

BILAN 2022

Centre Interdisciplinaire de Conservation
et de Restauration du Patrimoine



SOMMAIRE

Préambule 4

ASSISTANCE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE 7

Assistance en conservation préventive 8

Assistance en conservation-restauration 10

Accueil d'œuvres en restauration 18

Études de cas 22

PROGRAMMES DE RECHERCHE 29

Peinture ancienne et moderne 30

Peintures murales 36

Art et matériaux du XX^e - XXI^e siècles 41

Pierre et matériaux de construction 42

Conservation et facteurs environnementaux 51

Prévention et traitement de décontamination et de désinsectisation 54

Plan d'investissement d'avenir 56

LABCOM MAP-CICRP 59

Aide à l'innovation et l'interdisciplinarité MAP 60

AIOLI : adaptation de la plateforme numérique à la conservation-restauration des peintures 61

Conception d'équipement d'acquisition d'images 61

Programmes de recherche 64

PLATEAU TECHNIQUE 69

Thermo-Art 70

POLITIQUE PARTENARIALE 73

Relation entre les académies d'Aix-Marseille et de Nice (Éducation nationale) 74

CENTRE DE RESSOURCES 77

Documentation 78

Bases de données 78

Formations 81

DIFFUSION 83

Communication 84

Publication 86

PUBLICATIONS, COLLOQUES, COMITÉS SCIENTIFIQUES, ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT 89

Publications 90

Colloques, workshops, conférences en France 91

Colloques et workshops à l'étranger 92

Activités d'enseignement 93

Travaux de normalisation européenne sur la conservation des biens culturels 95

Participation à des comités scientifiques 95

FONCTIONNEMENT DES SERVICES 97

Personnel 98

Travaux et aménagements 99

Règlement général sur la protection des données 100

ANNEXES 103

Annexe 1 : Demandes d'intervention 104

Annexe 2 : Conventions de projet d'assistance ou d'études en cours ou signées en 2022 (hors accueil d'œuvres) 112

Annexe 3 : Accueil d'œuvres et études scientifiques en restauration 114

Annexe 4 : Études et diagnostics en conservation-restauration 138

Annexe 5 : Liste des restaurateurs intervenus au CICRP en 2022 146

Indicateurs d'activité 148

Liste des sigles et acronymes 149

Préambule

2022 est une année charnière pour le CICRP : anniversaire des vingt ans de sa création, renouvellement du GIP et changement de direction. Directeur du GIP CICRP de 2007 à 2022, Roland May – conservateur général du patrimoine - a fait valoir ses droits à la retraite en juillet de cette année. Dominique Vingtain, conservatrice en chef du patrimoine, a été nommée directrice au 1^{er} octobre.

Des modifications de l'organigramme ont été effectuées en 2022, suscitées par deux autres départs à la retraite. Jean Fouace, conservateur général du patrimoine, responsable du pôle scientifique, a quitté son poste en novembre. Jean Rongier, attaché principal, administrateur, est parti à la retraite le 1er octobre.

Le poste de responsable du pôle scientifique a été transformé en un poste de conservateur auprès du directeur en charge de la conservation-restauration. Le recrutement s'est effectué à l'automne pour une prise de poste au 1er janvier 2023. Le titulaire de ce poste est Maxence Mosseron, conservateur en chef du patrimoine. L'intérim a été assuré durant en novembre et décembre par la nouvelle directrice du CICRP.

Le poste d'administrateur a été transformé en poste de directrice adjointe chargée des affaires générales, attribué en septembre 2022 à Isabelle Locoge, secrétaire générale du CICRP depuis 2009. La fonction de responsable comptable et financier est désormais assurée par un poste contractuel. Isabelle Locoge a assuré l'intérim de la direction durant deux mois et demi (mi juillet-septembre 2022).

Des mouvements au sein de l'équipe scientifique sont également intervenus en 2022 avec la nomination de deux ingénieurs de recherche affectés au 1er janvier, l'un par voie externe, Jérémie Berthonneau, l'autre par voie interne, Nicolas Bouillon. Ces nominations vont permettre de développer l'action du CICRP dans deux domaines importants. D'une part, le pôle pierre, pour lequel le CICRP fait l'objet d'un nombre très important de demandes d'assistance émanant d'un large domaine géographique, avec une nouvelle compétence pour les bétons. D'autre part, le domaine de la conservation des matériaux de l'art contemporain - dont l'activité a été limitée à cause de l'absence prolongée d'Alain Colombini. Le CICRP peut ainsi relancer une compétence peu courante dans le paysage de la conservation-restauration en France.

En outre, deux postes d'ingénieurs d'étude (informatique et scientifique) ont été inscrits au concours pour une prise de poste début 2024. Le CICRP s'efforce de compenser les vacances de postes par des recrutements de contractuels pour permettre la continuité du service public, en particulier dans le domaine de l'assistance aux collectivités. Ainsi la vacance du poste d'ingénieur d'études pour les matériaux organiques est compensée par un CDD (Sarah Boularand). De même que la vacance de poste de secrétaire de documentation, compensé par le contrat de Nolwenn Giraud en charge de la base Pierre Puget.

La vie du GIP CICRP est rythmée par un renouvellement de la convention constitutive tous les cinq ans et le réengagement des quatre partenaires fondateurs pour un nouveau mandat. Les assemblées délibérantes des trois collectivités – ville de Marseille, Région PACA, département des Bouches-du-Rhône – ont validé dès la fin de l'année 2021 la convention constitutive, transmise début 2022 aux services de l'Etat et actée par un arrêté du 10 août 2022. La sanctuarisation du budget durant le nouveau mandat 2022-2027 et l'augmentation des moyens permettent d'envisager sereinement la poursuite et le développement des activités du CICRP, tant dans le domaine de l'assistance technique et scientifique aux collectivités que dans celui de la recherche appliquée aux objets patrimoniaux. Il convient de souligner ici l'engagement de Roland May, animé par le souci de transmettre un CICRP d'une grande solidité administrative et financière. Pari réussi dans un contexte complexe, marqué par les crises sanitaire et financière.

2022 apparaît donc comme une nouvelle étape dans le long processus de consolidation et de développement du CICRP, établissement unique en son genre dans le paysage patrimonial français, dont l'utilité et l'efficacité sont désormais très largement reconnus.

Le bilan des demandes d'assistance scientifique et technique et d'accueil d'œuvres en restauration est également très positif. Après deux années de ralentissement des opérations de conservation-restauration lié à la crise, on observe une hausse des demandes d'assistance scientifique et technique émanant des régions Occitanie et Corse mais provenant aussi de régions plus éloignées.

Plus de 250 œuvres, dont 222 peintures de diverses périodes et techniques, ont été accueillies au CICRP. Au sein de ce corpus, une centaine de dossiers d'imagerie scientifique a été réalisée dans l'année. 43 restaurateurs et restauratrices ont travaillé dans les ateliers (dont 26 installés en région PACA).

L'année 2022 présente un très bon bilan pour commencer le nouveau mandat du GIP CICRP grâce au fort et constant engagement des partenaires et à l'implication de l'équipe du CICRP.





**ASSISTANCE SCIENTIFIQUE ET
TECHNIQUE**

Assistance en conservation préventive

Ce type d'assistance s'exerce principalement sur des bâtiments où sont conservés des collections (musées ou établissements assimilés), ou des biens mobiliers (églises, etc.), et il intéresse à la fois les espaces et les objets. Dans la plupart des cas, l'intervention demandée correspond à un diagnostic, destiné à aider les maîtres d'ouvrage à améliorer les conditions de conservation ou à remédier à un problème ciblé susceptible d'aggraver les dégradations. Ce volet de l'activité du CICRP s'exerce principalement dans deux domaines, la politique de conservation dans les musées et les diagnostics d'infestation, en grande majorité entomologiques.

Politique de conservation

Ce volet de l'assistance en conservation préventive s'attache principalement aux locaux dévolus aux réserves et aux espaces de présentation des œuvres, pour aider les gestionnaires de collections dans leur politique de conservation.

Comme c'était déjà le cas les années précédentes, les demandes relatives à la politique de conservation émanent de la région PACA. En 2022, deux missions d'assistance ont été effectuées, la première au musée de la Faïence à Moustiers-Sainte-Marie, dans les Alpes-de-Haute-Provence, dans le cadre d'un projet de réaménagement des réserves et d'optimisation des espaces, et la seconde au musée Juif Comtadin, dit « Musée Jouve » du nom des derniers propriétaires légataires à la ville de Cavailon, en vue du projet de rénovation et de réouverture.

Infestations et contaminations

Le diagnostic d'infestation correspond dans la majorité des cas (17 en 2022, en forte hausse par rapport aux années précédentes) à une visite sur site avec prélèvements qui seront étudiés en laboratoire pour identification des insectes ou (plus rarement aujourd'hui) des souches qui infestent les objets. La mission s'attache également à

évaluer les conditions de conservation des différents espaces, afin d'identifier les facteurs susceptibles de favoriser l'infestation. Les dossiers traités donnent lieu à un rapport, transmis aux responsables de collections ou aux services assurant l'entretien des édifices, communiquant les résultats du diagnostic et indiquant les méthodes de lutte adaptées à la situation.

Du fait de la rareté de la spécialité de l'entomologie appliquée au patrimoine culturel, les diagnostics intéressant les insectes concernent l'ensemble du territoire national.

RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Les diagnostics entomologiques ont intéressé trois musées en 2022 : le musée Gallo-Romain de Sisteron, dans les Alpes-de-Haute-Provence, le musée Frédéric Mistral de Maillane, dans les Bouches-du-Rhône, et le Museon Arlaten d'Arles, pour une infestation originale, celle du matériau de couverture (roseaux) de la cabane camarguaise de l'établissement.

Les autres interventions ont concerné des monuments historiques, la cathédrale d'Embrun, dans les Hautes-Alpes, pour un diagnostic de la première salle du trésor, l'église de la Madeleine d'Aix-en-Provence, dans les Bouches-du-Rhône, pour l'infestation de l'orgue de tribune, et dans le Vaucluse, à Avignon, l'hôtel de Beaumont, légué à la ville et en cours de réaffectation, et le palais du Roure. Le diagnostic de la charpente du cloître de la cathédrale Saint-Léonce de Fréjus, qui avait été reporté au printemps 2022, a été exécuté et s'est révélé négatif.

Par ailleurs, un soupçon de contamination biologique à la Fondation Vasarely d'Aix-en-Provence, à l'intérieur du mobilier de présentation des études de Victor Vasarely (les « transpanos » conçus par l'artiste), a conduit à un diagnostic des particules observées à la surface des œuvres, ainsi qu'à des préconisations pour limiter les phénomènes d'abrasion responsables des dépôts et améliorer les conditions climatiques des espaces.

RÉGION BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Différentes missions se sont déroulées en Bourgogne-Franche-Comté, pour des diagnostics des réserves du musée des Beaux-Arts et d'Archéologie de Besançon (Doubs) et du musée Rolin (Saône-et-Loire, dans le cadre du projet d'extension du musée), à Metz dans le Grand Est, au FRAC Lorraine et au musée de la Cour d'Or.

RÉGION OCCITANIE

Une deuxième mission relative à l'infestation de la cathédrale de Saint-Bertrand-de-Comminges était cette fois-ci centrée sur l'orgue pour évaluer le besoin d'un nouveau traitement sur une partie très difficile d'accès.

Un déplacement à la cathédrale de Montpellier a été nécessaire pour une alerte au *Stegobium paniceum* (à la suite d'un signalement par une restauratrice intervenant sur le tableau de *La Fuite en Égypte*, dit aussi *Le Miracle des dattes*, restauré au CICRP) sur les tableaux rentoilés accrochés au voisinage de cette œuvre dans l'édifice, à titre de précaution (le *Stegobium*, friand de colle de pâte, s'attaquant en priorité aux œuvres rentoilées).

RÉGION ÎLE-DE-FRANCE

Des identifications d'insectes piégés dans les différents sites du musée du Louvre (rue de Rivoli et réserves externalisées) ont été réalisées, mission régulière aux termes de la convention d'assistance qui nous lie.



Museon Arlaten, Arles : vue extérieure/intérieure de la cabane camarguaise reconstituée.
Photo : CICRP - F. Fohrer.



Assistance en conservation-restauration

On désigne sous cet intitulé l'assistance en conservation-restauration, depuis l'étude de matériaux jusqu'à la restauration, sur une typologie incluant des objets aussi divers que le bâti, la sculpture monumentale, des éléments de collections lapidaires ou des vestiges archéologiques encore en situation, ainsi que la peinture murale.

Patrimoine bâti

L'assistance du CICRP sur le patrimoine bâti concerne à la fois les phases étude et travaux des projets de restauration. Elle touche deux domaines principaux : les matériaux de la construction (la pierre, les mortiers, ciments naturels et béton) et la peinture monumentale, mobilisant au sein du laboratoire des spécialités distinctes. Plusieurs demandes reçues en 2022 sollicitent les intervenants des deux domaines, comme la conservation des décors peints de l'abbaye Saint-Hilaire de Ménerbes, où la question de la conservation du support prime cette année, ou celle des peintures de Dado dans un chai à Sérignan (Hérault), un édifice où la contamination en sels des enduits menace la conservation des œuvres. Ces deux édifices ont fait l'objet d'une mission d'évaluation cette année. Un troisième dossier sur la collégiale Saint-Martin de Saint-Rémy-de-Provence associe de même spécialistes des matériaux de la construction et des peintures murales.

Matériaux du bâti

RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

L'accompagnement d'opérations engagées les années précédentes s'est poursuivi : il s'agit notamment des travaux sur les parements de l'ensemble cathédrale de Fréjus (Var), l'étude préalable confiée au cabinet Studiolo étant achevée, et à Marseille de la suite de la restauration des enduits en ciment naturel du bâtiment des Douanes, une tranche expérimentale de restauration d'une travée où la technique d'injection



Bâtiment des Douanes, Marseille : essai de thermographie infrarouge pour évaluer les remplissages après coulinage. Photo : CICRP - P. Bromblet.

et de coulinage au ciment prompt (Vicat) a été testée pour refixer l'enduit en cours de détachement. Toujours à Marseille, le travail sur les pierres de la nouvelle Major et leurs altérations suit son cours, en parallèle du chantier, de même que le suivi des altérations du bassin d'eau douce du port antique. Enfin a été assurée une mission de caractérisation des matériaux de couverture de l'abbaye Saint-Victor et des interventions qui les ont concernés. A Avignon, les études se poursuivent pour la conservation des pierres de parement de la tour de la Campana, au palais des Papes, avec cette année des tests de porosimétrie sur les pierres de Barbentane et de Villeneuve grise, afin de définir la taille optimale des pores des compresses, pour un dessalement efficace. Un autre dossier, emblématique du CICRP qui le suit depuis sa création, est la conservation de la chapelle Saint-Lazare dans l'ancienne cathédrale de Marseille, la Vieille Major (cf. l'étude de cas p.26). En 2022, des missions régulières ont été organisées pour évaluer les tests de consolidation des blocs et pour diagnostiquer un dépôt brunâtre observé sur certains blocs.

Outre ces dossiers qui requièrent un accompagnement sur le long terme, au fil des différentes tranches de travaux, le CICRP a été saisi de nouvelles demandes, telles dans les Bouches-du-Rhône la restauration de la Tour de l'Horloge des remparts de Fos-sur-Mer, un dossier déjà évoqué par la CRMH PACA mais qui avait tardé à voir le jour, ou l'assainissement de l'église Notre-Dame de l'Assomption de Lambesc. Des interventions ont eu lieu, de manière plus ponctuelle, pour évaluer les désordres affectant l'ancien sarcophage antique remployé en fonts baptismaux dans l'église de Cadenet (Vaucluse), ou les altérations du monument aux morts de la commune de Cotignac (Bouches-du-Rhône) contaminé par des sels solubles, probablement du fait de l'incompatibilité de la pierre avec les produits de nettoyage et de consolidation utilisés lors de restaurations récentes. Enfin, le CICRP a été appelé à Tarascon pour évaluer les effets sur la pierre d'un produit retardant projeté par les pompiers sur l'abbaye du Frigolet, cernée par les flammes pendant les incendies de l'été, et ses éventuels effets contaminants.

RÉGION OCCITANIE

Les dossiers d'assistance relatifs à la pierre ont été nombreux cette année. Plusieurs avaient été initiés les années précédentes et faisaient suite à des interventions de plus grande ampleur. Il s'agit notamment de la conservation-restauration de la sculp-

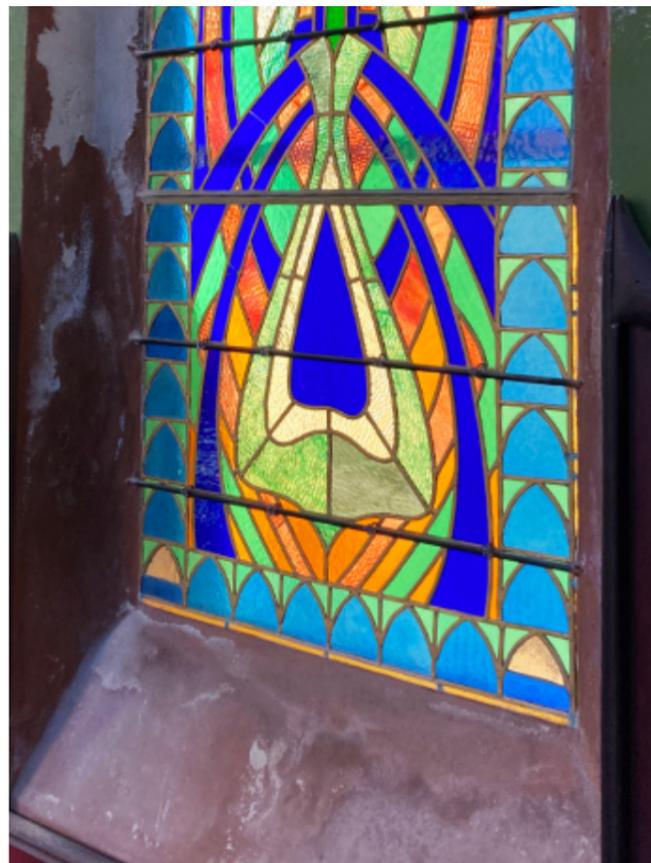
ture monumentale de la façade occidentale de la cathédrale de Nîmes (Gard), traitée cette année par échange de documents et de mails, et de la dernière année du suivi postrestauration de l'autel de Saint-Guilhem-le-Désert (dans l'Hérault, fait à distance à partir du rapport du restaurateur). A Toulouse, l'assistance s'est également poursuivie sur d'importants chantiers, par la participation du CICRP à quatre réunions du comité scientifique pour la restauration de l'hôtel de Bernuy, sur la tranche de la première cour, et en clôture de la restauration de la façade principale du Capitole, avec un gros dossier de détermination de la nature et de la provenance des pierres ayant servi à la construction, au décor sculpté et à la restauration de l'édifice, étude en lien avec le programme PierreSud.

