter et Cie (1803-1813) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34531 - 09/11/2016.
439. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château de Fontainebleau, Salon jaune - Chaise (1809), Jacob-Desmalter et Cie (1803-1813) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34532 - 28/10/2016.
440. **Plé Emmanuel** - Fontainebleau, musée national du château de Fontainebleau, Salon jaune de l'Impératrice - Console de F.-H.-G. Jacob-Desmalter et P.-P. Thomire (1808) - Constat d'état et rapport de restauration - Rapport n° 34533 - 05/09/2016.
441. **Dubois Marie-Jeanne** - Fontainebleau, musée national du château de Fontainebleau, Chambre des petits appartements de l'Impératrice (XIX^e siècle) - Rapport de mission - Rapport n° 34617 - 26/07/2016.
442. **Dubois Marie-Jeanne** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Écran de cheminée, Jacob-Desmalter - Rapport d'intervention Rapport n° 34460 - 27/01/2016.
443. **Éveno Myriam** - Fontainebleau, musée national du château - *Théagène blessé, soigné par Chariclée*, vers 1600-1605 - Ambroise Dubois (1543-1614) - Étude en cours de restauration - Rapport n° 35763 - 02/11/2017.
444. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château, Chambre des Petits appartements de l'Impératrice - Fauteuil (XIX^e siècle) par F.H.G. Jacob-Desmalter - Rapport d'intervention - Rapport n° 36700 - 11/09/2017.

445. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château, Chambre des Petits appartements de l'Impératrice - Chaise (XIX^e siècle) par F.H.G. Jacob-Desmalter - Rapport d'intervention - Rapport n° 36701 - 14/09/2017.
446. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château, Chambre des Petits appartements de l'Impératrice - Chaise (XIX^e siècle) par F.H.G. Jacob-Desmalter - Rapport d'intervention - Rapport n° 36702 - 14/09/2017.
447. **Loussouarn Loïc** - Fontainebleau, musée national du château, Salon jaune de l'Impératrice - Chaise, Jacob-Desmalter et Cie (1803-1813) - Rapport d'intervention - Rapport n° 37264 - 24/11/2015.
448. **Faux Pascale** - Fontainebleau, musée d'Art et d'Histoire militaire - Diagnostic des nouvelles réserves et conseils pour le transfert des collections - Rapport de mission du 31 mai 2016.
449. **Prévot Régis** - Melun, musée de la Gendarmerie nationale - Mission de conseils et d'aide à la définition des besoins dans la répartition spatiale des réserves et, la gestion des collections non exposées. Rapport de mission du 14 novembre 2014.
450. **Faux Pascale** - Melun, musée de la Gendarmerie nationale - Évaluation d'un nouvel espace de réserves et conseils pour le transfert des collections - Rapport de mission du 1^{er} mars 2017.
451. **Faux Pascale** - Nemours, château-musée - Préconisations et mise en place de mesures de sauvegarde sur la collection des plâtres (cruie du 31 mai 2016) - Rapport de mission du 13 juin 2016
452. **Faux Pascale / Echinard Jeanne** - Nemours, château-musée - Assèchement et intervention sur les plâtres et le lapidaire victimes des inondations - Rapport de mission du 22 juin 2016 -