Une demande relative à la conservation du retable de l'église des Pénitents Gris d'Aigues-Mortes (Gard, émise une première fois en 2019), qui porte sur le suivi de la mise en œuvre d'un procédé de lutte contre les remontées capillaires, a été engagée par une visite sur site. L'édifice nécessitant des travaux aux abords et un suivi climatique pendant une année avant installation du dispositif, l'évaluation se fera à partir de 2024. Une saisine d'un ordre plus ponctuel, faisant suite à une intervention récente du CICRP (2019), a donné lieu à une évaluation des problèmes d'humidité affectant le bas des baies du salon de musique de la villa Laurens d'Agde (Hérault). Deux nouveaux dossiers ont par ailleurs mobilisé l'équipe dans l'ancien Languedoc-Roussillon : l'intervention qui débute sur le portail roman de l'église du Boulou, dans les Pyrénées-Orientales, pour un avis sur l'étude préalable ; une évaluation des désordres affectant une mosaïque romaine présente sous l'emprise du château comtal de Carcassonne, pour aider le maître d'ouvrage (le Centre des monuments nationaux) à mieux apprécier les problématiques et l'orienter dans le lancement d'une étude. Dans le Tarn, le lancement d'une étude préalable pour la restauration des façades du palais de justice d'Albi (demande du ministère de la Justice) a fait l'objet d'une mission sur site.

RÉGION CORSE

La demande effectuée en 2021 par la collectivité territoriale, relative à la conservation des remparts de Bonifacio, a démarré cette année, avec quatre missions pour des réunions de chantier sur des essais d'enduits. Le conseil et les échanges entre le CICRP, l'entreprise, l'architecte, les fournisseurs et la ville ont permis de faire évoluer





Villa Laurens, Agde : altération des décors peints dans l'encadrement des vitraux du salon de musique.
Photo : CICRP - P. Bromblet.

Palais comtal, Carcassonne : mosaïque romaine.
Photo : CICRP - P. Bromblet.

les formulations et de trouver une solution qui semble satisfaisante pour la conservation après restauration. Outre ce volet de l'assistance, réalisée en réunion, un rapport sur les colorations est en cours et sera prochainement transmis. L'église Sainte-Marie-Majeure de Bonifacio a fait l'objet d'une évaluation des dégradations des badigeons intérieurs, postérieures à la restauration de 2014. Toujours en Corse-du-Sud, l'année 2022 a vu se poursuivre l'accompagnement des travaux sur le château de la Punta, à Alata, avec la caractérisation des mortiers des balustres de l'escalier extérieur et des préconisations pour leur restauration, en collaboration avec le pôle béton du LRMH. L'ensemble de ces dossiers est également suivi par la CRMH dans le cadre du contrôle scientifique et technique qu'elle exerce sur ces opérations.



Polychromie, conservation de peintures murales

RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

L'année 2022 a vu se poursuivre plusieurs importants dossiers. Il s'agit en premier lieu de l'assistance à l'étude de fragments de décors peints antiques provenant du site de la Verrerie à Arles, à la demande du musée départemental Arles antique.

L'assistance en vue de la restauration des peintures du chœur de l'église des Prêcheurs d'Aix-en-Provence (plus connue sous le nom de l'église Sainte-Madeleine), à la demande de la CRMH PACA, s'est poursuivie.

L'exposition que programme pour 2024 le musée Granet autour des œuvres de Jean Daret (XVII^e siècle) a donné une nouvelle actualité à la restauration du décor de cet artiste dans l'hôtel de Châteaurenard à Aix-en-Provence.

Enfin, la participation du CICRP au comité scientifique pour la restauration des peintures murales du palais des Papes s'est poursuivie tout au long de l'année tandis que, toujours à Avignon, il était également sollicité pour se joindre au comité de suivi formé autour de l'étude et de la restauration des décors intérieurs de l'hôtel de Beaumont. Il en a été de même lors de la reprise du projet de restauration des décors peints de l'ancienne cathédrale d'Orange, dans le Vaucluse.

Le CICRP a continué à suivre l'état de conservation d'une série de closoirs de référence du cloître de la cathédrale Saint-Léonce de Fréjus, par l'établissement d'un protocole de suivi des tests.

Une nouvelle demande émanant de la CRMH PACA a fait l'objet d'une visite sur site : le dossier de Ménerbes (Vaucluse) a nécessité un travail sur les maçonneries et le support des peintures, sur le diagnostic des altérations de la peinture murale et les méthodes de documentation par l'imagerie.

Parmi les dossiers d'imagerie scientifique plus anciens, notons le report de la fin des acquisitions des peintures du couloir du cabanon de Roquebrune-Cap-Martin, réalisé afin de permettre un suivi des altérations dues à la fréquentation du public.

RÉGION OCCITANIE

A également été reporté l'envoi d'un rapport de synthèse aux responsables de la gestion du château comtal de Carcassonne, à la suite de la campagne réalisée en 2021 sur le décor peint médiéval.

A la suite de la mission d'évaluation des conditions de conservation des peintures romanes de l'église de Montgauch (Ariège) l'année précédente, le CICRP a réalisé une importante campagne d'imagerie et de thermographie infrarouge en 2022, cette dernière en lien avec le programme Thermo-Art. Cette intervention a été l'occasion d'une rencontre avec les restaurateurs sur site, suivie d'une formation à la photographie et d'échanges à distance dans le courant de l'année, au gré de l'avancée de leur étude préalable.

Notons les suites de la mission de repérage qui avait mené le CICRP dans le Lot et le Tarn-et-Garonne en 2021, à la demande de la CRMH Occitanie : si aucun nouveau dossier n'est sorti en 2022, des contacts ont été pris concernant l'étude de la structure de la maison Muratet à Saint-Antonin-Noble-Val, pour un avis sur la compatibilité des interventions proposées par le maître d'œuvre avec les exigences de la conservation des décors. De même, le dossier des peintures du château de Bioule a suivi son cours et il fera l'objet d'une intervention d'imagerie en février 2023.

RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

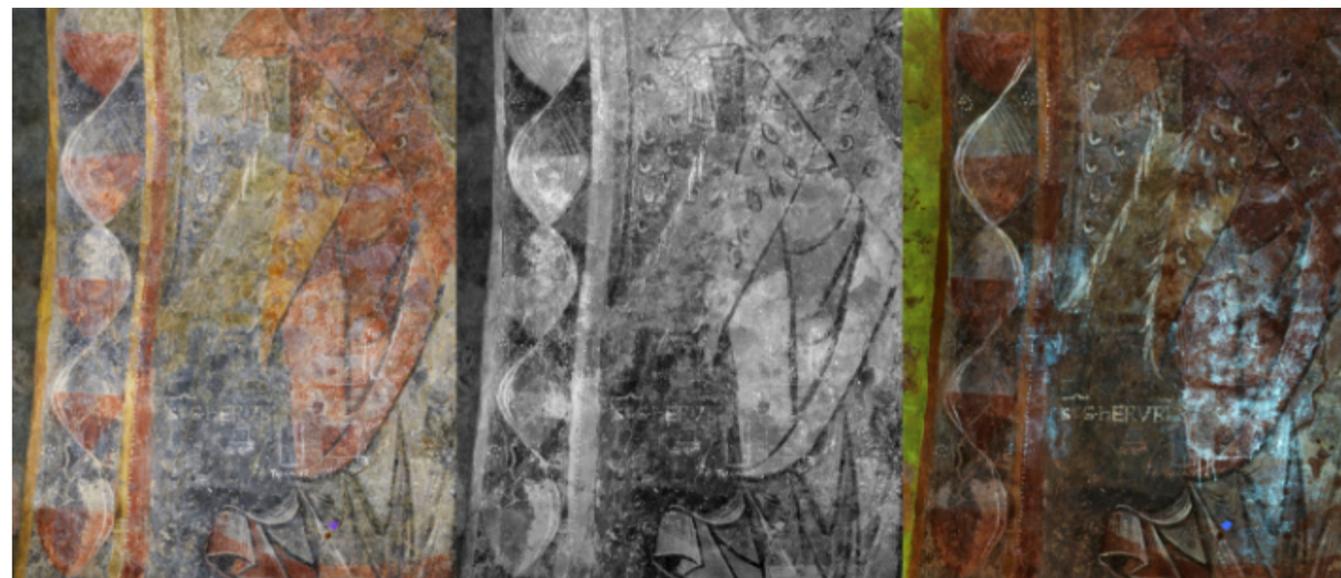
La restitution à Sainte-Croix-en-Jarez du dossier d'imagerie des peintures de l'ancienne église des Chartreux, assortie d'un rapport, a marqué un temps important de partage et d'interprétation des données recueillies, réunissant photographe et spécialiste de la conservation des peintures murales au CICRP, l'équipe de restaurateurs, la maîtrise d'ouvrage et la CRMH. Il s'agit d'un moment-clé pour la compréhension d'une œuvre et/ou de ses altérations.

RÉGION BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

En marge du domaine de la peinture murale, le CICRP est intervenu aux côtés du LRMH, à la demande de la CRMH Bourgogne-Franche-Comté et de la Fondation Le Corbusier dans le cadre de la restauration de la chapelle Notre-Dame-du-Haut de Ronchamp (70), réalisée par Le Corbusier en 1953, pour l'étude des peintures « à froid » originales de Le Corbusier décorant les vitrages intérieurs de la chapelle, ainsi que des repeints ultérieurs. Les résultats seront utilisés début 2023 pour la rédaction du cahier des charges de l'étude préalable à la restauration de ces peintures.

RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Le programme relatif à la polychromie architecturale de la Cité Frugès de Pessac (1926, Le Corbusier), suivi par la CRMH de Nouvelle-Aquitaine, a pris une nouvelle orientation. Les études sur les bétons menées par le LRMH ayant conclu que des peintures minérales ne pourraient pas protéger efficacement les maçonneries très altérées, le parti a été pris de recentrer l'étude sur les couleurs originales, les observations sur la composition des peintures d'origine prenant une valeur simplement documentaire. Le volet colorimétrie devrait être mis en place en 2023.



*Église Saint-Michel, Montgauch : détail des peintures murales en lumière directe, dans le proche infrarouge et sous fluorescence UV.
Photo : CICRP - O. Guillon.*

Pièces lapidaires, pièces archéologiques et sculpture

Ce volet de l'expertise concerne principalement le matériau « pierre ». S'il repose généralement sur l'étude des matériaux et de leurs altérations, les travaux ont principalement porté en 2022 sur des identifications de pierres et sur des recherches de provenance.

En PACA, une étude a porté sur les matériaux du four à chaux de la Savine, à Marseille, conduite avec le service archéologique de la ville de Marseille.

Dans le même registre de travaux, mais hors PACA, les provenances possibles de pierres de lest trouvées dans une épave échouée à proximité de Villeneuve-lès-Maguelone (sollicitation DRASSM) ont été étudiées. Toujours en Occitanie, le CICRP a poursuivi la campagne d'identification du matériau constitutif de sculptures gothiques conservées à la cathédrale de Tarbes, et dont l'étude en cours intéresse le projet d'aménagement du trésor. Les travaux conduits en 2022 sur une nouvelle Vierge à l'Enfant ont permis de la rapprocher d'une autre sculpture, donnant quelques pistes dans l'étude des ateliers actifs à Tarbes et de leurs circuits d'approvisionnement. Enfin, une première mission de reconnaissance des pierres de la clôture du chœur de la cathédrale d'Albi connaîtra une suite en 2023, autour de la sculpture de Lavar et Rodez, pour apprécier la sculpture de l'Albigeois et du Rouergue à partir de ses matériaux et de leur provenance. Menées dans le cadre d'une étude interdisciplinaire engagée par la CRMH, ces campagnes enrichiront également la base de données PierreSud.

Pour les deux opérations sur de la sculpture monumentale accueillie au CICRP, la cheminée Renaissance du château du Bosquet et le portail d'albâtre de la villa Ephrussi de Rothschild, l'année 2022 a été une année de transition, dans l'attente de la passation de marchés et du démarrage des nouvelles tranches d'opérations qui en découlent (constat d'état du portail en février 2023, et achèvement de la première partie de l'étude préalable de la cheminée prévu au premier semestre). Notons toutefois l'arrivée en 2022 sur ce second dossier d'experts de l'université de Tours qui devrait permettre de mieux cerner le contexte de création et l'atelier qui a œuvré à la réalisation de cet important témoin de l'art de la première Renaissance. Le CICRP

a participé d'une part à la rédaction du cahier des charges pour la numérisation des blocs de la cheminée et d'autre part à la sélection de l'équipe qui, en 2023, va étudier les blocs d'albâtre et réaliser le constat d'état.

Après deux années de restrictions, qui ont pesé sur les projets et les chantiers et restreint le nombre de nos interventions, on note en 2022 une hausse significative des demandes, notamment dans les domaines des matériaux du bâti et de la conservation-restauration des décors peints, comme dans celui des diagnostics entomologiques. Cette nette reprise de l'assistance a été particulièrement sensible en Occitanie et en Corse, ainsi que dans des régions relativement éloignées (Bourgogne-Franche-Comté et Grand Est). Les reports ont également été moins nombreux.

L'appel au CICRP par les CRMH porte sur des problématiques de conservation complexes, et il s'inscrit de plus en plus dans la durée des opérations, et sur le suivi des essais de techniques ou de formulations de matériaux de restauration. L'équipe scientifique a su se rendre disponible pour la participation répétée à certaines opérations (par exemple les quatre missions à Bonifacio pour la restauration des remparts). De même, au-delà des échanges devant les œuvres avec les restaurateurs, la présentation des travaux d'imagerie à l'ensemble des acteurs concernés, constitue une avancée significative dans le partage des données acquises. On note également que le CICRP est de plus en plus associé aux études relatives aux ateliers en activité, particulièrement en Languedoc avec les études de matériaux, et sur le cas particulier de la cheminée du château du Bosquet. Ces évolutions, qui s'accompagnent d'une meilleure connaissance des apports du CICRP dans ses champs de compétence, donne du sens à l'expertise de l'équipe scientifique.



*Cathédrale Saint-Alain, Lavar : examen des pierres du portail gothique.
Photo : CICRP - P. Bromblet.*



Accueil d'œuvres en restauration

Sur les 251 biens culturels inscrits dans les mouvements des œuvres à restaurer au CICRP en 2022, on recense 222 peintures de chevalet et 29 autres biens culturels dont 18 appartiennent au domaine des photographies, 4 des arts graphiques et 7 à celui des sculptures dont la cheminée du Bosquet de Saint-Martin-d'Ardèche et le portail en albâtre de la villa Ephrussi de Rothschild.

L'année a été marquée par le départ de 109 œuvres restaurées. Parmi ces œuvres, 36 peintures provenant de Carpentras, d'Apt et de Menton avaient été terminées à la fin 2021 mais n'avaient pu être récupérées par leurs propriétaires en fin d'année. Le nombre de restaurations sorties des ateliers en 2022 est de 73 items correspondants à 71 peintures et 2 dessins. En outre, l'activité a permis de finaliser, grâce à des études scientifiques, cinq études préalables importantes : les quatre *Paysages romains* d'Hubert Robert provenant de l'hôtel Montcalm de Montpellier, commencés en 2021, *La Vierge au manteau bleu* d'André Carton dit « Hurlupin » de l'église Notre-Dame-du-Peuple de Draguignan, *La Vierge du Rosaire* de Louis Bréa de l'ancienne cathédrale d'Antibes, *Saint Paul ermite et saint Antoine* de Jean Daret provenant de l'ancienne Cathédrale de Vence et la sculpture de *La Vierge de Pitié* de Saint-Rémy-de-Provence.

Le nombre d'œuvres arrivées en 2022 se monte à 80 biens culturels contre 86 l'année précédente. Par rapport aux prévisions des années précédentes, il apparaît que le retard de programmation dû à la crise sanitaire s'est progressivement résorbé au cours de cette année. Parmi ces entrées, notons l'arrivée de peintures du musée Bonnat-Helleu de Bayonne qui correspondent aux lots 2 et 3 des prévisions d'engagement du programme pluriannuel de restauration, mis en place avec le CICRP pour une campagne de restauration d'une quarantaine d'œuvres sur trois ans, du musée Fesch d'Ajaccio, du palais de Carnolès et du musée Cocteau de Menton et plusieurs peintures de Jean Daret d'Aix-en-Provence, du Puy-Sainte-Réparate, de Vence, pour l'exposition sur l'artiste prévue au musée Granet à l'été 2024. On peut

ajouter un lot des photographies du MAC de Marseille et des sculptures de la bibliothèque-musée Inguimbertaine de Carpentras.

L'implication de l'équipe chargée de la régie et de l'intendance des ateliers a favorisé la coordination des mouvements des œuvres, une assistance technique pour répondre aux demandes des restaurateurs et répondre aux programmations des dossiers d'imagerie scientifique. Les œuvres arrivées avant décembre 2022 ont toutes reçu un dossier d'imagerie soit 100 dossiers et les œuvres en cours de restauration, et terminées ont donné lieu à 82 dossiers (cf. les indicateurs d'activité p.148). Enfin, la complexité d'interprétation des couches de la matière picturale lors des études préalables et de la restauration exige des analyses pour aider à la compréhension des peintures et par voie de conséquence aux prises de décisions (cf. l'annexe 3-B p.135). Parallèlement à ces travaux d'assistance, la mise en œuvre d'études sur les techniques d'artistes provençaux comme les Bréa et Nicolas Mignard, rendue possible depuis quelques années par les programmations en restauration d'œuvres de ces artistes, constitue également un volet de recherche appliquée qui mobilise les ingénieurs. La perspective de l'exposition Jean Daret, en 2024, devrait élargir le champ de la recherche sur les techniques de la peinture du XVIIIe en Provence.

Le début de la restauration d'œuvres classées au titre des monuments historiques, restées longtemps dans l'attente d'engagements financiers, a permis en 2022 de relancer quelques grands chantiers comme celui de *L'Assomption de la Vierge* de Nicolas Mignard de la cathédrale de Nîmes, de *L'Annonciation* de Pierre Bainville de Martigues et encore celui de *La Vision de saint Paul* de la ville d'Hyères. Les projets de restauration des Nicolas Mignard de la ville de Bonnieux et de l'église Notre-Dame-et-Saint-Véran de Cavailhon, ainsi que du *Corpus Domini* d'Antoine Ronzen de Saint-Maximin, dont l'étude préalable terminée en décembre 2021, n'ont pas encore pu aboutir pour des raisons financières.

Restauration des biens culturels

Restaurations terminées en 2022 commencées avant ou en 2022 : 73 biens culturels

RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Peintures

- Collections de musées

- Département des Alpes-Maritimes : 3 œuvres du musée Cocteau de Menton ; 4 tableaux représentant *Les quatre religions du monde*, longtemps attribués à Honoré Fragonard, pour le musée d'histoire de la Provence de la ville de Grasse.

- Département des Bouches-du-Rhône : un *Portrait d'homme* de François Puget du musée des Beaux-arts de Marseille et 2 œuvres, une de Tal Coat de la période aixoise, *Paysages aux arbres avec personnages* de 1941 et *Le Perroquet vert au couvent* de Granet du musée Granet d'Aix en Provence .

- Département du Var : *Le Vieux port de Marseille* de Louis Nattero de la mairie de Brignoles.

- Département de Vaucluse : poursuite des restaurations de 49 peintures engagées en 2021 pour la bibliothèque-musée Inguimbertaine de Carpentras, dans la perspective du transfert des collections dans l'ancien Hôtel-Dieu. Elles terminaient le programme de restauration du fonds historique des peintures de la bibliothèque-musée. La restauration de quatorze peintures avait commencé en 2021 et le reliquat des trente-cinq dernières peintures, mettant un terme au vaste projet de restauration conduit depuis plusieurs années, a été traité en 2022.

- Œuvres classées au titre des monuments historiques

Département de Vaucluse : les 3 dernières compositions du cycle des neuf tableaux de grands formats sur le thème de La Vie de la Vierge de Christophe Delpech, conservées dans l'église Sainte-Anne d'Apt, commencées en 2018, ont repris leur place dans le chœur de la cathédrale pour Pâques 2022.

Arts graphiques

Pour le musée du Vieil Aix, une gouache attribuée à Cézanne et pour la bibliothèque-musée Inguimbertaine de Carpentras, un dessin d'Étienne Parrocel.

RÉGION OCCITANIE

Peinture

La Fuite en Égypte dite aussi *Le Miracle des dattes* de Giovanni-Batista Carlone, provenant de la cathédrale de Montpellier, tableau classé au titre des monuments historiques.

RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Peinture

Département des Pyrénées-Atlantiques : 7 tableaux de Léon Bonnat déposés par le musée d'Orsay, dont le tableau du *Bon Samaritain* du musée Bonnat-Helleu, restaurés pour l'exposition monographique Léon Bonnat, organisée par le musée basque de Bayonne et ouverte du 8 juillet au 31 décembre 2022.

Restaurations en cours commencées avant et en 2022 et à poursuivre en 2023 : 94 biens culturels

Ces œuvres ont fait l'objet d'un dossier d'imagerie scientifique et sont en cours d'études préalables ou de restauration.

RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Peintures

- Collections de musées

- Département des Alpes-Maritimes : 10 tableaux du musée Jean Cocteau de



Menton dont *L'Orphée* de 1959 et la *Femme endormie* de 1961 de l'écrivain et poète, et trois œuvres représentant Sarah Bernhardt d'Adrien Désiré, Paul Ciz et Georges Clérim, ainsi que 7 tableaux en cours du palais de Carnolès en rénovation.

- Département des Bouches-du-Rhône, un carton de tapisserie de François Desportes, *Le Chasseur indien* et une peinture du XVIII^e du musée Grobet-Labadié pour l'exposition *Asie fantasmée - Histoire d'exotisme* qui doit avoir lieu au musée Cantini à Marseille en 2023.

- Département de Vaucluse, fin de la programmation de la bibliothèque-musée Inguimbertaine de Carpentras avec 5 peintures dont *L'Adoration des Mages* attribué à Jean Changenet, dont la restauration a été suivie par un comité scientifique. Les études scientifiques conduites sur l'*Ex-voto* du XVII^e siècle ayant appartenu aux collections de Denis Bonnet et *Judith et Holopherne*, copie d'après un original perdu de Rubens, ont permis de conclure à un dégagement de repeints du XIX^e.

- Œuvres classées au titre des monuments historiques

- Département des Alpes-Maritimes : poursuite de *La Pietà* de Louis Bréa du monastère de Cimiez et le début de *La Vierge de Miséricorde* des Pénitents noirs de Nice.

- Département des Bouches-du-Rhône : 2 œuvres de format important de l'église des Milles, l'une de Jean-Baptiste Daniel et l'autre de Michel Serre pour la ville d'Aix-en-Provence, 1 peinture attribuée à Quirin van Banken de la ville d'Eyguières, *L'Annonciation* (4,84 m x 3,04 m) de Pierre Bainville, provenant de l'église Saint-Genest de Martigues, présente au CICRP depuis 2017 et qui doit se terminer en 2024.

- Département du Var : une peinture provenant de l'église Saint-Paul de la ville d'Hyères, représentant *La vision de Saint Paul*, présente au CICRP depuis plusieurs années et dont le marché a été engagé en juin 2022 ; *Le Vœu de Louis XVI* de Carlo Maria Viganoni (1818) (4,40 m x 3,06 m), classé au titre des monuments historiques, et inscrit aux inventaires du musée des Beaux-Arts de Draguignan.

Arts graphiques

Pour la bibliothèque-musée Inguimbertaine de Carpentras, le traitement en conser-

vation et le conditionnement des cartons préparatoires aux peintures murales de la partie supérieure de *La Bataille de Tolbiac*, réalisées au Panthéon par Joseph Blanc, et *Le mois de Février* d'Alexandre Cabanel pour le décor du salon des Cariatides de l'hôtel de ville de Paris, dont le marché public est en cours. Les formats sont importants et les papiers fragiles.

Photographies

Pour le MAC de la ville de Marseille, 18 photographies dont le travail consiste à reprendre des déformations et améliorer la présentation.

Sculpture

Pour la ville de Saint-Rémy-de-Provence, *La Pietà* anonyme XVII^e, fortement restaurée au XIX^e siècle, dont l'étude préalable est aboutie et, pour la ville de Carpentras, 3 sculptures et un petit coffre de mariage du XVI^e siècle en cours de décrassage.

RÉGION OCCITANIE

Peinture

Poursuite de la restauration de *L'Assomption de la Vierge* de Nicolas Mignard, commandée pour le maître-autel de la cathédrale de Nîmes, qui doit se terminer en 2024.

RÉGION CORSE

Peinture

Pour le musée Fesch d'Ajaccio, l'arrivée de 12 œuvres en juin 2022 a permis de programmer la réalisation des dossiers d'imagerie scientifique afin que les restaurateurs puissent analyser les œuvres dans le cadre de l'aller-voir du marché public prévu en octobre 2022.

RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Peinture

Pour la ville de Bayonne, finir la restauration des quatre dernières peintures du premier lot d'œuvres du musée Bonnat-Helleu et poursuivre celles des lots 2 et 3 concernant 17 œuvres de Léon Bonnat et de sa collection, dont les dossiers d'imagerie scientifiques ont été réalisés. A côté des œuvres autographes de l'auteur, on compte des peintures de Gustave Doré, Albert Lebourg, Maurice Denis, Joseph Fleury, Jean-Baptiste Zo, etc.

RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Peinture

Poursuite de l'intervention sur le retable d'Usson, *La Résurrection de Lazare*, anonyme XV^e, classé au titre des monuments historiques.

Pierre

Poursuite de l'étude et des analyses de la cheminée du château du Bosquet de Saint-Martin d'Ardèche.

Missions d'assistance à restauration et conseils en vue de l'accueil d'œuvres

Dans le domaine de l'accueil d'œuvres au CICRP auprès des maîtres d'ouvrage, le CICRP a répondu aux sollicitations des villes de Pignans, du Puy-Sainte-Réparate, de Simiane-Collongue et d'Apt pour des demandes de restauration d'œuvres classées au titre des monuments historiques et sélectionnées en vue de l'exposition Jean Daret prévue en 2024 au musée Granet.

Le CICRP a également répondu à une demande de la ville de Toulon pour l'accueil de toiles de très grands formats de la cathédrale Notre-Dame-de-la-Seds (J.-B. Achard

de Correns, J.-B. Van Loo).

Une aide fut apportée à la rédaction d'un cahier des charges au diptyque de *La Crucifixion*, anonyme XV^e, conservé au Mucem, et pour lequel le CICRP a réalisé une étude scientifique et un dossier d'imagerie scientifique.

Pour la ville de Marseille, *L'Expansion n°24* de César conservée dans les réserves du MAC à fait l'objet d'une étude scientifique approfondie, de la part des scientifiques du CICRP, ingénieur et photographe-radiologue, en relation avec le C2RMF, pour aider le musée à la rédaction du cahier des charges de l'étude préalable à la restauration.

Une étude scientifique et un dossier d'imagerie ont été réalisés sur les volets du retable de *La Vierge au Perroquet*, École nordique du XVI^e siècle du musée Granet, pour apporter de la visibilité sur la nature de la peinture en prévision de la rédaction du cahier des charges de restauration.

Le CICRP a participé à deux comités scientifiques pour la restauration des peintures d'Henri Martin de la Galerie Henri Martin du Capitole de la ville de Toulouse (20 mai-23 septembre).

Enfin, la proximité des réserves des musées de Marseille permet de réaliser la programmation de dossiers d'imagerie scientifique en prévision des marchés publics à venir. En 2022, six tableaux du musée des Beaux-Arts de Marseille sont venus pour être photographiés et sont repartis en réserve une fois les prises de vue effectuées.



Études de cas

Restauration du tableau *Le Bon Samaritain* de Léon Bonnat – musée Bonnat-Helleu, ville de Bayonne

Huile sur toile, H : 250,4 cm ; l : 176,2 cm.

Mandataire : Sandrine Jadot-Pivet ; conservatrice-restauratrice couche picturale, Silvia Petrescu-Ruffat ; conservatrices-restauratrices support : Tiphaine Vialle, Aline Raynaud.

Léon Bonnat réalisa *Le Bon Samaritain* dès 1858 avec l'intention de présenter l'œuvre au Salon de 1859. Malgré les difficultés rencontrées pour la peindre, décrites dans une lettre du 11 février 1859 à son ami Julien Romain, elle lui valut, toutefois, une critique prometteuse de Lépinois : « Il y a des efforts de couleurs et de style dans le bon Samaritain de M. Bonnat. C'est un heureux début dans la bonne voie. »

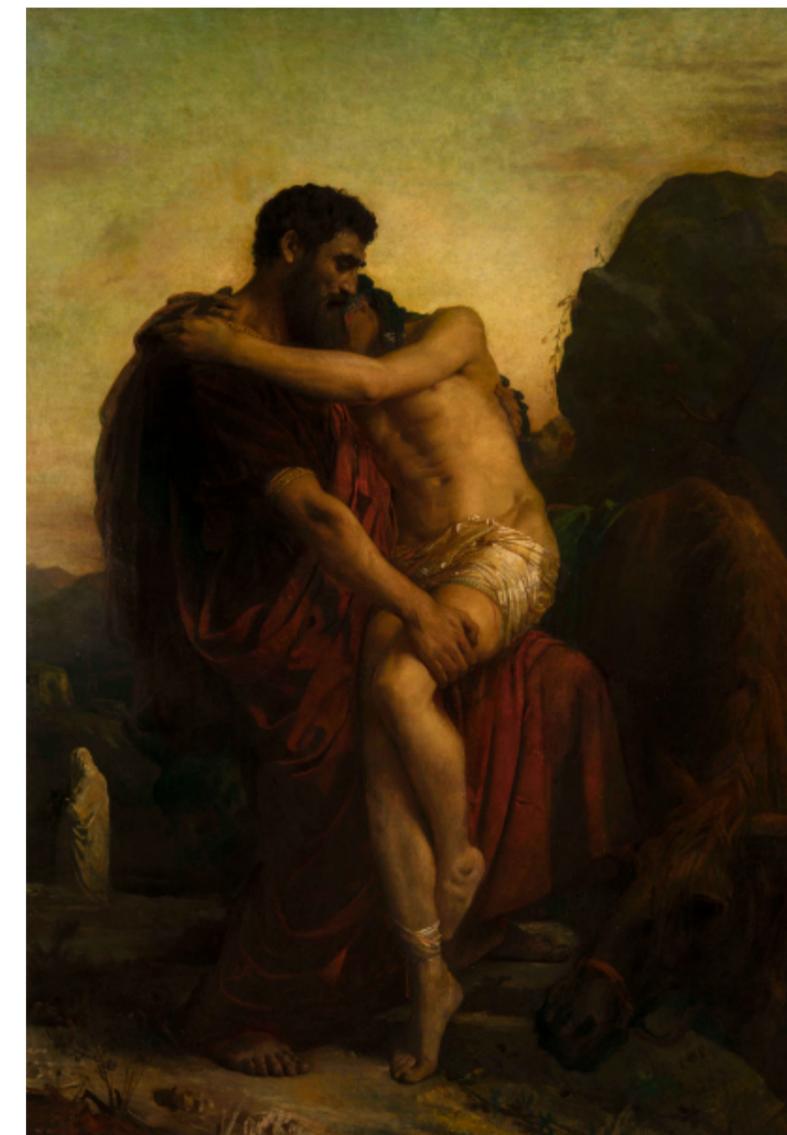
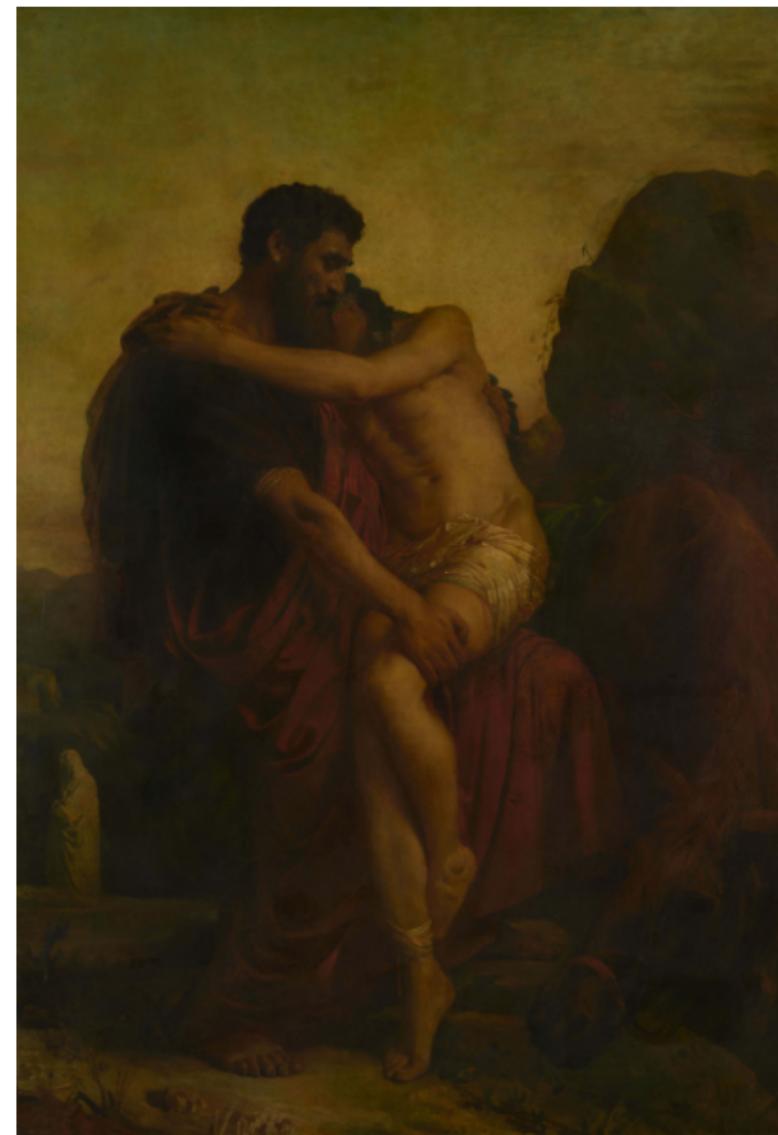
Le tableau est venu au CICRP pour être restauré en prévision de l'exposition monographique de l'artiste au musée basque de Bayonne qui eut lieu du 8 juillet au 31 décembre 2022.

Un dossier de restauration de 1987, transmis par le musée, précise que le tableau a été rentoilé à la cire, et que l'enlèvement de repeints sur mastics montrerait que cette peinture avait déjà fait l'objet d'au moins une restauration.

Le support présentait des cloques de rentoilage dans la partie supérieure droite et au niveau de la traverse basse d'un châssis en croix de Lorraine et une surface légèrement déformée. L'adhérence de la matière était bonne en général mais des zones étaient affaiblies par des soulèvements ponctuels. Le vernis jauni couvrait des repeints et des jutages ponctuels sur des usures, des craquelures et au niveau de repentirs nombreux.

Le travail de restauration sur le support a pu s'effectuer sans déposer la toile. Il consista à résorber les cloques de rentoilage et à rétablir au mieux la planéité de surface. L'utilisation de la table aspirante et chauffante combinée à l'emploi d'un fer chaud au travers une feuille de Mélinex siliconé s'est révélé fort efficace pour réactiver l'adhérence de la cire. Une fente sur un montant latéral du châssis a été consolidé et les soulèvements sur la face refixés avec de l'ichtyocolle d'esturgeon.

*A droite : Le tableau avant et après restauration.
Photos : CICRP - E. Hubert-Joly.*



L'allègement du vernis fut rendu délicat plus particulièrement dans le ciel clair. Le retrait de résidus de vernis nombreux et amassés dans des creux de la matière a permis une égalisation du vernis. Il s'est effectué grâce à une action mécanique contrôlée au moyen d'un scalpel.

Les stratigraphies réalisées pour identifier la présence de repeints sur une matière fortement marquée par des craquelures prématurées, révélatrices d'une siccation mal maîtrisée, a mis en évidence la multiplicité de couches de peinture, ce que conforte la correspondance retrouvée résumant la genèse de l'œuvre. Communiquée par Benjamin Couilleaux, conservateur du musée Bonnat Helleu, elle dévoile l'acharnement de l'artiste confronté à des difficultés techniques révélant son manque d'expérience et de méthode. Il explique qu'il a eu tort de commencer « avant de savoir positivement » ce qu'il voulait faire. « J'ai été puni par où j'avais péché ; j'ai dû recommencer à plusieurs reprises, non seulement des parties, telles que le ciel par exemple, qui a été repeint des dix et douze fois, mais même l'ensemble, l'harmonie générale ». Il regrette et écrit qu'il aurait dû « essayer et tâtonner sur des esquisses » au lieu de faire « ces changements directement sur la toile ». Ces commentaires sont techniquement révélateurs des altérations matérielles de l'œuvre et ont conditionné les choix de réintégration.

L'objectif de la retouche était de concilier un équilibre entre évolution naturelle de la matière et lisibilité des plans. Les effets de transparence accrue des repentirs furent laissés visibles mais atténués notamment au niveau du rocher et du ciel, du chendjit du jeune égyptien, de la translation du dos et de la selle du cheval et de la chute du manteau rouge tombant de l'épaule. A l'endroit de la zone confuse du manteau à la hauteur du genou gauche du Samaritain marqué par une erreur de perspective, l'usure d'un repentir exigea une retouche plus poussée. Les craquelures prématurées les plus fines furent reprises à minima. En revanche, celles dites « en crevasse », notamment dans les plis du manteau rouge, sur l'encolure du cheval et sur le paysage, furent calmées en fonction du ton local lorsqu'elles laissaient trop apparaître la préparation blanche dans des plages foncées. Dans les parties où les craquelures présentaient une sous-couche plus foncée, l'apport de glacis fut plus discret.

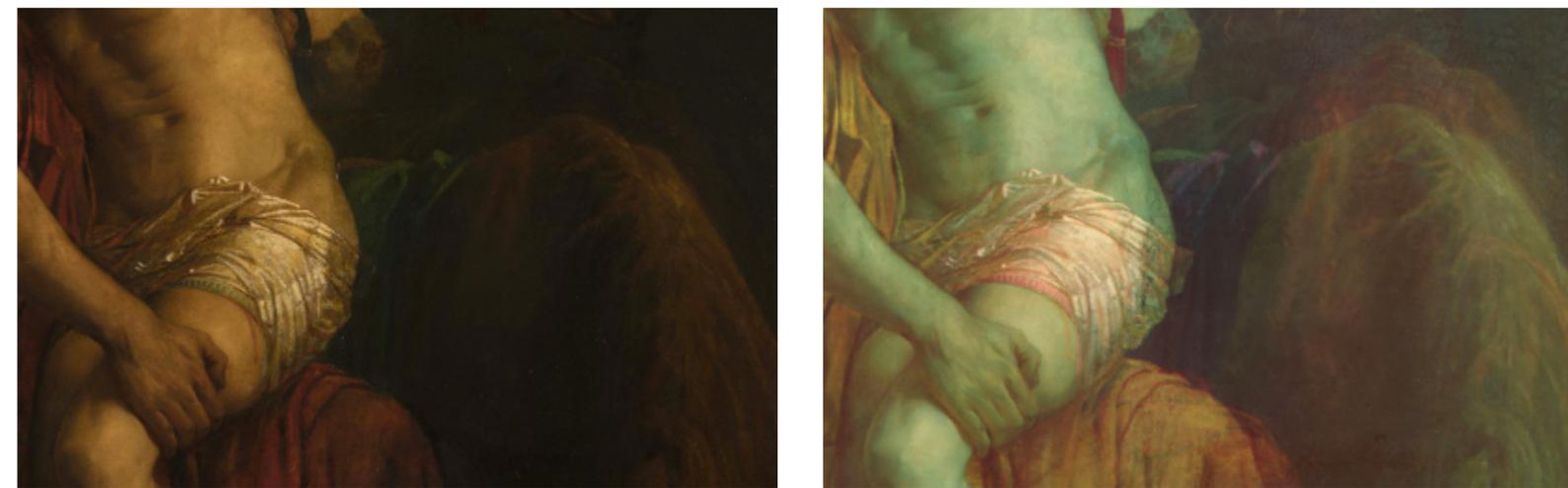


Reprise des cloques de rentoilage par le revers, sur la table chauffante à micro-aspiration.
Photo : T. Vialle.