78, Yvelines

453. **Susini Hélène / Gérard Alexandra** - Magny-les-Hameaux, musée national de Port-Royal des Champs - Collection de lapidaire et de bronzes de l'oratoire. Rapport de mission du 15 juin 2016.
454. **Goergen Philippe / Faux Pascale / Gilles Matthieu** - Marly-le-Roi, musée Promenade - Premières observations et- préconisations des 17 et 18 octobre 2016 suite à l'inondation du samedi 15 octobre 2016 matin - Rapport de mission du 18 octobre 2016.
455. **Faux Pascale** - Poissy, musée du Jouet - Avis sur projet scientifique et culturel - 22/09/2017.
456. **Mélard Nicolas** - Saint Germain en Laye, musée d'Archéologie nationale et domaine national de Saint-Germain-en-Laye - Deux os gravés paléolithiques - Étude iconographique et technologique par imagerie - Rapport n° 32079 - 22/07/2016.
457. **Goergen Philippe** - Saint-Germain en Laye, musée d'Archéologie nationale et domaine national de Saint-Germain-en-Laye - Avis sur projet scientifique et culturel - 06/02/2017.
458. **Goergen Philippe** - Saint-Germain en Laye, musée d'Archéologie nationale et domaine national de Saint-Germain-en-Laye, salles de Baye et Moreau - Étude climatique -- 04/09/2017.
459. **Éveno Myriam** - Versailles, musée national des châteaux de Versailles et de Trianon - *Marie-Thérèse de Savoie, comtesse d'Artois*, F.H. Drouais (1727-1775) - Aide à la restauration / étude stratigraphique - Rapport n° 31996 - 04/02/2016.
460. **Fabris Tiphaine / Nowik Witold** - Versailles, musée national des châteaux de Versailles et de Trianon - *Le char de Jupiter* (plafond central), N. Coypel (1628-1707) - Aide à la restauration / étude stratigraphique - Rapport n° 33582 - 17/10/2016.
461. **Février Roland** - Versailles, musée national des châteaux de Versailles et de Trianon - Cadre du tableau de Pierre Gobert, *Louise-Élisabeth de Bourbon-Condé, princesse de Conti* (XVIII^e siècle) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34449 - 28/07/2016.

462. **Mottin Bruno** - Versailles, musée national des châteaux de Versailles et de Trianon - Peinture sur toile, *La Vierge Veillant sur le sommeil de l'enfant Jésus* - Examen sommaire - Rapport n° 34551 - 10/11/2016.
463. **Dubois Marie-Jeanne** - Versailles, musée national des châteaux de Versailles et de Trianon - Cadre du tableau *Portrait de l'artiste*, Antoine Coypel (vers 1715) - Rapport d'intervention - Rapport n° 34640 - 21/09/2016.
464. **Février Roland** - Versailles, musée national des châteaux de Versailles et de Trianon, cabinet de la garde-robe de Louis XVI - Quatre chaises, vers 1770 - 1775 attribuées à Nicolas-Quinibert et Toussaint Foliot - Rapport d'intervention - Rapport n° 36104 - 28/08/2017.

91, Essonne

465. **Balcar Nathalie** - Bièvres, musée français de la Photographie - Cuve à développement photographique - Identification du matériau principal - Rapport n° 33302 - 08/03/2017.
466. **Balcar Nathalie** - Bièvres, musée français de la Photographie - Brownie flash camera (vers 1950) - Identification des matériaux plastiques et de produits de dégradation - Rapport n° 33303 - 08/03/2017.

92, Hauts-de-Seine

467. **Faux Pascale** - Meudon, musée d'Art et d'Histoire de Meudon - Aménagement d'une réserve temporaire dans le bâtiment de l'Orangerie - Rapport de mission du 21 février 2017.
468. **Richardin Pascale** - Rueil-Malmaison, musée d'Histoire locale - Cercueil de la momie d'enfant - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 31341 - 21/04/2016 -
469. **Petit Pascal** - Rueil-Malmaison, musée national des châteaux de Malmaison et Bois-Préau - Boîte sur pied (XIX^e siècle) - Rapport d'intervention - Rapport n° 33822 - 23/12/2015.
470. **Bourgarit David / Castelle Manon** - Sceaux, château de Sceaux, jardin - Dépôt du musée du Louvre, département des Sculptures - *Gladiateur Borghèse* (XVII^e siècle ?) Attribué à Hubert Le Sueur - Analyse du métal et examen visuel - Rapport n° 29808 - 08/03/2016.
471. **Doublet Christel** - Sèvres, musée national de la Céramique - Prototype de grande fontaine, (1983), Nicole Giroud, biscuit de porcelaine - Détermination du type de porcelaine de Sèvres - Rapport n° 33066 - 04/04/2016.
472. **Langlois Juliette / Le Hô Anne Solenn** - Sèvres, Cité de la Céramique - Sèvres & Limoges - *Paon faisant la roue*, porcelaine, Kaendler, manufacture de Meissen (vers 1734) - Analyses des matériaux de comblement - Rapport n° 33481 - 17/08/2016.
473. **Doublet Christel / Gandolfo Nathalie** - Sèvres, Cité de la Céramique - Sèvres & Limoges - Cratère en calice fragmentaire à fond blanc (V^e siècle avant J.-C.) - Étude de l'engobe et de la terre cuite - Rapport n° 33532 - 13/02/2017.