Craquelures prématurées avant restauration, au niveau de la chute du manteau et du tapis de selle.
Photo : S. Petrescu-Ruffat.

Craquelures prématurées et usure du repentir sur le genou gauche du Samaritain.
Photo : S. Petrescu-Ruffat.



Les repentirs visibles au niveau du chendjit et de l'encolure du cheval, en lumière directe et infrarouge fausses couleurs.
Photos : CICRP - E. Hubert-Joly.

La restauration des blocs de marbre de la chapelle Saint-Lazare après leur dessalement - Vieille Major, Marseille

Les deux arcs monumentaux en marbre de Carrare de la chapelle Saint-Lazare, édifiée dans le bras nord du transept de l'ancienne cathédrale de la Major, à Marseille, sculptés par Francesco Laurana entre 1475 et 1481, forment un témoin majeur de l'introduction de l'art moderne en Provence. Cette œuvre ayant été reconnue très tôt par les érudits et l'administration des Monuments historiques, ses altérations ont fait l'objet d'une surveillance régulière et d'interventions de restauration tout au long du XX^e siècle, notamment en 1922, en 1958, et en 1997. Une reprise sensible des altérations a été observée au début des années 2000. Les principales altérations sont dues à une contamination en sels solubles (analyses du CICRP, J. Désarnaud, P. Bromblet, 2004-2009). Après dépose des arcs, le CICRP a suivi le dessalement des blocs les plus altérés de 2011 à 2014, puis à partir de 2020 les essais de consolidation réalisés par Benoît Lafay, restaurateur de sculpture, dans le cadre de l'étude préalable au remontage qui lui avait été confiée. Les interventions du CICRP en 2022 se sont attachées aux altérations des éléments sculptés de la partie supérieure, observables sous la forme de désagréments granulaires en surface et de desquamations en plaques de plusieurs centimètres d'épaisseur, et de la présence d'une couche brune à la surface de certains blocs.

Depuis 2021, le pôle scientifique accompagne les essais de consolidation du marbre du monument effectués par le restaurateur. En 2022, un nouvel essai de refixage d'un bloc en cours de desquamation, un claveau de la lunette sommitale droite, a fait l'objet de deux missions, la première pour définir l'état de cohésion du bloc, la seconde, un mois et demi après la définition et l'application d'un protocole de refixage, pour évaluer cet essai. Pour son étude, le CICRP a procédé par auscultation acoustique, mesurant la vitesse de propagation des ondes longitudinales de compression (méthode couramment appelée « vitesse du son ») avant et après l'application du nouveau protocole de traitement établi à la suite des précédents tests, afin d'améliorer la cohésion de ce marbre désagrégé.



Le claveau A7 de la chapelle a été retenu pour l'étude des gains de cohésion obtenus par injection par étapes de phosphate de diammonium (DAP) et de Plextol® B500, le nouveau protocole proposé par B. Lafay

Photo : CICRP - J.Berthonneau.

Deux prélèvements ont été réalisés sur un autre bloc de la lunette droite de la partie supérieure du retable, pour étude de la couche brune. Ils ont fait l'objet d'une analyse spectroscopique et minéralogique, afin d'évaluer la présence de résidus des produits de traitement des blocs appliqués lors des précédentes restaurations. Il résulte de cette étude que, même après l'opération de dessalement par bain, certains éléments sculptés portent encore la trace des opérations de restauration réalisées au cours du siècle dernier. En effet, des résidus provenant des trois grandes campagnes d'intervention ont été identifiés. Il s'agit des résidus provenant de l'application de fluosilicate (1922), de cire (1958) et de silicate d'éthyle (1997). Ces résidus sont reconnus (Bromblet et al., 2002) pour leurs propriétés bouches-pores, filmogènes et hydrophobes ou hydrofuges, qui ont tendance à diminuer la capacité d'évaporation du matériau et, donc, à bloquer les solutions sous la surface. Les analyses ont été complétées par des préconisations pour l'élimination de la plus grande partie de cette couche brune, pour des raisons à la fois esthétiques et de conservation du marbre.



Le bloc L2 de la chapelle, sur lequel des prélèvements ont été réalisés pour caractérisation de la couche brune.

Photo : CICRP - J.Berthonneau.

PROGRAMMES DE RECHERCHE



Peinture ancienne et moderne

Diagnostics non destructifs des peintures sur bois

Début du programme : 2017

CICRP : Nicolas Bouillon

Partenariats : Laboratoire GRESPI-ECATHERM, URCA, LabCom CICRP-MAP, François Duboisset (conservateur-restaurateur)

La conservation des peintures sur bois reste aujourd'hui une problématique complexe, notamment pour les œuvres conservées dans les monuments historiques, particulièrement exposées aux facteurs de dégradation environnementaux. Les importantes variations thermo-hygrométriques que celles-ci peuvent subir, engendrent des changements dimensionnels du support bois qui constituent souvent une cause d'altération supplémentaire de la couche picturale. Dans ce contexte, les nouvelles techniques de diagnostic non destructif (imagerie multispectrale, techniques interférométriques, caractérisation dimensionnelle 2D/3D, suivi déformationnel), sont de plus en plus utilisées pour caractériser et suivre l'évolution des altérations.

Dans le cadre de ce programme le CICRP se positionne sur trois axes principaux :

- Le développement des acquisitions photogrammétriques 3D pour la modélisation des œuvres. Il s'agit notamment de caractériser les évolutions géométriques liées aux altérations des œuvres. Ces travaux permettent également d'évaluer l'application de la plateforme d'annotation sémantique spatialisée en 3D Aïoli développée par le MAP depuis plusieurs années avec la contribution du CICRP (cf. LabCom CICRP-MAP, Aïoli, p.61).

- L'évaluation de l'apport de la thermographie infrarouge stimulée pour la caractérisation des défauts structurels et des altérations du support bois et de la

couche picturale (cf. programme Thermo-Art p.70).

- La caractérisation et le suivi des déformations dimensionnelles des œuvres soumises à des contraintes thermo-hygrométriques par l'utilisation de capteurs de déformation.

Depuis 2021, les travaux se concentrent principalement sur les deux derniers axes.

Concernant la thermographie infrarouge, plusieurs expérimentations ont été réalisées dans le cadre d'un contrat de vacation du ministère de Culture de cinq mois, de juin à novembre 2022. Kamel Mouhoubi, docteur en thermique (URCA), a réalisé durant cette période une série d'analyses sur trois peintures sur bois actuellement en restauration dans les ateliers du CICRP. Les objectifs étaient d'une part de tester le nouveau prototype d'acquisition développé dans le cadre du programme Thermo-Art, en mode automatique (gestion et synchronisation des éclairages, fréquence d'échantillonnage, etc.) et d'autre part de mettre en place des protocoles de traitement des thermogrammes utilisant les outils mathématiques et statistiques du logiciel IR Explorer, spécifiquement développé pour le traitement des données de thermographie.

Concernant les recherches sur les variations dimensionnelles des œuvres sur bois, des premiers tests de détection des changements dimensionnels avaient été effectués en 2021 sur le retable d'Usson, actuellement restauré au CICRP, par François Duboisset, restaurateur indépendant. Encouragé par de premiers résultats intéressants, les travaux se sont poursuivis en 2022 par une série d'expérimentations en laboratoire sur des éprouvettes de chêne. Les travaux se concentrent dans un premier temps sur la mise au point du protocole de pose des capteurs par collage, entièrement réversible. Ces expérimentations visent également à caractériser le temps de réponse et l'amplitude du signal des capteurs en fonction de variations hygrométriques générées en atmosphère contrôlée.

La technique picturale de Louis Bréa à travers l'étude des retables fin XV^e début XVI^e conservés en région PACA

Début du programme : 2018

CICRP : Fanny Bauchau, Sarah Boularand, Émilie Hubert-Joly, Jean Fouace

Partenariats : CRMH PACA, Ville de Nice

La restauration au CICRP de plusieurs retables du peintre niçois Louis Bréa (actif entre Toulon et Gênes, de 1475 à 1523) constitue une occasion unique d'étudier la technique picturale de cet artiste, inspiré des courants de Provence et d'Italie, et dont l'évolution stylistique constitue un trait d'union entre tradition gothique et innovation de la Renaissance.

Il s'agit, à travers la caractérisation matérielle et l'étude historique de la technique de Louis Bréa, de mieux comprendre les évolutions de sa production, de replacer et d'analyser l'influence du peintre dans les réseaux alpins et méditerranéens des XV^e et XVI^e siècles.

Entre 2016 et 2018, l'étude de la technique originale du retable de la *Crucifixion*, œuvre majeure de l'artiste conservée au monastère de Cimiez de Nice, a constitué la première étape de ce projet. La réalisation d'un dossier d'imagerie scientifique 2D et 3D et d'analyses de la matière, au cours de l'étude préalable puis de la restauration, a permis la caractérisation de la technique de l'artiste, des différentes mises en œuvre des dorures ainsi que l'étude du support bois. En 2018 et 2019, des études scientifiques réalisées dans le cadre de l'étude préalable du retable de *La Vierge de la Miséricorde* de la chapelle de la Miséricorde à Nice, et de la restauration du retable de la Collégiale Saint-Pierre de Six-Fours-les-Plages ont enrichi la connaissance matérielle du corpus.

En 2020 et 2021, une première caractérisation du retable de *La Pietà*, conservé au monastère de Cimiez, a été menée lors de l'étude préalable à sa restauration.

En 2022, ces résultats ont été complétés par une première étude du retable de Notre-Dame du Rosaire d'Antibes Juan-les-Pins dans le cadre d'une étude

préalable à la restauration réalisée par François Duboisset et Margherita Segala. Par ailleurs, la restauration du retable de *La Pietà* de Cimiez a commencé en mai 2022. Cependant, de nouvelles problématiques liées à la présence de repeints anciens et étendus nécessitent des investigations supplémentaires. L'étude de la palette et technique picturale originale est repoussée en 2023.





Ancienne cathédrale Notre-Dame-de-l'Immaculée-Conception, Antibes Juan-les-Pins : détail du retable de Notre-Dame du Rosaire de Louis Bréa. Lumière directe et radiographie.
Photos : CICRP - E. Hubert-Joly.



La technique picturale de Nicolas Mignard d'Avignon (1606-1668)

Début du programme : 2020

CICRP : Fanny Bauchau, Émilie Hubert-Joly, Jean Fouace
Partenariat : CRMH PACA

Nicolas Mignard est un peintre d'origine troyenne, installé à Avignon au début des années 1630. Doté d'une culture italienne et française, il fait une brillante carrière au service de mécènes et de l'Église. Un grand nombre de ses tableaux sont conservés dans les églises d'Avignon et de sa région, et il est aujourd'hui considéré comme un artiste majeur de la peinture en Provence du XVII^e siècle.

En 2018 et 2019, quatre tableaux de cet artiste ont été restaurés au CICRP (l'un provenant de l'église Saint-Denys de Châteaurenard et trois de la cathédrale Notre-Dame-des-Doms d'Avignon). Ces opérations ont été l'occasion d'étudier en détail la technique picturale de l'artiste (préparation, palette).

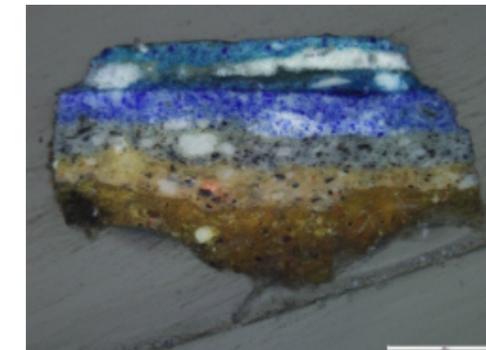
En 2021, six œuvres de Nicolas Mignard ont été réceptionnées aux CICRP pour restauration (cinq tableaux de l'église paroissiale Notre-Dame et Saint-Véran de Cavailon et un tableau de l'église Haute de Bonnieux). Les dossiers d'imagerie technique ont été réalisés.

En 2022, l'étude matérielle de ces tableaux a été initiée et sera poursuivie lors de leur restauration qui est reportée en 2023. Par ailleurs, 2022 a vu la poursuite de la restauration du tableau de *L'Assomption*, ancien maître-autel de la cathédrale de Nîmes. Cette toile de grand format ayant été vandalisée durant la Révolution puis restaurée au XIX^e siècle, elle présentait plusieurs phases de repeints sur la peinture originale. La palette et la technique de Mignard avaient pu être examinées en même temps que la documentation des repeints après son arrivée au CICRP en 2015.



Nicolas Mignard, *L'Assomption*, musée des Beaux-Arts, Nîmes :

En haut, localisation d'un prélèvement sur la manche de saint Pierre. La stratigraphie de ce prélèvement observée au microscope optique (en bas) montre la couche picturale bleue originale constituée de bleu outremer naturel et recouverte de deux repeints bleus et d'un mastic blanc. La préparation de l'artiste est une base de préparation colorée contenant des argiles et des couches de blanc de plomb et noir de carbone.



Photos : CICRP - S. Boularand.

Étude des enluminures des manuscrits médiévaux : exemple du manuscrit de Pétrarque

Début du programme : 2018

CICRP : Nicolas Bouillon, Odile Guillon et Jean-Marc Vallet

Partenariats : MADIREL Aix-Marseille Université, Bibliothèque Les Méjanes, CIELAM Aix-Marseille Université.

Depuis 2015, le laboratoire MADIREL d'Aix-Marseille Université a initié un projet interdisciplinaire qui repose sur le dialogue entre les champs de l'histoire du livre et les analyses physico-chimiques. Les travaux de recherche portent sur l'étude d'un manuscrit majeur, rédigé par Pétrarque en 1366, *De remediis utriusque fortunae*, traduit en ancien français en 1380 par Jean Daudin sous le titre *Les remèdes de l'une et l'autre fortune*.

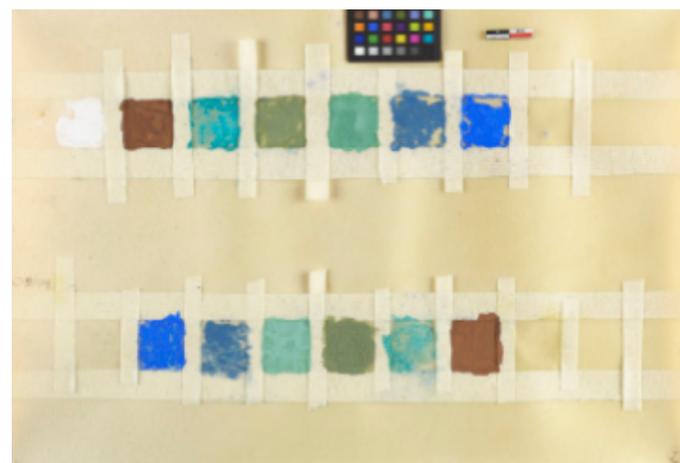
Sept manuscrits de cette traduction sont actuellement connus. L'un d'entre eux, daté d'environ 1460, est conservé à la bibliothèque Les Méjanes d'Aix-en-Provence. Ce manuscrit richement enluminé soulève de nombreuses questions, dont l'identité de son commanditaire, ainsi que de l'artiste ou de l'atelier qui a produit ces enluminures.

Depuis 2018, le CICRP collabore à ces recherches en concentrant particulièrement ses travaux sur l'étude matérielle de la technique de réalisation des enluminures et des lettrines. Dans le cadre de trois missions réalisées *in situ* entre 2018 et 2021, plusieurs techniques d'analyse non destructive (microscopie de terrain, micro-fluorescence X, micro-spectrophotomètre à LED-UV) et d'imagerie technique (éclairages homogène et tangentiel, lumière transmise, acquisitions dans le proche infrarouge post-traitées en fausses couleurs, micro-RTI, photogrammétrie et acquisition stéréo) ont été mises en œuvre sur une enluminure et une page présentant des écritures manuscrites partiellement effacées afin d'en révéler le texte. Il s'agit de caractériser les matériaux constitutifs des scènes peintes ainsi que des éléments de mise en place caractéristiques de la technique de l'artiste. L'un des objectifs est de déterminer si le rapprochement stylistique à l'atelier de Maître François (célèbre atelier parisien), suggéré par l'Institut de recherche et d'histoire

des textes, peut être consolidé par des éléments techniques et matériels.

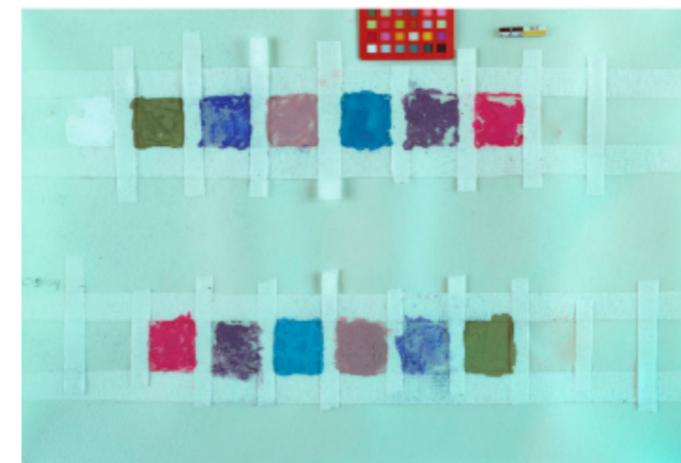
En 2022, plusieurs campagnes d'imagerie ont été réalisées sur des référentiels de matériaux élaborés par le laboratoire MADIREL (pigments bruts) et par le CICRP (pigments laqués de différentes couleurs) afin de comparer leurs réactions spécifiques sous UV et dans l'infrarouge. Le traitement des photographies infrarouges en fausses couleurs (IRFC) s'avère particulièrement intéressant pour caractériser certains pigments de la palette des enlumineurs.

Cette étude permet d'affiner l'approche non invasive par photo-documentation et analyses non-destructives de ce type de bien culturel particulièrement fragile. Elle vise également à obtenir des éléments sur l'état de conservation des enluminures et pourra servir, plus largement, à la compréhension et à la préservation du corpus des différents manuscrits de Pétrarque, de la même époque, conservés en France et en Europe.



Une partie des résultats de ces travaux a été présentée par Florence Boulc'h (co-auteurs : N. Bouillon, O. Guillon, J.-M. Vallet, A. Demoulin, V. Gontero) au congrès international Matériaux de Lille en octobre 2022 : *La technique de réalisation des carnations d'une enluminure du XV^e siècle dévoilée par l'approche complémentaire de l'imagerie technique multiéchelle et de la micro-fluorescence X*.

Un article sera soumis en mars 2023 au *Journal of Cultural Heritage*.