93, Seine-Saint-Denis

474. **Gandolfo Nathalie / Coquinot Yvan / Doublet Christel** - Aubervilliers, Institut national du patrimoine - Médaillon de cheminée (1947-1948) - Caractérisation de la pâte et des glaçures vertes et rouge - Rapport n° 33649 - 30/08/2016.
475. **Le Hô Anne-Solenn** - Aubervilliers, Institut national du patrimoine - Cadre, dit cadre « Barbizon » - Analyse de la dorure et d'apprêt - Rapport n° 33924 - 16/08/2016.
476. **Faux Pascale** - Le Bourget, musée de l'Air et de l'espace - Assistance à la mise en œuvre d'un plan d'évacuation et de protection des œuvres lors de travaux sur le bâti - Rapport de mission du 14 décembre 2016.

95, Val d'Oise

477. **Paulin Marc-André** - Écouen, musée national de la Renaissance - Coffre de mariage, dit cassone, représentant le *Mariage de Jason et Médée/Poséidon et Amphitrite* (vers 1550) - Constat d'état et proposition d'intervention - Rapport n° 34810 - 07/12/2016.
478. **Richardin Pascale** - Écouen, musée national de la Renaissance - Deux coffres de mariages - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 34825 - 26/06/2017.
479. **Vandenberghe Yannick** - Écouen, musée national de la Renaissance - Coffre de mariage, dit cassone, représentant le *Mariage de Jason et Médée/Poséidon et Amphitrite* (vers 1550) - Étude de la polychromie préalable à la restauration - Rapport n° 35137 - 11/04/2017.
480. **Vandenberghe Yannick** - Écouen, musée national de la Renaissance - Coffre de mariage, cassone, *L'amour de l'hymen* - Étude de la polychromie verte du feuillage - Rapport n° 35138 - 04/04/2017.
481. **Paulin Marc-André** - Écouen, musée national de la Renaissance - Coffre de mariage, dit cassone, représentant le *mariage de Jason et Médée/Poséidon et Amphitrite* (vers 1550) - Rapport d'intervention - Rapport n° 35459 - 07/12/2016.
482. **Richardin Pascale** - Roissy, direction régionale des douanes de Roissy - Statuette féminine Dogon - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 29444 - 13/04/2016.
483. **Zink Antoine / Porto Élisa** - Roissy, direction régionale des douanes de Roissy - Terres cuites africaines, civilisation Djenné X^e/XVII^e siècle ap. J.-C.) - Datation - Rapport n° 33143 - 15/03/2016.
484. **Zink Antoine / Porto Élisa** - Roissy, direction régionale des douanes de Roissy - Terres cuites africaines, civilisations Nok (I^{er} millénaire av. J.-C.), Ife (XII^e/XV^e ap. J.-C.), Djenné (XIII^e/XVI^e siècle ap. J.-C.) - Datation - Rapport n° 33185 - 14/03/2016.
485. **Zink Antoine / Porto Élisa** - Roissy, direction régionale des douanes de Roissy - Terres cuites africaines, civilisation NOK - Datation - Rapport n° 33737 - 01/02/2017.

Normandie

14, Calvados

486. **Gøergen Philippe** - Arromanches, musée du Débarquement - D-Day Museum - Rapport de mission du 9 novembre 2016 - Évaluation de situation.

27, Eure

487. **Richardin Pascale** - Évreux - Musée d'Art, d'histoire et d'archéologie - Hampe de crosse, dite « hampe de Jean de Marigny » - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 34464 - 26/06/2017.
488. **Vandenberghe Yannick / Langlois Juliette** - Évreux - Musée d'Art, d'histoire et d'archéologie - *Hampe de crosse, dite « hampe de Jean de Marigny »* - Étude et caractérisation de la polychromie - Rapport n° 36085 - 27/07/2017.