Images en lumière directe et infrarouge fausse couleur d'un référentiel de pigments du laboratoire MADIREL.
Photo : CICRP - O. Guillon.



Peintures murales

Thermographie infrarouge stimulée appliquée à la conservation des peintures

Début du programme : 2008

CICRP : Jean-Marc Vallet, Nicolas Bouillon, Odile Guillon
Partenariats : URCA, LRMH, Laboratoire IDK de Dresde

En 2008, le CICRP a commencé à développer des travaux visant à l'optimisation de la thermographie infrarouge pour la recherche, la caractérisation de la nature des défauts non visibles affectant les peintures murales et leur support, ainsi que la quantification volumétrique et la détermination de la profondeur d'apparition. Ce travail a été conforté dans le cadre d'un programme de recherche franco-allemand (2011-2012) et par une bourse de doctorat cofinancée par le CICRP, le LRMH et l'URCA, soutenue en décembre 2016.

Cette technique a démontré son potentiel pour l'étude des peintures murales et plus récemment, en 2018, pour la caractérisation des altérations de la couche picturale des peintures sur bois ainsi que des défauts du support bois. Ainsi, ont débuté en 2020 des travaux visant à mettre en place un protocole d'acquisition et de traitement des données, basé sur l'étude d'éprouvettes. Ils ont pour but de :

- déterminer les méthodes et les post-traitements mathématiques les plus appropriés à la mise en évidence d'hétérogénéités de surface et la détection de vides se trouvant à différentes profondeurs dans le système couches picturales-enduit-pierre ;

- étudier, pour les éprouvettes de peinture sur bois, l'influence de différents paramètres (nature du support bois, composition et épaisseur des couches

picturales, présence d'une couche de vernis en surface) sur les résultats d'imagerie thermique.

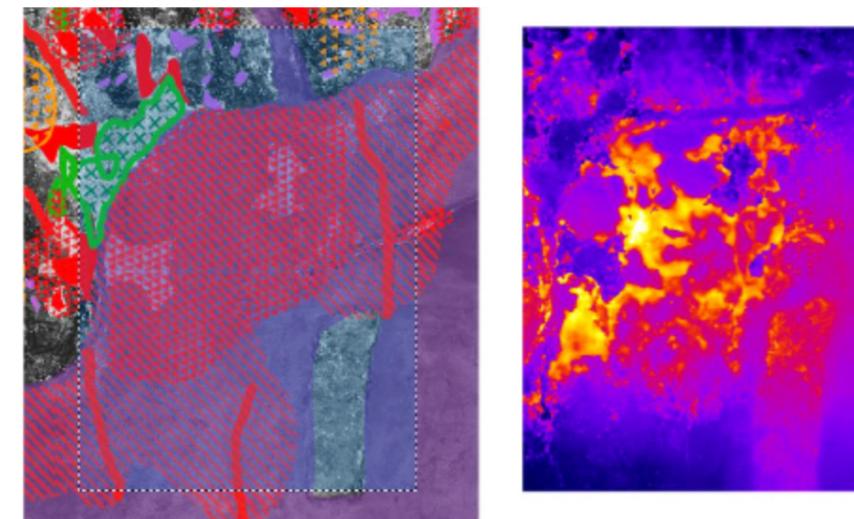
Ces travaux s'appuient en grande partie sur l'utilisation de l'outil « Thermo-Art », testé à cette occasion et qui a été développé suite aux travaux de recherche et thèses menés par l'ensemble des partenaires sur ces thématiques depuis une quinzaine d'années. Le projet « Thermo-Art », associe le CICRP à l'URCA et la SATT (Nord université de Reims Champagne-Ardenne) et a débuté en 2018. Avec pour partenaire contractuel, la société INGENIA (Reims), ce projet a conduit à produire un prototype de contrôle non destructif incluant un logiciel de pilotage et un système de contrôle des modes de stimulation thermique des objets patrimoniaux mobiliers et immobiliers.

L'année 2022 a ainsi été consacrée :

- **A l'utilisation de l'outil « Thermo-Art » sur site (chapelle Notre-Dame-des-Fontaines à La Brigue et église de Montgauch) fin 2021 et en 2022 et sur trois peintures sur bois restaurées dans les ateliers du CICRP. Même si le prototype nécessite des améliorations pour optimiser sa réponse lors des mesures, il a montré sa grande utilité dans le réglage du dépôt d'énergie sur les surfaces des peintures étudiées. Sur les peintures murales, il permet en particulier de différencier la qualité des nettoyages dans des zones tests, la mise en évidence et la géométrie des vides présents sous les couches picturales. Sur les peintures sur bois, l'outil a démontré sa capacité à mettre en évidence les soulèvements de la couche picturale, la structure et les défauts du support bois comme par exemple la détection des galeries d'insectes suite à une infestation.**

- **Au test : l'évaluation des potentialités du prototype « Thermo-Art », avec mise en évidence des bugs, en particulier informatiques et aussi résolution d'une partie de ces bugs ;**

- **A la rédaction d'articles sur un mode de post-traitement des films thermiques (mode SVD ; Singular Value Decomposition).**



Relevé restaurateur

Image thermique

Recherche des vides et précision de la cartographie réalisée par les restaurateurs (M. Bonnat et H. Quelart) sur un détail des peintures murales de l'église de Montgauch (09), par thermographie IR stimulée, à gauche, et en utilisant le système Thermo-Art, à droite. Image par thermographie IR : CICRP - K. Mouhoubi.

Compréhension des mécanismes de noircissement des pigments à base de plomb et/ou mercure en peinture murale et détermination de techniques de conservation

Début du programme : 2018

CICRP : Jean-Marc Vallet, Odile Guillon, Théa de Seauve
Partenariats : CINaM, Musée départemental Arles Antique, Émilie Checroun (restauratrice), Jean-Jacques Ezrati (éclairagiste conseil), Gilles Martinet (Aslé Conseil), Maite Maguregui Hernando (université du Pays Basque, Espagne)

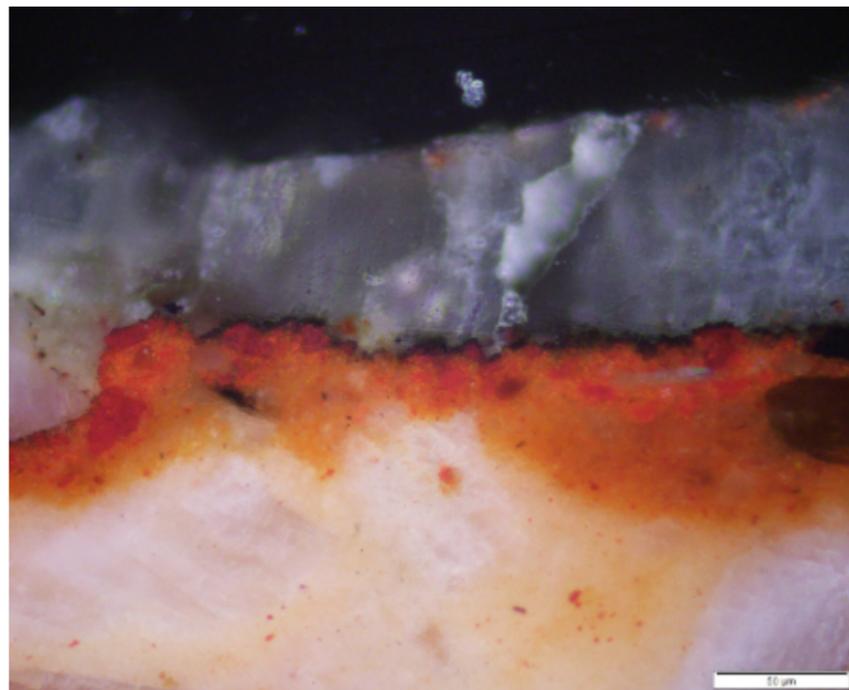
Suite à plusieurs demandes pour comprendre les mécanismes de noircissement affectant des couches picturales rouges, ce programme de recherche, suspendu en 2010, a été repris. En effet, des noircissements affectant les peintures romaines déposées de la villa Kerylos (Beaulieu-sur-Mer), les peintures murales de l'église de Saint-Germain-des-Prés (Paris), de la chambre du pape au palais des Papes (Avignon) et de la villa Laurens (Agde) ont été observés. Par ailleurs, les archéologues et restauratrices du musée départemental Arles Antique, se sont inquiétés de l'apparition de noircissements de la couche picturale rouge de peintures murales, en cours de dégagement lors des fouilles de la Verrerie (Arles) et lors de l'exposition au sein du musée.

Le travail de caractérisation, repris en 2018 sur un panel d'échantillons (échantillons provenant du musée d'Arles, de la villa Laurens, du palais des Papes et de la villa Kerylos) a débuté en 2019 et est en cours. Des analyses par MEB-EDX ont été réalisées en collaboration avec le CINaM et des expérimentations avec l'équipe de restauration du musée d'Arles sont menées, afin de mieux cerner le rôle des sels à base de chlorure dans le noircissement et le rôle de la lumière. Un nouveau partenaire, Aslé Conseil, a été sélectionné par le musée départemental Arles Antique pour l'analyse des mortiers et des sels solubles. Par ailleurs, les analyses menées d'une part au CICRP sur un échantillon issu du nettoyage d'un fragment (analyses en GCMS, DRX et IRTF) et d'autre part par l'université d'Avignon (analyses en GCMS et HPLC) pour caractériser les éventuels liants organiques présents (commande du musée départemental Arles Antique), ont montré la très faible



présence des matériaux organiques dans ces peintures, un seul échantillon semblant contenir des traces d'un liant protéique.

Par ailleurs, et dans le cadre de l'étude menée sur les échantillons du musée Arles Antique, des campagnes de suivis d'altérations par photodocumentation en lumière homogène et en lumière semi-rasante ont aussi été mises en place depuis 2018 selon des protocoles d'acquisitions et de traitements d'images établis sur la première campagne et reproduits sur l'ensemble des acquisitions photographiques suivantes à des fins de comparaisons. Cette méthodologie est poursuivie sur l'ensemble des nouvelles expérimentations menées par les restauratrices.



En 2022, diverses avancées ont été obtenues :

- Le rôle de la lumière dans le noircissement, le cinabre n'étant pas affecté par le noircissement, à l'abri de la lumière dans les réserves du musée d'Arles ;
- Le noircissement est corrélé à la présence de chlore et de gypse dans les couches picturales ;
- Des essais de dessalement (par bain, par compresse, par bain et compresse) ont été menés et ont montré qu'ils permettaient de ralentir efficacement le noircissement ; ces essais ont été menés selon un protocole scientifique et accompagnés d'analyses des phases solides, des solutions ;
- Des comparaisons ont été effectuées au synchrotron de l'ESRF par l'équipe de M. Maguregui Hernando entre le noircissement de ces peintures et des échantillons provenant de peintures noircies de Pompéi ; les résultats sont en cours d'exploitation ;
- Des recherches de cordéroïte (sulfochlorure de mercure noir) de référence ont été effectuées mais n'ont pas permis pour l'instant de trouver un échantillon où puisse être prélevée cette phase ;
- Différentes techniques de préparation d'échantillons de cinabre noirci pour leur étude au MET ont été testées mais n'ont pour l'instant pas donné satisfaction.

Une publication portant sur le noircissement et les essais de dessalement, a été soumise en novembre 2022 au comité d'évaluation de la revue *Technè*.

Coupe stratigraphique d'un échantillon de peinture murale romaine dont la couche rouge à base de cinabre s'est noircie en surface, en présence de NaCl déposé expérimentalement sur la surface de l'échantillon. Expérimentation faite avec le musée départemental Arles Antique. Photo : CICRP - J.-M. Vallet.

Reconversion par irradiation laser de pigments anciens dégradés (Reconvert)

Programme : 2020-2022

Financé par la Fondation des Sciences du Patrimoine

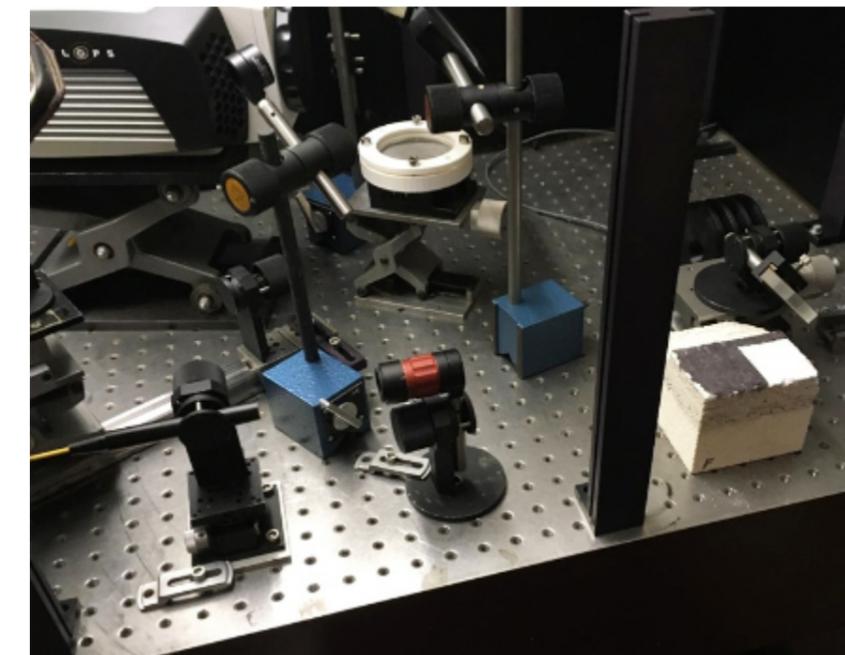
CICRP : Jean-Marc Vallet, Théa de Seauve

Partenariats : C2RMF, CINaM, CEA

Un grand nombre de pigments inorganiques des biens culturels sont sujets dans le temps à des dégradations chromatiques considérées comme irréversibles. La majorité des travaux de recherche menés sur ce sujet porte sur la compréhension des mécanismes mis en œuvre. Les études sur une possible reconversion, comme le traitement, chimique, du blanc de plomb noirci ou, physique par action photonique, du minium noirci sont plus rares. Cette dernière technique présente un potentiel intéressant en matière de conservation. Le projet Reconvert propose une approche expérimentale combinant des sources laser continues de différentes longueurs d'onde et un changement local de l'environnement afin de maîtriser la réaction physico-chimique envisagée. Les possibilités de reconversion de pigments à base de plomb, mercure, dégradés, seront examinées pour le cas des peintures murales, sensibles à ces dégradations et pouvant être affectées sur de grandes surfaces.

L'objectif de ce projet est de développer, dans le respect des principes de la conservation, un procédé de restauration innovant et de faible coût. Les mécanismes de la transformation seront déterminés grâce à des essais d'irradiation d'échantillons expérimentaux et de prélèvements issus de peintures murales. L'optimisation des conditions d'irradiation (longueur d'onde, puissance du laser, temps d'irradiation, ...) et des études d'innocuité seront menées, avant et après irradiation, par microscopie optique, MEB-EDX, MET-EDX, (μ)-DRX, microspectrométrie Raman, spectro-colorimétrie (caractérisation structurale, minéralogique et chimique). Une première validation par des essais de traitement *in situ* de peintures murales altérées et le suivi dans le temps de leur comportement seront réalisés.

Ce programme a été financé dans le cadre de l'appel à projet 2019 de la Fondation des Sciences du Patrimoine.



Montage expérimental réalisé au CEA pour reconvertir de la plattnérite en un composé blanc à base de carbonate de plomb par irradiation laser (programme Reconvert). Photo : CICRP - T. de Seauve.



En 2020, ces travaux ont été pour partie menés dans le cadre d'un postdoctorat d'une durée prévue initialement d'un an. Les expérimentations qui ont pu être réalisées, en partie au CEA, ont porté sur les essais de reconversion de blanc de plomb noirci et aux caractérisations physiques et chimiques des matériaux à base de plomb. Les résultats ont fait l'objet d'une présentation orale et d'un article dans le cadre du congrès AIC2020 « couleurs naturelles-couleurs numériques » qui s'est tenu en visioconférence les 20, 26 et 27 novembre 2020.

En 2021 et afin de poursuivre les travaux initiés, un deuxième projet de recherche (Reconvert-2) a été soumis au conseil scientifique de la FSP pour un nouveau financement d'un an. Ce projet a été accepté et a permis de recruter pour une année supplémentaire, la postdoctorante recrutée en 2020. Ses travaux ont débuté en novembre 2021. Par ailleurs, un article a été publié sur les premiers résultats obtenus dans la revue *Applied Physics B*.

Les travaux menés en 2022 ont permis de mettre au point un protocole permettant de reconvertir, sur la base d'une irradiation laser en mode continu, le blanc de plomb noirci en blanc de plomb. Une publication présentant la démarche et les résultats obtenus est en cours de rédaction. Par ailleurs, le travail de recherche a aussi consisté en l'affinement de l'étude du noircissement du cinabre (cf. projet de recherche présenté ci-avant), étape préliminaire indispensable avant toute recherche sur les conditions de reconversion de ce pigment noirci et l'éventuel établissement d'un protocole de reconversion idoine.

Art et matériaux du XX^e - XXI^e siècles

Peintures employées dans les œuvres d'art de la deuxième moitié du XX^e siècle : peinture aérosol

Début du programme : 2008

CICRP : Alain Colombini
Partenariat : Mucem

Peintures à usage domestique et industriel du XX^e siècle

Début du programme : 2009

CICRP : Alain Colombini, Ludovic Antonelli
Partenariats : C2RMF, LRMH, CINA

En raison de l'absence d'Alain Colombini pour longue maladie, ces programmes ont été suspendus en 2022.

« Elastomères identifiés par Pyrolyse couplée à la GC/MS dans les collections muséales » (ESPyON)

Début du programme : 2022
Financé par la FSP : 2022-2023

CICRP : Ludovic Antonelli, Fanny Bauchau, Nicolas Bouillon
Partenariats : BnF (porteur du projet), C2RMF, MNAM-CGP

Le projet de recherche ESPyON porte sur la conception d'une méthodologie analytique et d'un outil pour l'identification et la caractérisation des élastomères

dans les collections patrimoniales. Ce projet fédère des institutions qui conservent dans leurs collections des matériaux caoutchoucs et des laboratoires qui utilisent la technique de la pyrolyse couplée à la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (Py-GC/MS) pour l'étude des matériaux du patrimoine. Les élastomères, dont l'usage s'est développé au fil des deux derniers siècles, sont difficiles à identifier parmi les matériaux polymères présents dans les collections, alors qu'une partie d'entre elles requiert déjà des traitements de préservation et de restauration. Pour développer des traitements adaptés, une connaissance précise de la nature chimique des élastomères utilisés est nécessaire, ainsi qu'une compréhension de leurs mécanismes de vieillissement.

Le projet ESPyON a été financé par la FSP en 2021, ce qui a permis de recruter la postdoctorante Caroline Bouvier de février 2022 à janvier 2023.

En 2022, les travaux de recherche se sont déroulés en trois étapes :

- mise au point d'un protocole d'analyse par Py-GC/MS, analyse de matériaux de référence (purs et formulés) et création d'une base de données ;
- création d'un outil informatique de reconnaissance d'élastomères inconnus ;
- test de l'outil créé pour la caractérisation d'échantillons en provenance des collections du MNAM-CGP et de la BnF.

Une attention particulière étant portée à l'interopérabilité de l'ensemble de la méthodologie développée vis-à-vis des différents équipements analytiques des laboratoires partenaires, les matériaux de référence ont été également analysés au CICRP pour comparaison avec les résultats obtenus à la BnF. Ces analyses ayant montré la bonne reproductibilité de la méthode d'identification, des échantillons d'œuvres du MNAM-CGP ont pu être analysés.

Parallèlement, une étudiante de licence a été accueillie en stage pendant 3 mois au CICRP, sous la houlette de Nicolas Bouillon et Fanny Bauchau. Son travail a consisté au classement, à la documentation photographique et au reconditionnement d'un large corpus de références d'élastomères présent au CICRP, ainsi qu'à leur analyse par spectroscopie IRTF et Py-GC/MS.

Les résultats obtenus en 2022 ont été présentés par la postdoctorante Caroline Bouvier (co-auteur : Eleonora Pellizzi), au congrès international Matériaux de Lille en octobre 2022 : Conception et mutualisation d'un outil de reconnaissance des élastomères dans les collections muséales par pyrolyse couplée à la GC-MS.



Pierre et matériaux de construction

Analyse de matériaux pierreux archéologiques et recherche de leur provenance

Début du programme : 2018

CICRP : Philippe Bromblet, Nathalie Gandolfo
Partenariats : Ville de Marseille, Métropole Aix-Marseille Provence, Ville d'Istres, Musée départemental Arles antique, MMSH, DRASSM, CEREGE

Sous ce programme de recherche thématique, ont été regroupés plusieurs projets qui concernent la détermination de la nature et de la provenance des matériaux constitutifs du patrimoine archéologique régional.

Les résultats de ces études alimentent la base PierreSud en données sur les pierres du patrimoine régional (cf. la base de données PierreSud p.80).

En 2021 une étude a été menée sur des éléments sculptés protohistoriques des environs de Marseille (collaboration CEREGE, MHM, musée Ziem, CICRP). Des mesures de vitesse du son, des analyses élémentaires (XRF portable) et prélèvements ont été effectués au musée d'Histoire de Marseille et au musée Ziem sur des sculptures protohistoriques issues de fouilles aux alentours de Marseille (Roquepertuse, oppidum de la cloche, Baous de Saint-Marcel, Rognac...), et sur les affleurements des sites correspondants.

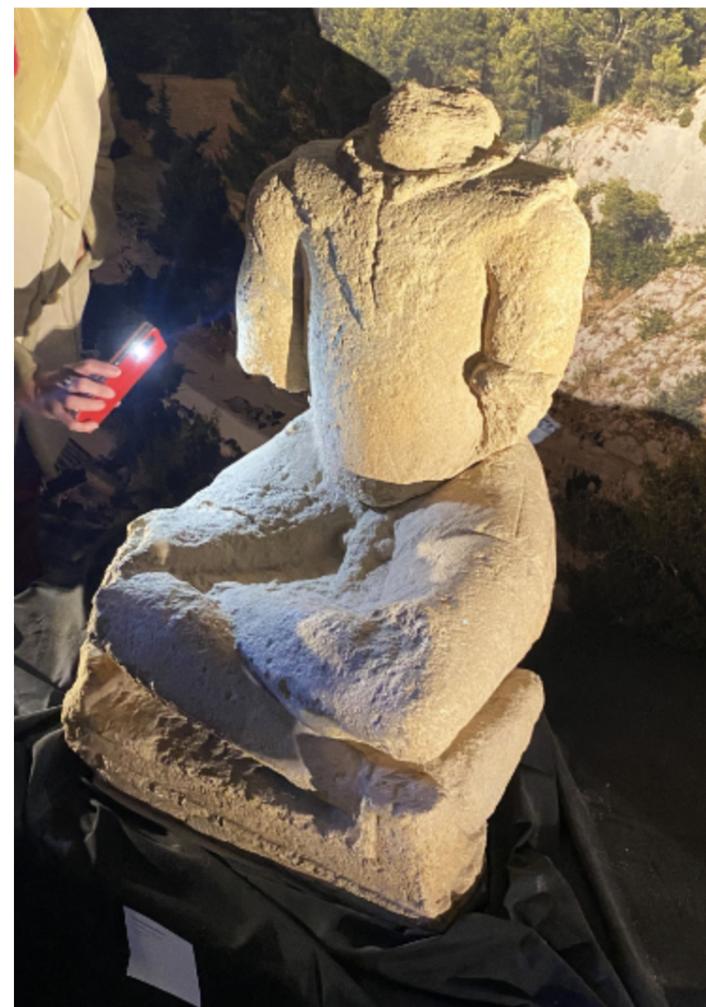
Le CICRP a participé à l'encadrement de deux stages de master 2 (Adam Ouass, CEREGE Aix-en-Provence, et Asma Amri, université de Reims) qui ont été menés l'un sur le théâtre d'Orange, l'autre sur la sculpture protohistorique des alentours de Marseille (musée d'Histoire de Marseille et musée Ziem, CEREGE).

Un rapport a été rédigé en collaboration avec Fabrizio Antonelli (École d'architecture de l'université de Venise) et envoyé au service archéologique de la

ville de Fréjus sur la provenance des marbres.

En 2022, un article synthétisant les résultats trouvés sur les sculptures protohistoriques des environs de Marseille a été rédigé et soumis à la revue *Journal of Archaeological Science : Reports*. Des visites de site ont permis de commencer à répertorier toutes les sculptures à étudier des sites de Glanum, Entremont pour la suite de ce projet.

En collaboration avec le DRASSM, une analyse d'une douzaine de pierres de lest trouvées en plongée sur l'épave de la Jeanne-Elisabeth a été étudiée et des provenances probables ont été proposées en fonction de la nature des pierres.



Examen du guerrier assis trouvé sur le site de Glanum et exposé à l'Hôtel de Sade.

Photo : CICRP - P. Bromblet.

Rôle des propriétés thermo-hydrromécaniques dans la dégradation des pierres de construction

Programme : 2020-2023

CICRP : Philippe Bromblet, Jérémie Berthonneau, Nathalie Gandolfo
Partenariats : LMA-CNRS Marseille, Bureau d'études structures Stono, CINaM

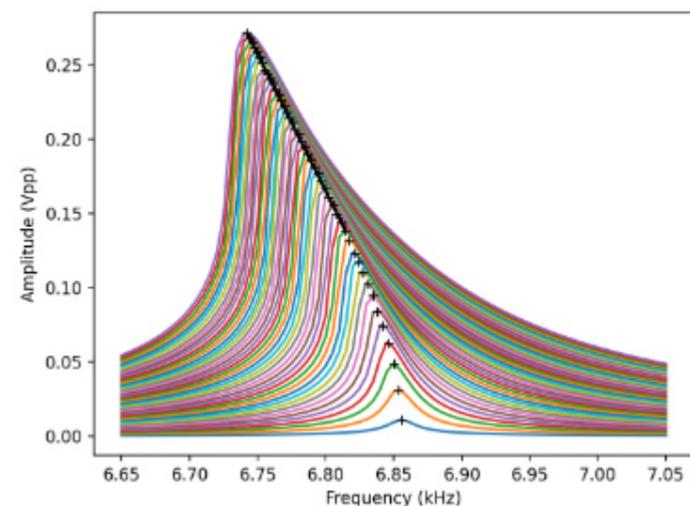
Les variations des propriétés mécaniques des pierres en fonction de la température et de la teneur en eau jouent un rôle décisif dans leur dégradation. Ce programme de recherche vise donc à développer une méthode de mesure non destructive du comportement mécanique de différents types de pierres soumises à des variations thermo-hydriques afin de pouvoir comprendre et prédire les mécanismes à l'œuvre. Pour cela, un banc de spectroscopie ultrasonore à résonance non-linéaire (NRUS) a été mis en place au CICRP en collaboration avec Cédric Payan du Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique d'Aix-Marseille Université (LMA – UMR 7031).

En 2020, des mesures de non-linéarité ont été réalisées aux cours d'expérimentations menées sur diverses pierres : molasses, marbre blanc et molasses argileuses (cyclage imbibition séchage, cuisson, cyclage hygrométrique). Plusieurs phénomènes ont pu être mis en évidence dont la compréhension nécessitera des recherches plus approfondies. Un stage de master 1 (Maxime Descamps) et le stage de césure d'une étudiante de l'École Centrale de Marseille (Déborah Gachet) ont permis d'avancer sur le sujet malgré les difficultés engendrées par les épisodes de confinement successifs et ont donné lieu à deux mémoires étudiants.

Début 2021 un projet de thèse a été rédigé et proposé à l'École doctorale ED353 de l'université Aix-Marseille. Le sujet a, dans le même temps, été proposé à une candidate doctorante, Marie-Laure Chavazas (École des mines de Nancy). Le sujet « Caractérisation et imagerie acoustiques des dégradations des pierres pour la conservation des patrimoines bâtis et statuariques » a été sélectionné et financé pour trois ans (encadrement LMA Cédric Payan, co-encadrement CICRP Philippe Bromblet). La doctorante a démarré sa thèse le 1^{er} octobre 2021 et conduit les premières expérimentations au CICRP.

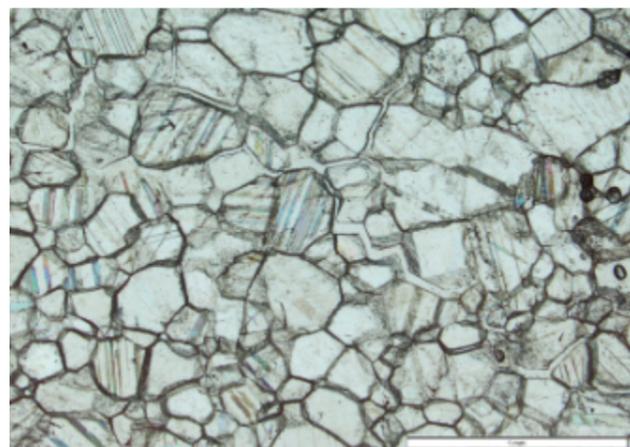


En 2022, Marie-Laure Chavazas a validé le bon fonctionnement du banc de résonance acoustique mis en place au CICRP avec récepteur laser et a réalisé des séries de mesures acoustiques non linéaires NRUS sur des éprouvettes de marbre de Carrare cuits à différentes températures et sur des éprouvettes de marbre placées dans des atmosphères à différentes humidités relatives (12 à 95%). Plusieurs paramètres déduits des mesures acoustiques (fréquence de résonance, indice de qualité du signal et facteur de non-linéarité) permettent de suivre l'évolution des paramètres d'élasticité et de non-linéarité du marbre selon la température et l'humidité. Quelques premières techniques d'observation (microtomographie X, pétrographie, MEB...) ont été testées pour étudier les modifications microstructurales induites. Des cyclages thermiques basses températures (< 100°C) ont été lancés en fin d'année et des mesures NRUS sont



Évolution de la fréquence de résonance en fonction de l'amplitude (cuisson 40 degrés)
Crédit : LMA/CICRP - M.-L. Chavazas.

faites régulièrement pour suivre le comportement du marbre et sa dégradation en fonction des températures et du nombre de cycles thermiques imposés. La doctorante a fait deux communications scientifiques lors du congrès français d'acoustique (Marseille) et du congrès InArt (Paris).



Observation microscopique d'une lame mince de marbre cuit à 250 degrés (x 25)
Crédit : LMA/CICRP - M.-L. Chavazas.

Conservation des temples et tombes égyptiens

Programme : 2017-2022

Financé par l'IFAO

CICRP : Philippe Bromblet, Émilie Hubert-Joly, Jean-Marc Vallet

Partenariats : Musée du Louvre, LRMH, C2RMF, CSTB, Fondation Khéops, IFAO

Sollicité par le musée du Louvre (DAE) et la fondation Khéops, le CICRP avait participé en 2017 à deux missions d'expertise sur deux tombes (nécropole de Tanis et TT33 à Louxor) et en 2018 une expertise hydrogéologique (Séverin Pistre) avec l'université de Montpellier sur le site des nécropoles de Tanis (San al Hagar). Ces missions ont été le point de départ d'une série d'études sur les matériaux de l'Égypte antique et leur conservation en collaboration avec le DAE, l'IFAO et la fondation Khéops.

A la suite de ces premières investigations, le CICRP a été associé à un projet de coopération franco-égyptien pour la sauvegarde et la valorisation de Tanis, site archéologique majeur du Delta du Nil. Financé par le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères dans le cadre du Fonds de Solidarité pour les Projets Innovants (FSPI), ce projet de 2 ans (2019-2020), qui a également reçu le soutien du ministère français de la Culture et du Fonds Khéops pour l'archéologie, s'articule autour de trois objectifs : la protection et la conservation-restauration de la nécropole royale de Tanis, l'aménagement du site pour les visiteurs et la sensibilisation des communautés locales.

Le CICRP apporte son assistance scientifique et technique à l'IFAO et au directeur de fouille François Leclère pour la conservation du site (pierre, gravure, peinture). Le CICRP a aussi réalisé en 2019 avec le LRMH une formation destinée à l'équipe du laboratoire et des restaurateurs de l'IFAO dans les locaux de l'institut au Caire.

En 2020, une mission d'une semaine s'est déroulée en février portant sur la conservation des peintures murales, les investigations par imagerie scientifique. Un rapport CICRP (Émilie Hubert-Joly et Jean-Marc Vallet) a été produit sur ces investigations nouvelles.

Par ailleurs, des analyses complémentaires (essais de pompage, relevés topographiques et climatiques etc.) ont été faites sur l'hydrogéologie du site de

Tanis.

Les autres missions prévues à l'automne n'ont pas pu être réalisées et ont été reportées, sachant que la fin du projet financé par le FSPI a été différée d'une année (avril 2022).

Une formation sur la conservation de la pierre a été organisée en distanciel à l'attention de cinq restaurateurs de structures publiques du Caire (GEM, ancien musée du Caire, etc.) sous la conduite de l'IFAO. Nicolas Bouillon (solvants et colles en restauration), Jean-Marc Vallet (peintures murales) et Philippe Bromblet (pierres égyptiennes utilisées dans l'antiquité, altérations de la pierre en Égypte, nettoyage, dessalement par bains) ont assuré des cours lors de ces sessions.

En 2022 ont eu lieu les dernières sessions des cours à distance à l'intention des restaurateurs égyptiens. Une mission Louvre, IFAO, CICRP avec un mécénat Karcher a été préparée pour la réalisation et l'évaluation d'essais de nettoyage des parois de la tombe de Padiaménopé (TT33) à Louxor. Cette mission devrait se dérouler en 2023.

Watertraces (Water Traces between Mediterranean and Caspian Seas before 1000 AD: From Resource to Storage)

Début du programme : 2018

Associé au programme financé par la Fondation A*Midex

CICRP : Philippe Bromblet, Vincent Mercurio

Partenariats : Centre Camille Julian, LAMPEA, CEREGE, Centre Jean Bérard, Centre d'Études Alexandrines, Université de Mayence, Université de Turin

Ce programme (appel à projets interdisciplinarité de la Fondation A*Midex) étudie les modalités de gestion de l'eau dans le monde méditerranéen antique et vise à montrer comment les sociétés antiques ont développé des techniques/matériaux et des architectures hydrauliques spécifiques pour pérenniser les ressources en eau et leur approvisionnement.

En 2020, l'ensemble des échantillons a été caractérisé pour les sites de l'aqueduc de Galermi, de Ségeste, d'Ostie. Sarah Boularand, recrutée par l'université (AMU) comme ingénieure d'étude en 2019 pour la caractérisation des composants minéraux ou organiques et des propriétés physiques (porosité, hydrophobicité...) des mortiers, a vu son contrat prolongé par le CNRS jusqu'au 30 novembre 2020 pour compenser la période de confinement durant laquelle l'accès au laboratoire était très limité. Une base de données a été établie avec une fiche de saisie type avec l'ensemble des participants. Cette base sera hébergée sur la plateforme ArkeoGis. Le programme, qui devait se terminer en mars 2021, a pris du retard et a été prolongé d'un an.

L'année 2021 a été consacrée à la rédaction des derniers rapports. Un article a été proposé pour le congrès Historical Mortar Conference (Slovénie).

En 2022, les résultats acquis sur Ostia ont été présentés au congrès HMC2022 à Ljubljana (Slovénie) par Sarah Boularand et le texte a été publié dans les actes électroniques du congrès. Une publication est aussi en cours dans un cahier RILEM (Réunion internationale des laboratoires d'analyse des matériaux).



Présentation de Sarah Boularand au congrès HMC2022 à Ljubljana.
Crédit : CICRP - P. Bromblet.

Conservation des pétroglyphes du site du Mont Bégo

Début du programme : 2015

CICRP : Jean-Marc Vallet, Philippe Bromblet, Jérémie Berthonneau

Partenariats : Service Régional de l'Archéologie et CRMH Provence-Alpes-Côte d'Azur, CINaM-CNRS / Aix-Marseille Université, Université Paul Sabatier, Toulouse, Parc national du Mercantour, Musée des Merveilles de Tende



Illustration du contraste chromatique soulignant les pétroglyphes du Mont Bégo (ciappe de Fontanalbe).

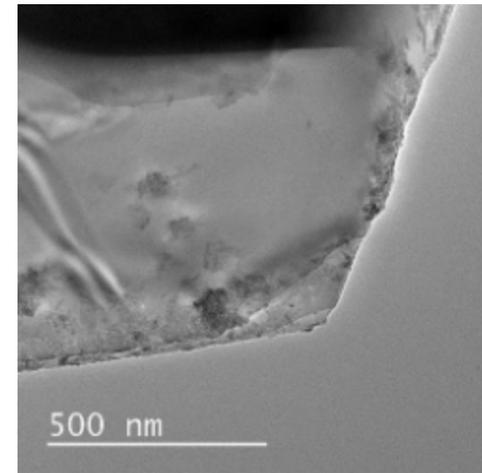
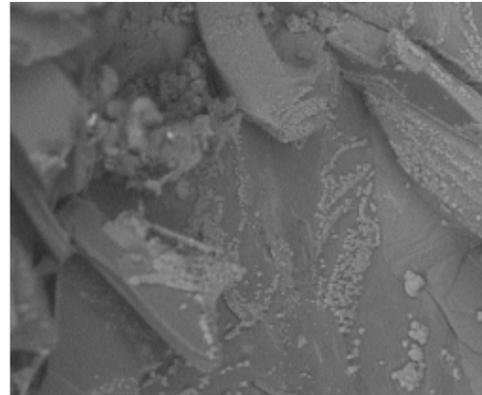
Photo : CICRP - J.-M. Vallet.

Les vallées du Mont Bégo (Parc National du Mercantour) sont parsemées de plusieurs milliers de pétroglyphes majoritairement datés entre 1800 et 1500 av. J.-C. Ces gravures ont été réalisées par une succession de percussions sur la fine couche rouge recouvrant les affleurements rocheux pour mettre au jour le matériau verdâtre sous-jacent, créant ainsi un contraste chromatique accentuant leur lisibilité. Or, différentes missions menées par le CICRP entre 2005 et 2015 ont mis en évidence de nombreuses figures d'altération allant jusqu'à la disparition de certaines gravures par décoloration, desquamation en plaques ou recouvrement biologique. Dans le but d'assurer la pérennité du site, un programme de recherche a donc été initié par le service régional d'archéologie (CCJ-SRA – UMR 7299) de la DRAC PACA afin de définir les conditions nécessaires à sa conservation.