50, Manche

489. **Faux Pascale** - Saint-Lô, centre culturel Jean Lurçat -- Aide au diagnostic en conservation préventive - Rapport de mission des 8 et 9 décembre 2015.
490. **Gøergen Philippe** - Saint-Vaast-la-Hougue, musée de l'île de Tatihou - Évaluation de situation après incendie des réserves - Rapport de mission du 27 juillet 2017.

61, Orne

491. **Mottin Bruno** - Flers, musée de Flers - Peinture sur bois, attribué à Fernando Llanos ou à Fernando Yañez de la Almedina *La Vierge, l'Enfant et le petit saint Jean* - Étude - Rapport n° 31997 - 18/12/2015.
492. **Salvant Johanna** - Flers, musée du château de Flers - Huile sur bois, *Vierge à l'Enfant*, attribuée à Cesare da Sesto - Recherche de couches originales du XVI^e siècle sous les repeints modernes par étude stratigraphique - Rapport n° 35145 - 11/07/2017.

76, Seine Maritime

493. **Gerin-Pierre Claire** - Dieppe, château-musée - Rapport de mission du 10 mai 2017.
494. **Gøergen Philippe** - Eu, musée Louis Philippe - Programmation de nouvelles réserves - Rapport de mission du 18 novembre 2016.
495. **Balcar Nathalie** - Le Havre, musée d'art moderne André Malraux - *La Parisienne de Montmartre* (vers 1910), Kees van Dongen (1877-1968) - Caractérisation de la peinture bleue (pigments et charges) - Rapport n° 33172 - 13/06/2016.
496. **Richardin Pascale** - Rouen, musée départemental des Antiquités - *Vierge ouvrante de Bosc-Guérard* - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 29419 - 14/12/2016.
497. **Bourgarit David** - Rouen, musée départemental des Antiquités - *Croix du Valasse* - Techniques de fabrication, analyse du métal et des incrustations - Rapport n° 29769 - 07/06/2016.
498. **Biron Isabelle** - Rouen, musée départemental des Antiquités - Plaque : aigle de saint Jean, ouest de la France, émail champlevé, XII^e siècle - Étude - Rapport n° 30658 - 15/12/2015.
499. **Le Hô Anne-Solenn / Laval Éric** - Rouen, musée départemental des Antiquités - *Vierge ouvrante de Bosc-Guérard* - Étude de la polychromie - Rapport n° 36198 - 20/10/2017.
500. **Mottin Bruno / Laval Éric / Éveno Myriam** - Rouen, musée des Beaux-Arts - Peinture sur toile, *La Flagellation du Christ*, Michelangelo Merisi, dit le Caravage - Étude - Rapport n° 35111 - 31/07/2017.
501. **Gøergen Philippe** - Rouen, musées municipaux - Projet de réserves mutualisées - Rapport de mission du 13 février 2017.

Nouvelle aquitaine

17, Charente-Maritime

502. **Richardin Pascale** - La Rochelle, muséum d'histoire naturelle - Échantillons issus des fouilles de Xoneuna, Dun Tam Hang Central (LAOS) - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 33537 - 04/01/2017.
503. **Szewczyk Martin** - Saintes, musée archéologique - Rapport de mission du 8 juillet 2016.
504. **Balcar Nathalie** - Saint-Martin-de-Ré, musée Ernest Cognacq - Corsage (autour de 1900) - Identification du ou des matériaux constitutifs des sequins - Rapport n° 36178 - 08/12/2017.

23, Creuse

505. **Balcar Nathalie** - Aubusson, cité internationale de la tapisserie - *Ulysse quitte Éole*, XVII^e siècle, Isaac Moillon (1614-1673) - Identification d'un adhésif de doublage - Rapport n° 32053.
506. **Boyer François** - Guéret, musée d'art et d'archéologie du pays de Guéret - Avis sur APS - Dossier APS lot CVC - novembre 2017.