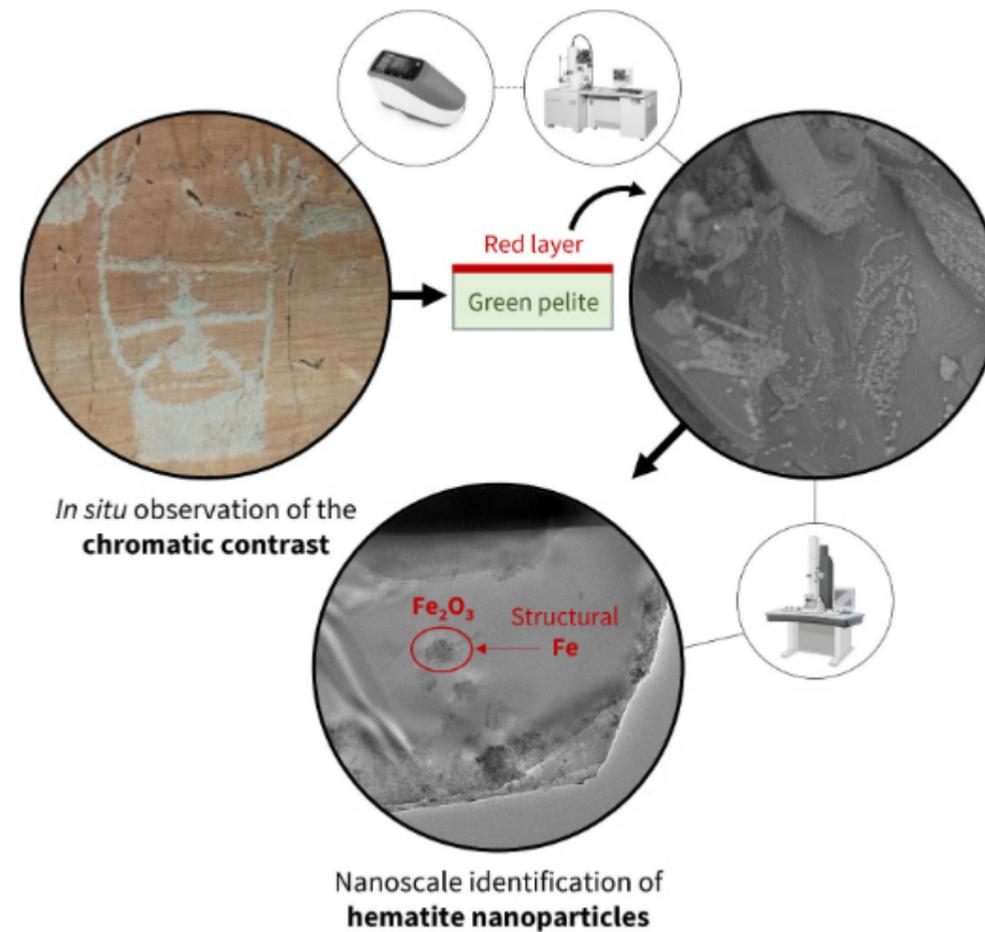
En 2020, une étude minéralogique et pétrographique multi-échelles du contraste a été conduite sur des échantillons prélevés *in situ* dans le cadre d'une vacation de 5 mois du ministère de la Culture et en partenariat avec le Centre Interdisciplinaire de Nanosciences de Marseille (CINaM-AMU – UMR 7325). Cette étude a permis de déterminer que la couche rouge résultait de la présence de nanoparticules d'hématite issues de la mobilisation du fer structural des minéraux argileux constitutifs du matériau rocheux et agrégées à leurs surfaces.

En 2022, les résultats acquis lors de cette vacation ont été synthétisés dans un article scientifique portant sur l'origine minéralogique du contraste chromatique soulignant les pétroglyphes du Mont Bégo. Cet article a été publié dans la revue *Geoarchaeology*.





Nanoparticules d'hématite recouvrant les minéraux argileux de la couche rouge (MEB en haut, MET en bas).
Photo : CICRP - J. Berthonneau.



Résumé graphique de la publication.
Photo : CICRP - J. Berthonneau.

MAP4D — Caractérisations multiphysiques et modélisations multi-échelles pour évaluer les processus d'endommagement des matériaux poreux du patrimoine bâti dus aux sels

Programme : 2020-2023
Financé par la FSP

CICRP : Philippe Bromblet
Partenariats : GEC (Cergy université), L2MGC (Cergy-université)

L'altération par les sels solubles est considérée comme un des phénomènes majeurs de dégradation du patrimoine bâti à travers le monde. MAP4D vise d'une part, à améliorer les connaissances des micro-mécanismes d'endommagement au sein des matériaux poreux du patrimoine bâti, et d'autre part, à développer des modèles prédictifs des impacts des sels sur les propriétés de durabilité des matériaux en fonction des conditions environnementales et des propriétés propres des sels et des milieux poreux en question. La méthodologie est multi-échelle et combine des caractérisations et des mesures 2D et 3D *in situ* durant les processus d'altération ainsi que des modélisations numériques 3D permettant d'interpréter les résultats à différentes échelles. Le CICRP apporte son expertise sur la connaissance des matériaux du patrimoine et sur l'analyse des phénomènes de dégradation liés à l'action des sels solubles dans le patrimoine bâti.

En 2021, une première année de thèse de Clément Mathieu (L2MGC) a été consacrée à la mise en place des expérimentations : analyse MEB, microRaman, AFM et modélisation sur calcaire oolithique sain et contaminé par un sel soluble (halite, thénardite).

En 2022, le travail de Clément Mathieu s'est focalisé sur la mise en place de cycles d'imbibition et de cristallisation/dissolution de sels solubles (sulfates de sodium) dans la porosité de deux types de pierre calcaire (calcaire oolithique et calcaire coquillier). La caractérisation par micro-indentation (AFM) et par microRaman des phases minérales permet de suivre l'évolution des propriétés mécaniques des minéraux constitutifs au fur et à mesure des cycles de cristallisation/dissolution

des sels. Une première approche de modélisation numérique est utilisée pour générer une distribution des modules d'Young comparable à celle déduite expérimentalement des mesures AFM, à l'échelle des assemblages minéraux autour d'un pore.

Évaluation des moyens de lutte contre les remontées capillaires : étude des protocoles et suivi de l'efficacité des traitements innovants des remontées capillaires dans les structures maçonnées

Début du programme : fin 2020

CICRP : Philippe Bromblet, Jérémie Berthonneau
Partenariats : CRMH Occitanie, CRMH PACA

Les remontées capillaires constituent l'un des principaux phénomènes d'altération des structures maçonnées. Parmi les nombreuses techniques développées pour traiter ce phénomène (drainage, injection de bouche-pores/hydrofuges), de nouveaux dispositifs font aujourd'hui l'objet d'un intérêt grandissant dans le domaine de la conservation du patrimoine bâti. C'est le cas des dispositifs électrocinétiques utilisant l'effet des ondes électromagnétiques ou paramagnétiques sur les molécules d'eau (électro-osmose passive et active, boîtier d'amortissement électromagnétique) qui visent à empêcher les remontées capillaires dans les structures maçonnées.

Le CICRP a été sollicité par la CRMH Occitanie pour suivre la mise en place et évaluer l'efficacité des dispositifs électrocinétiques envisagés pour le traitement des remontées capillaires, qui constituent la principale cause de dégradation du retable du couvent des Pénitents Gris d'Aigues-Mortes (Gard).



Vue générale du retable représentant la passion du Christ par Jean Sabatier (1687), couvent des Pénitents Gris d'Aigues-Mortes.

Photo : CICRP - P. Bromblet.



Dégradation du retable dans la zone des remontées capillaires.

Photo : CICRP - P. Bromblet.

En 2022, une visite de la chapelle des Pénitents gris a permis de rédiger un cahier des charges pour l'installation d'un réseau de capteurs destinés à étudier les remontées capillaires et le climat autour du retable (température humidité relative, teneur en eau des matériaux) avant la mise en place d'un dispositif électronique anti-remontées capillaires. Ce cahier des charges a été transmis à l'architecte en charge du projet de restauration. Des travaux préalables d'aménagement urbain ont retardé le démarrage de l'étude qui devrait se dérouler en 2023. Quelques autres sites ont été visités mais les phénomènes de remontées capillaires n'ont pas semblé assez évidents pour poursuivre les investigations sur ces monuments.

Conservation et facteurs environnementaux

Corrosion atmosphérique et altération mécanique du bronze campanaire : un patrimoine sonore et artistique en danger ?

ANR « jeune chercheur » 2018-2022

Porteur : Aline Petitmangin (LISA, université de Créteil)

Partenariats : CICRP (Jean-Marc Vallet), Institut de Chimie des Matériaux Paris Est Créteil, Laboratoire d'Acoustique de l'université du Maine, Laboratoire de Mécanique Multiphysique et Multiéchelle (Lille), Laboratoire de Minéralogie et Cosmochimie MNHN

Le CICRP est associé à cette ANR « jeune chercheur » pour une assistance sur la caractérisation des phénomènes physico-chimiques des altérations en mettant en particulier à disposition sa plateforme de vieillissement naturel pour l'étude de la corrosion en atmosphère marine des bronzes constituant les cloches. En effet, ce projet vise, dans des conditions atmosphériques réalistes (dépôts secs / humides), à comprendre et à évaluer les conséquences des processus de corrosion subis par le matériau, en surface et à l'intérieur même de l'alliage, dans son environnement naturel, urbain (vieillessement artificiel et naturel à Créteil) et marin (vieillessement naturel à Marseille).

En 2020, a été poursuivie la campagne de prélèvement d'échantillons vieillis, installés sur la plateforme du CICRP sur le toit des réserves du Mucem. Une première réunion intermédiaire de l'ensemble des partenaires a en particulier été menée, au cours de laquelle ont été présentés les résultats obtenus par les différentes équipes.

En 2021 s'est tenue une deuxième réunion en distanciel portant sur l'avancée des travaux et la suite du projet qui s'est achevé à la fin de l'année 2022.

En 2022, une thèse a été soutenue à l'université de Créteil (« Contribution à l'étude de l'altération du bronze campanaire », C. Blanc) et le rapport final établi par la coordinatrice a été envoyé à l'ANR. Les principaux résultats obtenus ont été :

- L'altération atmosphérique à long terme des bronzes campanaires se traduit par une corrosion stratifiée de l'alliage, formée de trois couches (une externe, une intermédiaire et une interne) ;



Exposition d'échantillons de bronzes de cloches en conditions exposées ou abritées sur la plateforme de vieillissement naturel du CICRP située sur le toit des réserves du Mucem. Programme Bellacorr.

Photo : CICRP - J.-M. Vallet.

- Les phases d'altération apparaissant sont, pour la couche intermédiaire, différentes selon le milieu marin ou urbain ;
- « La corrosion interne de l'alliage a lieu quel que soit la cloche ou l'environnement » (sic) ;
- « Les chocs et vibrations générés par le fonctionnement de la cloche impactent le processus de corrosion et modifient le faciès interne et les réseaux infiltrants de la patine et de l'alliage » (sic).

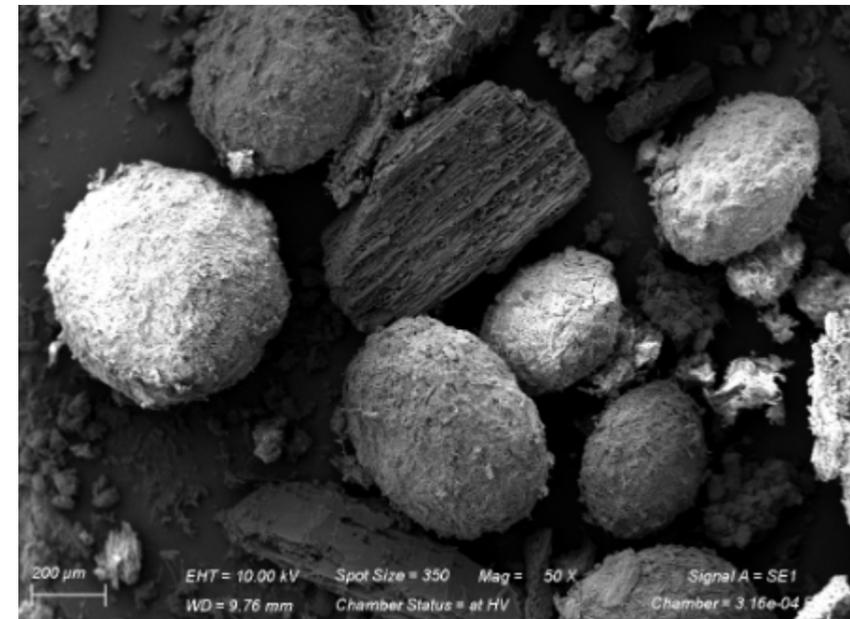
Plus particulièrement à Marseille, site marin pollué, avec des expositions en conditions abritées et exposées aux intempéries, le plomb des globules présents dans l'alliage sain migre en extrême surface tout d'abord hors des inclusions, sous forme PbO en conditions abritées et sous forme PbCO₃ en conditions exposées, ce dès 1 mois d'exposition ; puis il migre dans les couches de corrosion. Dès 12 mois, se développe la stratification de la couche de corrosion en conditions abritées, avec une corrosion préférentielle de la phase α de l'alliage. L'ensemble des résultats a mis en évidence, dans les premiers stades de corrosion, l'impact du plomb sur la propagation des réseaux micro infiltrants du chlore et du soufre dans la couche de corrosion en formation.

Optimum Climatique médiéval et développements socio-économiques : étude de la charpente de Notre-Dame de Paris et implications pour les forêts (CASIMODO)

Programme : 2020-2023

CICRP : Fabien Fohrer

Partenariats : Magali Toriti (Anthraco-entomologie, docteure en Archéologie, Le Mans Université-Membre associée, CReAAH du Mans)



Vermoulure de *Xestobium rufovillosum* prélevée dans un échantillon de bois de la charpente de Notre-Dame de Paris.

Photo : CICRP - F. Fohrer.

La charpente en chêne de Notre-Dame de Paris est apparemment exempte de toute attaque d'insectes xylophages, mais aucune étude spécifique n'a été réalisée jusqu'à présent. La recherche de traces de foreurs du bois dans l'aubier ou, dans une moindre mesure, dans le bois de cœur, affinera les indications sur l'état de santé des cadres au moment de l'incendie. Il s'agit de la première enquête du genre à être menée sur du bois médiéval.

Grâce à la création récente de normes, basées sur la morphométrie et l'apparence du bois, des espèces ou des genres d'insectes xylophages peuvent être déterminés pour mesurer l'état de santé du bois et pour évaluer le moment de l'infestation (bois sur pied, stockage, bois présent dans le cadre). L'identification des foreurs du bois dans l'aubier/bois de cœur du bois carbonisé sera réalisée sur la base des repères actuels, basés sur la morphométrie des galeries et des vermoulures.

Après prélèvement des bois calcinés, le CICRP et le CReAAH effectueront des analyses de recherche de trace d'activité xylophage qui permettront de déterminer les insectes en présence et ainsi connaître l'état sanitaire du bois de Notre-Dame de Paris.

A la fin de l'année 2022, une première série d'échantillons de bois calcinés a pu être récupérée et analysée. Un premier rapport d'analyse est prévu au premier trimestre 2023 et fera état de la présence d'au moins quatre espèces d'insectes xylophages.

SensMat (Preventive solutions for Sensitive Materials of Cultural Heritage)

Programme : 2019-2022

Financé dans le cadre d'un programme européen H2020

CICRP : Nicolas Bouillon

Partenariats : CEA, Arc-Nucléart, CNRS-C2RMF, Linköping University, University of Stuttgart, TTI GmbH, CETMA, IUAV, STRESS-SCARL, TU-Graz, IMT Atlantique, UBO, Institut de Corrosion, GFM-NET, Bassetti, RISE, Métropole de Lyon, Strandingsmuseum St Georges, Universalmuseum Joanneum

SensMat est un programme européen H2020 qui regroupe un consortium de dix-sept partenaires répartis dans six pays (France, Italie, Allemagne, Suède, Autriche, Danemark). Ce programme vise à développer et mettre en œuvre des capteurs, modèles et outils d'aide à la décision efficaces, à faible coût, éco-innovants et conviviaux, à destination des musées de petite et moyenne taille. Cette approche, axée sur les besoins des utilisateurs, vise ainsi à proposer des recommandations et des lignes directrices pour permettre la prédiction et la prévention de la dégradation d'artefacts en fonction des conditions environnementales. Sur la base de la modélisation multiéchelles, des systèmes de gestion des données, des plateformes collaboratives et des réseaux de communication par capteurs, ce dispositif vise à permettre aux acteurs des musées d'être informés en temps réel des dangers potentiels pour leurs artefacts, réduisant ainsi les risques de dégradation et les traitements de conservation coûteux.

Le CICRP est intervenu dans ce projet en tant que sous-traitant d'Arc-NucléArt, chargé de la coordination du WG7 en charge du déploiement du système dans les musées constituant les cas d'études du projet (au nombre de dix). La mission résidait, dans un premier temps, dans l'accompagnement de la conservation de la Maison Alexandra David-Neel (MADN) à Digne-les-Bains, concernant les questions techniques et scientifiques inhérentes aux différentes étapes du projet, de l'évaluation des besoins en conservation préventive jusqu'au déploiement et à l'analyse des performances du système développé.



Les travaux effectués en 2020 ont concerné l'analyse des besoins en conservation des différentes salles de la maison et du musée, la sélection des deux espaces qui ont été équipés du dispositif (chambre tibétaine de la maison et salle 3 du musée), le choix de capteurs à déployer dans les espaces sélectionnés en fonction de la stratégie de conservation des artefacts les plus sensibles, la traduction des besoins utilisateurs aux développeurs de la plateforme informatique de gestion du système. En 2021, le CICRP a accompagné le déploiement et la mise en service de plusieurs capteurs multifonction (% HR, T °C, VOC, lumière, poussière) dans une salle du musée et la chambre tibétaine de la Maison d'Alexandra David-Neel.

En 2022, l'implication du CICRP dans le développement de la plateforme informatique de gestion et de contrôle Teexma a été renforcée par la participation à plusieurs réunions avec les développeurs et les coordinateurs du projet, notamment la section conservation préventive du C2RMF. L'année 2022 a également constitué l'année de clôture du programme SensMat (fin officielle au mois d'août). Dans le cadre de la remise des rapports finaux à la commission européenne, le CICRP a effectué l'interprétation des données récoltées à la Maison Alexandra David-Neel et l'évaluation de la solution SensMat vis-à-vis de la stratégie de conservation préventive du musée.