24, Dordogne

507. **Richardin Pascale** - Bourdeilles, château de Bourdeilles - Ensemble de boiseries décoratives - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 29191a - 04/01/2016.

47, Lot-et-Garonne

508. **Langlois Juliette** / Cotte M. - Agen, musée des Beaux-Arts - Épreuves de Louis Ducos du Hauron. Fin XIX^e - Analyses stratigraphiques - Rapport n° 34750 - 04/01/2017.

64, Pyrénées Atlantiques

509. **Gøergen Philippe** - Bayonne, musée Bonnat-Helleu - Rapport de mission du 7 janvier 2016.

510. **Gøergen Philippe** - Bayonne, musée Basque - Avis sur projet scientifique et culturel - 11/08/2017.

79, Deux-Sèvres

511. **Bourgarit David** / **Castelle Manon** - Niort, musée Bernard d'Agesci - Dépôt du Louvre, département des sculptures - *Apollon du Belvédère* (XVII^e siècle), attribué à Hubert Le Sueur - Analyse du métal, du noyau de fonderie et examen - Rapport n° 32195 - 02/02/2016.

512. **Dubus Michel** - Niort, musées Bernard d'Agesci et Donjon - Avis sur projet scientifique et culturel - Création de réserves d'archives et de musées - décembre 2017.

Occitanie

12, Aveyron

513. **Prévot Régis** - Salles-la-Source, musée des Arts et métiers traditionnels - Aide à la gestion au quotidien de la collection de tonnellerie particulièrement fragile - Rapport de mission du 28 août 2017.

30, Gard

514. **Gøergen Philippe** - Nîmes, mairie de Nîmes - Comité de pilotage de l'étude de programmation pour le regroupement des réserves de la ville de Nîmes - Rapport de mission du 26 janvier 2016.

31, Haute-Garonne

515. **Colson Isabelle** - Saint-Gaudens, musée Saint-Gaudens - Avis sur projet scientifique et culturel - 28/08/2017.

516. **Bourgarit David** - Saint-Lys, mairie de Saint-Lys - Couleuvrine (région toulousaine, 1589) et timbre d'horloge - Analyse du métal.

517. **Bourgarit David** - Toulouse, DRAC Occitanie - Cloche « Georges », carillon ; cloche « Nicolas » 1581 - Analyse du métal - Rapport n° 35044 - 02/09/2016 - Rapport n° 34662 - 16/02/2017.

34, Hérault

518. **Goergen Philippe** / **Illes Véronique** - Béziers, musée Gustave Fayet, musée Fabrégat, musée du Biterrois, musée Taurin - Évaluation de l'état et des conditions de conservation des collections des musées - Rapport de mission du 6 décembre 2017.

46, Lot

519. **Richardin Pascale** - Rocamadour, Notre-Dame de Rocamadour - *Vierge à l'Enfant, dite Vierge Noire, dite Notre-Dame de Rocamadour*, entre 1155 - 1265 - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 33539 - 03/01/2017.

48, Lozère

520. **Faux Pascale** - Mende, musée Ignon-Fabre au musée du Gévaudan - Avis sur projet scientifique et culturel - 24/02/2017.

66, Pyrénées-Orientales

521. **Illes Véronique** / **Gøergen Philippe** - Céret, musée d'Art moderne - Avis sur projet scientifique et culturel - 16/05/2017.

522. **Richardin Pascale** - Site de la Caune de l'Arago (commune de Tautavel) : charbons de bois - Datation par le carbone 14 - Rapport n° 32119 - 16/11/2016.

523. **Boyer François** - Tautavel, musée de Préhistoire - Avis sur projet scientifique et culturel - 19/09/2017.

81, Tarn

524. **Bourgarit David** - Gaillac, mairie de Gaillac - *Griffoul* - Analyse du métal - Rapport n° 35041 - 13/03/2016.

86, Vienne

525. **Richardin Pascale** - Saint-Savin-sur-Gartempe, abbaye de Saint-Savin-sur-Gartempe, crypte, tribune et nef - Charbon de bois et bois prélevés sur les peintures murales. Datation par le carbone 14 - Rapport n° 31654 - 10/10/2016.

Pays de la Loire

72, Sarthe

526. **Timbart Noëlle** - Le Mans, musée de Tessé - Collection des antiquités égyptiennes - Rapport de mission du 04 avril 2016.

Provence-Alpes-Côte d'Azur

04, Alpes de Haute Provence

527. **Mondenard (de) Anne** - Quinson, musée de préhistoire des gorges du Verdon - Avis sur projet scientifique et culturel - 13/04/2016.

528. **Boyer François** - Salagon, musée départemental de Salagon - Avis sur projet scientifique et culturel - 23/08/2017.

13, Bouches-du-Rhône

529. **Zink Antoine** / **Porto Élisa** - Arles, musée de l'Arles antique - Briques de la primatiale Saint-Trophime - Datation - Rapport n° 39432 - 05/07/2017.

530. **Gøergen Philippe** - Marseille, musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée - Avis sur projet scientifique et culturel - 12/09/2016.

83, Var

531. **Langlois Juliette** / **Lattuati-Derieux Agnès** - Draguignan, musée d'Art et d'histoire - Demi-armure de François de Montmorency - Analyse des couches de surface - Rapport n° 36156 - 05/10/2017.

532. **Véronique Illes** - Draguignan, musée des Beaux-Arts - Avis technique en conservation préventive sur le projet scientifique et culturel - Rapport de mission du 24 février 2017.

533. **Faux Pascale / Mailho Lorraine**- Toulon, musée d'Art - Avis sur projet scientifique et culturel - 16/11/2017.

84, Vaucluse

534. **Prévot Régis** - Apt, musée d'Apt - Ex-voto : maquette de bateau (frégate) - Éléments pour cahier des charges - 05/07/2017.

DOM-TOM

97, Guyane

535. **Gøergen Philippe** - Cayenne, musée des Cultures guyanaises - Avis sur APS - 08/04/2016.

974, La Réunion

536. **Gøergen Philippe** - Saint-Gilles-les-Bains, musée de Villèle - Avis sur projet scientifique et culturel- 09/08/2017.

537. **Illes Véronique** - Île de la Réunion, Fonds régional d'art contemporain - Conseil de rangement pour deux œuvres textiles - 26/07/2017.

Étranger

Égypte

538. Rapport de mission en Égypte (29 octobre au 10 novembre 2017) - **Nöelle Timbart** - Tombe thébaine 33 et nécropole royale de Tanis - Étude et mission d'expertise mutualisée pour la conservation et la restauration du patrimoine archéologique égyptien, en collaboration avec Sophie Duberson et Joëlle Leroux (Musée du Louvre), Faisl Bousta (LRMH), Philippe Bromblet (CICRP), Stéphane Moularat (CSTB).

Mexique

539. **Richardin Pascale** - Site de Catemaco Vera Cruz, site de Monte Alban, Oaxaca - 9 charbons de bois - Datation par le carbone 14. Rapport n° 30434-1 - 04/01/2016.

Pays-Bas

540. **Ravaud Élisabeth / Bastian Gilles / Nowik Witold** - Amsterdam, Rijksmuseum - *Portrait de Maerten Soolmans*, Rembrandt Van Rijn - Étude avant acquisition. Rapport n° 34411 - 04/11/2015.

Informations pratiques

Site internet

www.c2rmf.fr

Centre de documentation du Carrousel

Palais du Louvre - Porte des Lions
14, quai François Mitterrand
75001 Paris
01 40 20 84 30
rv-doc.paris-c2rmf@culture.gouv.fr

Centre de documentation de la Petite écurie du roi

2, avenue Rockefeller
78007 Versailles
01 39 25 28 16
rv-doc.versailles-c2rmf@culture.gouv.fr

Horaires d'ouverture

La salle de lecture du Carrousel est ouverte :

- aux personnels du C2RMF, au personnel des musées de France, aux restaurateurs sous convention et aux stagiaires :
lundi - vendredi : 9h30 - 12h30 et 13h30 - 17h30

- au public extérieur au C2RMF :

lundi - jeudi : 13h30 - 17h30

La salle de lecture de la Petite écurie du roi est ouverte :

- aux personnels du C2RMF, au personnel des musées de France, aux restaurateurs sous convention et aux stagiaires :
lundi, mardi, jeudi et vendredi : 9h30 - 12h30 et 13h30 - 17h30

- au public extérieur au C2RMF :

lundi, mardi et jeudi : 13h30 - 17h30

Conditions d'accès

Carrousel, Paris :

La salle de lecture du Carrousel est ouverte, sans rendez-vous, pour la consultation de la base de données et des bibliothèques, et sur rendez-vous pour la consultation des archives.

Petite écurie du roi, Versailles :

(uniquement sur rendez-vous)

La salle de lecture du Carrousel est ouverte au public extérieur au C2RMF uniquement sur rendez-vous.

Règles de communicabilité et de reproduction

Les documents conservés au C2RMF sont des archives publiques, régies par le Code du patrimoine, modifié par la loi du 15 juillet 2008.

La prise de vue avec un appareil photographique numérique ou analogique, sans utilisation du flash, est autorisée dans la salle de lecture, exception faite des documents consultés dans le cadre d'un appel d'offres (sauf mention contraire dans le règlement de consultation), ou par dérogation.

Les lecteurs peuvent également demander la reproduction numérique de documents. Cette demande qui doit être motivée est soumise à l'accord du responsable de la filière Archives, documentation et bibliothèques. La communication de ces images est différée.

Où trouver Techinè ?

Revue semestrielle du C2RMF

La science au service de l'histoire de l'art et des civilisations. Chaque numéro est disponible en format imprimé et sera également, bientôt accessible en format électronique.

- Pour commander un numéro imprimé de la revue ou bien pour vous abonner, consulter le site du Comptoir des presses d'universités : www.lcdpu.fr.
- La version électronique sera diffusée sur le portail de OpenEdition Journals (journalsopenedition.org) à partir de l'automne 2019.



Crédits iconographiques

C2RMF

Alexis Allemand p 77

Marion Alter p 43

Dominique Bagault p 31

Nathalie Balcar p 80, 81

Jean-Louis Bellec p 40, 52, 53, 75, 133, 134, 135

Anne Chauvet p 65, 66, 67, 78

Laurence Clivet p 39, 70

Thomas Clot p 23, 75, 79

Vincent Detalle p 19, 29

Pablo Fontoura p 44

Vanessa Fournier p 2, 3, 10, 13, 21, 27, 29, 37, 52, 53, 57, 58, 61, 68, 82, 89, 90, 128, 135, 139

Philippe Goergen p 92, 95

Alexis Komenda p 35, 73

Kilian Laclavetine p 34,

Jean-Yves Lacôte p 24, 25, 26, 31, 69, 77

Elsa Lambert p 18, 37

Juliette Langlois p 32, 33

Anne Maigret p 27, 40, 45, 46, 64, 77

Dominique Martos-Leviv p 74

Nicolas Mélard p 16, 27, 37, 38, 96

François Mirambet p 17

Ruven Pillay p 118

Nathalie Pingaud p 24

Élisa Porto p 14

Élisabeth Ravaud

Julie Rolland p 104, 105, 107

Évelyne Sohonorow p 101

Antoine Zink p 41

Autres

Altisurf p 15

Archéovision p 20

CRCC/ Céline Daher p 93

Attika Chemmi p 47

Musée des Confluences, Lyon p 42

Philippe Dureuil p 108, 113, 142, 145, 148, 150

Christophe Hargoues/CNRS/C2RMF/Photothèques p 52, 53

Anne Liegey p 47

OCÉ/C2RMF/CNAM/Marine Page p 43

Jennifer Vatelot p 24

Université de Marbourg p 24

DR p 42

Conception de projet et coordination éditoriale

Isabelle Pallot-Frossard, Éva Stella-Moragues, Vanessa Fournier

Conception graphique

Vanessa Fournier

ISBN : 978-2-11-152879-6
ISSN : 1954-4839

Dépôt légal : août 2019