Prévention et traitement de décontamination et de désinsectisation

Analyse des traces d'activité des insectes nécrophages-réalisation d'un Atlas d'identification

Début du programme : 2021

CICRP : Fabien Fohrer

Partenariats : Magali Toriti (Anthraco-entomologie, docteure en Archéologie, Le Mans Université-Membre associée, CREAAH - UMR 6566)

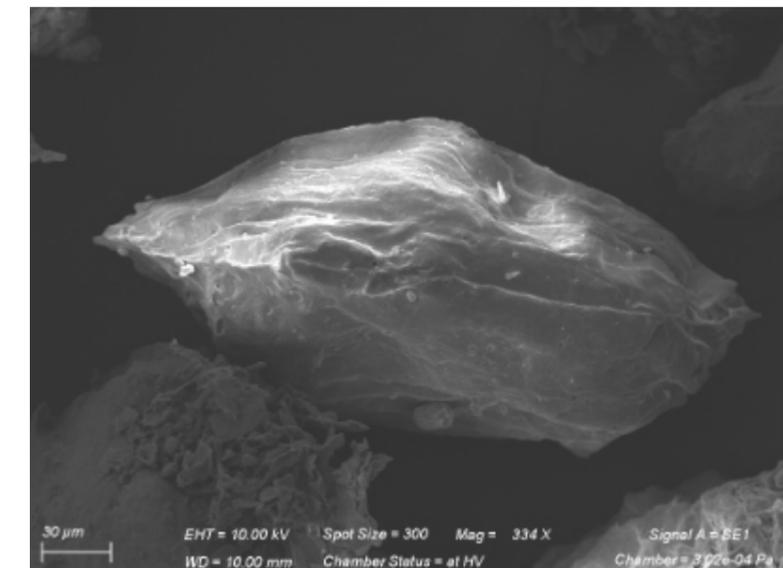
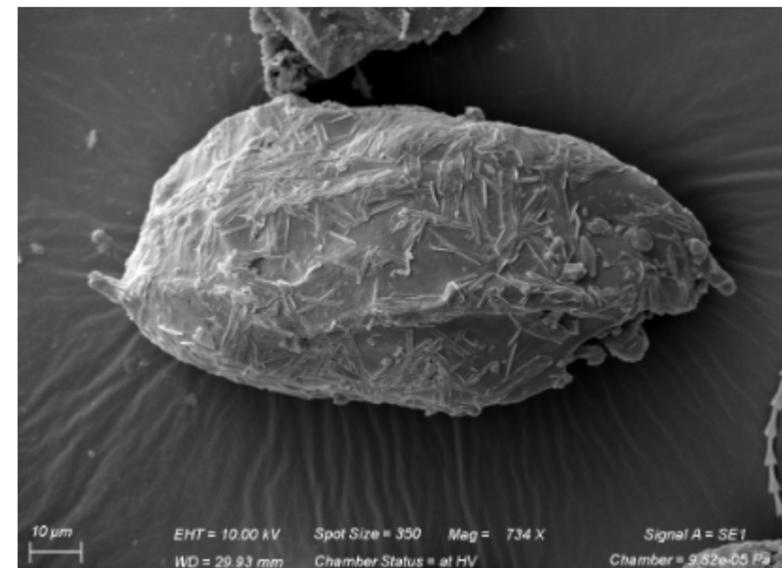
L'identification des insectes se réalise dans la plupart des cas à partir de la morphologie externe et interne des adultes. Or, ces derniers ont un temps de vie assez court et ne sont présents dans l'environnement que peu de temps et passent souvent inaperçus. Toutefois leurs larves se développent pratiquement tout au long de l'année et les traces d'activité qu'elles occasionnent peuvent permettre une identification jusqu'à l'espèce. Cette identification, à partir des traces d'activité, a été développée avec succès pour les insectes xylophages et a fait l'objet de plusieurs publications (Fohrer and al. 2017 ; Toriti and al. 2018). Un atlas d'identification *Trace of common xylophagous insects in wood - Atlas of identification-Western Europe* aux éditions Springer a été publié sur ce sujet (août 2021) et permet de discriminer les différentes espèces à partir de leurs traces d'activité que sont les galeries, les trous d'émergence et les vermoulures. Cette recherche peut être envisagée pour d'autres groupes d'insectes tels que les insectes nécrophages et permettra de constituer un ouvrage d'identification de référence sur ce sujet.

En 2022, un contrat de vacance de quatre mois du ministère de la Culture a permis de réaliser une grande partie de l'ouvrage qui sera complété en 2023. Riche d'une centaine de pages, cet atlas est actuellement constitué de seize espèces d'insectes nécrophages et polyphages. Agrémenté de nombreuses photographies de détail

des vermoulures (Microscope 3D Keyence, MEB), de plusieurs dessins vectorisés et d'une clé de détermination, cet atlas permet la reconnaissance des différentes espèces mentionnées ci-après à partir de leur forme, leur taille et leur structure.

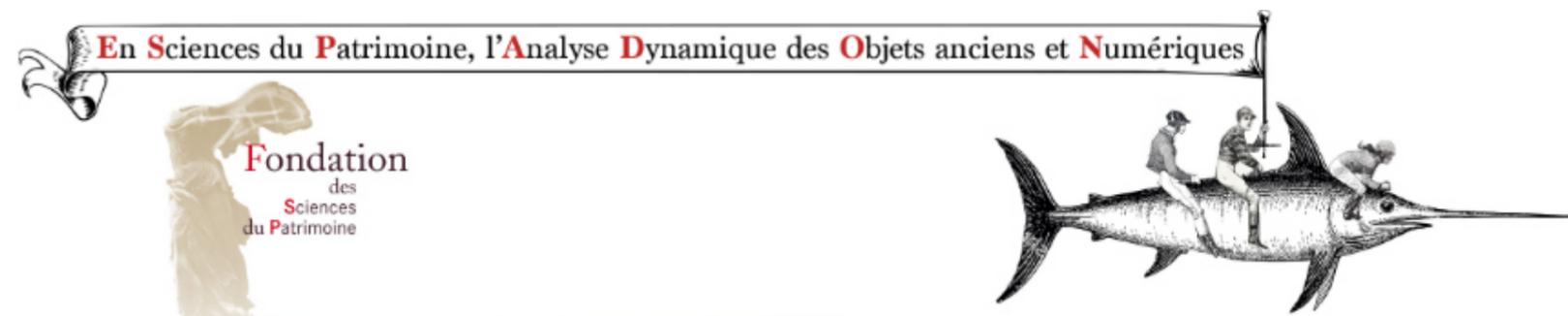
Actuellement, cette reconnaissance est donc possible pour les espèces suivantes : coléoptères nécrophages de la famille des Dermestidae : *Anthrenus flavipes*, *Anthrenus pimpinellae*, *Anthrenus verbasci*, *Attagenus pelli*, *Attagenus smirnovi*, *Dermestes peruvianus*, *Dermestes undulatus*, *Reesa vespulae*, *Sefrania bleusei*,

Trogoderma versicolor ; coléoptères polyphages de la famille des Ptinidae : *Lasioderma serricorne*, *Mezium affine*, *Ptinus lichenum*, *Stegobium paniceum* ; ordre des Psocoptera : *Liposcelis species* ; ordre des Zygentoma : *Ctenolepisma longicaudatum*.



Vermoulures caractéristiques du Dermestidae *Attagenus smirnovi* Zhantiev, 1973 (à gauche) et du Ptinidae *Stegobium paniceum* (L., 1758) (à droite).

Photo : MEB PRATIM, Aix-Marseille Université.



"En Sciences du Patrimoine, l'Analyse Dynamique des Objets anciens et Numériques" : projet ESPADON (Patrimex + PIA3)

Programme : 2021-2029

Porteur : Vincent Detalle (Cergy Paris Université)

Partenariats : CICRP (Jean-Marc Vallet, Philippe Bromblet, Nicolas Bouillon, Odile Guillon, Émilie Hubert-Joly), C2RMF, FSP, Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines, Université de Paris-Saclay, MNHN, INP, École nationale des Chartes, Université Paris Nanterre, CNRS, CEA, LRMH

ESPADON est un des lauréats du 3^e appel à manifestations d'intérêt Équipements structurants pour la recherche dans le cadre du Grand Plan d'Investissement de l'État. Ce projet de huit ans, lancé officiellement le 15 octobre 2021, est piloté par la

Fondation des Sciences du Patrimoine. Le coordinateur scientifique est Vincent Detalle (université de Cergy). Ce projet a pour objectif de proposer un outil multidimensionnel, transdisciplinaire et distribué conçu comme un véritable système d'information agrégeant toutes les informations produites et en cours de production, sur et autour d'un objet s. l.¹ Il va conduire à la création d'Objets du Patrimoine Augmentés, c'est-à-dire, pour chacun, l'objet patrimonial lui-même et toute information le concernant. La notion d'Objets du Patrimoine Augmenté nécessite une co-construction pluridisciplinaire depuis la conception même des outils et la sélection des sources d'information, jusqu'à la création de nouvelles données et services. Cinq missions transversales ont ainsi été définies pour répondre à cet objectif.

¹ Objet au sens large : objet matériel entier ou partie d'objet, comprenant également ses aspects immatériels, mais aussi site patrimonial.

Dans ce cadre, différents outils, procédures et des approches nouvelles vont être développées. Le CICRP est, dans ce consortium, responsable et impliqué dans le développement de quatre outils. Trois outils seront basés au CICRP et accessibles *in fine* aux communautés travaillant sur la connaissance et la conservation des biens culturels :

- Spectromètre couplé LIBS-Raman sur drone (équipes partenaires : CICRP, C2RMF, MAP-Aria)
- Caméra thermique à haute fréquence (équipes partenaires dans Espadon : CICRP, C2RMF ; autre équipe partenaire : université de Reims Champagne-Ardenne)
- Plateforme d'imagerie et de caractérisation photoacoustique (équipes partenaires : CICRP, LMA, SATIE)

Le quatrième, qui combine RTI et drone, sera basé au MAP.

Ces développements technologiques qui intéressent le CICRP s'inscrivent plus particulièrement dans le cadre du groupe de travail 4 "Patrimoine Architectural, Sites, Territoires Archéologiques et Grands Artéfacts" (Pastaga).

En 2021 a été menée une grande série de réunions pour la mise en place du projet et des huit groupes de travail et des cinq différentes missions qui l'architecturent. Un colloque s'est tenu les 28, 29 et 30 juin en visioconférence dans le but de présenter le projet, son organisation et ses objectifs à la communauté scientifique et la communauté professionnelle du monde de la conservation.

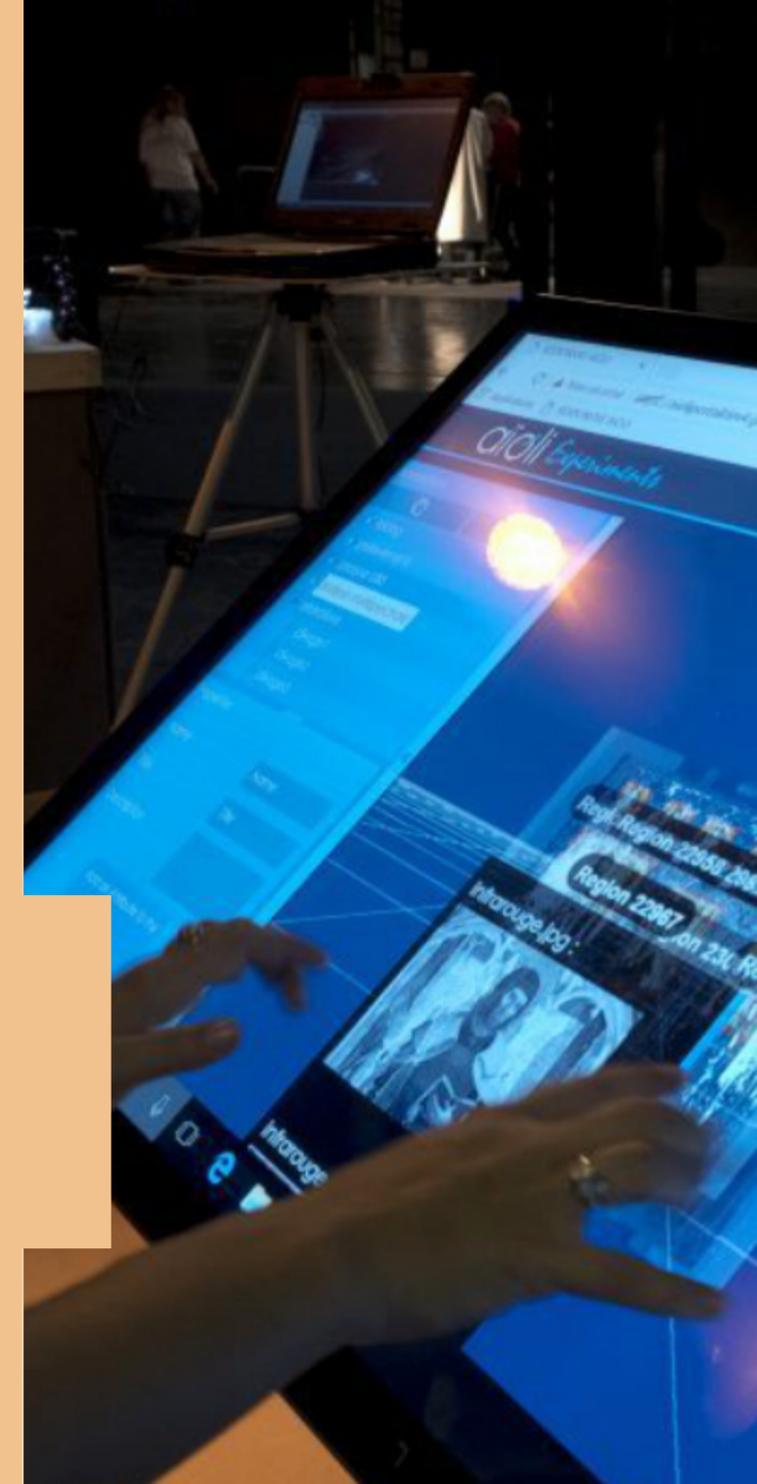
En 2022, une convention fixant l'accord de consortium entre les différents partenaires a été signée. Elle indique en particulier la mise à disposition et la dévolution par l'université de Cergy au CICRP, du matériel nécessaire à la constitution de la plateforme d'imagerie et de caractérisation photoacoustique.

D'autre part, des rencontres de différents industriels proposant des éléments nécessaires à la constitution du LIBS-Raman sur drone ont eu lieu et certains de leurs produits ont été testés par le C2RMF.

Par ailleurs, les documents nécessaires au lancement de l'appel d'offres pour l'achat de la caméra thermique rapide ont été constitués.

Enfin, une enquête, établie par le groupe de travail « L'OPA au prisme des métiers », interdisciplinaire et interprofessionnel et à laquelle le CICRP a participé, a été lancée en octobre 2022. Elle constitue le premier élément du programme d'Espadon ayant pour but de faire les États généraux des données du patrimoine. Ces États généraux visent à faire le bilan des usages et des pratiques actuelles concernant la production de connaissances et les données associées, à l'échelle nationale. Elle vise également à recueillir les souhaits de tous en vue de l'élaboration du futur écosystème numérique ESPADON, quant à l'accessibilité des données des objets du patrimoine, à leur création, à leur gestion et à leur manipulation (visualisation, analyse, traitement, interrogation...). L'enquête a été envoyée aux professionnels œuvrant pour le patrimoine et sa conservation.

LABCOM MAP-CICRP



Après des collaborations répétées avec le MAP-Gamsau à partir de 2009, le Laboratoire COMmun (LABCOM) MAP-CICRP a vu le jour en 2015 par un accord cadre du ministère de la Culture et du CNRS, comprenant le CICRP et l'UMR 3495 MAP (Modèles et simulations pour l'Architecture et le Patrimoine : <http://www.map.cnrs.fr/>).

Ce LabCom a institué une gouvernance bicéphale des directeurs des deux institutions, un comité technique et des modalités de coopération dont les programmes SUMUM, Phorayver-2 ou POMMIER, entre autres, sont de parfaites illustrations.

Sa thématique porte sur la conservation-restauration du patrimoine en prenant en compte l'enrichissement des méthodologies d'études par l'expérimentation sur des objets et œuvres patrimoniaux, ainsi que par l'interprétation des questionnements formulés par les scientifiques et les professionnels de la conservation du patrimoine.

Ses recherches visent :

- la connaissance matérielle des biens culturels par l'usage de moyens d'investigation non destructifs et la fusion de données multisources – documentation, imagerie scientifique, analyse des matériaux – et leurs représentations

- l'interaction entre les biens culturels, leur matérialité et l'environnement où ils sont placés, les paramètres environnementaux pouvant être structurels – climat, localisation – ou conjoncturels – pollution, éclairage, exposition, gestion, public. Les processus de démocratisation et d'accroissement du tourisme culturel constituent un enjeu majeur pour la conservation des biens culturels et entraînent des exigences accrues en conservation préventive et en conservation-restauration.

- le développement d'outils de modélisation des mécanismes de dégradations afin d'appréhender l'évolution matérielle du bien culturel dans le temps, confronté à son environnement ou suite à des interventions sur le bien. Les compétences de l'équipe scientifique du CICRP et l'utilisation partagée de l'instrumentation scientifique d'analyse, de vieillissement et de modélisation du CICRP et du MAP constituent un appui technique conséquent au service de la conservation des biens culturels.

L'année 2022 a été consacrée à la rédaction du bilan du LabCom MAP-CICRP pour la période 2017-2022, à la préparation de la visite du comité d'évaluation de l'HCERES du 5 octobre 2022 et au projet de lancement d'ateliers de réflexion et de consultation pour le renouvellement du MAP-CICRP.

Aide à l'innovation et l'interdisciplinarité MAP

Le MAP, avec ses diverses composantes (MAP-Aria, MAP-CRAI, MAP-CICRP, MAP-Gamsau, MAP-Maacc), a décidé de soutenir l'innovation et l'interdisciplinarité au sein de ses équipes en créant un soutien pour un appel à initiatives collectives, exploratoires et inter-équipes, qui a pour but de favoriser l'émergence de sujets novateurs à l'interface des axes de recherche, des équipes de recherche et des activités du laboratoire (recherche, enseignement, valorisation et communication).

Dans ce cadre, le MAP-CICRP participe au projet « Phorayver-2 » (Ortho-Photogrammétrie sous différents rayonnements de parois verticales internes par drone), soumis à un appel interne au MAP en 2019 et qui est une poursuite du projet retenu dans le précédent appel à projet en 2018. Accepté pour l'année 2020, il n'a malheureusement pu être qu'en partie mis en œuvre depuis (cf. le programme de recherche Phorayver-2 p.66).

AIOLI : adaptation de la plateforme numérique à la conservation-restauration des peintures

La mise en place, par le MAP UMR 3495 CNRS, d'une plateforme collaborative de modélisation et d'annotations sémantiques 3D pour la documentation d'objets patrimoniaux, AIOLI, s'est faite à travers plusieurs programmes de recherche auxquels le CICRP a participé activement (MONUMENTUM, FIAT-LUX, SUMUM...). Cette plateforme numérique permet aux utilisateurs d'élaborer et de partager des représentations en trois dimensions des biens culturels à partir de photographies et de les enrichir à l'aide d'annotations spatialisées (données scientifiques, relevés d'altération, documentation historique ou iconographique, etc.).

Le passage de la phase de développement expérimental à celle d'un outil copartagé par des acteurs de la conservation-restauration nécessite une mise en situation sur des cas réels de conservation-restauration. Dans le cadre du LabCom MAP-CICRP, le CICRP a proposé de coordonner cette mise en application sur des peintures sur bois restaurées dans ses ateliers. Il s'agit, en collaboration avec les différents acteurs et des restaurateurs partenaires, de rendre l'outil opérationnel, adapté aux problématiques de conservation-restauration et aux besoins des différents intervenants.

En 2019 et 2020, plusieurs acquisitions photogrammétriques ont été réalisées sur un retable en bois peint et sur une sculpture polychrome afin de tester ces nouveaux projets dans la nouvelle version de la plateforme. Parallèlement, un travail de synthèse des thésaurus existants, des normes terminologiques et des outils de création/gestion de thésaurus a été effectué. Il a permis l'établissement d'un thésaurus axé sur les altérations des biens culturels et plus spécifiquement des peintures ainsi que l'intégration (dockerisation) d'un logiciel de gestion de thésaurus dans la plateforme AIOLI.

En 2021 et 2022, le développement de l'application de la plateforme AIOLI au CICRP a dû être temporairement mise en stand-by en raison de la nécessité d'une

forte implication du MAP-Gamsau dans le cadre du groupe de travail « Données numériques » du chantier scientifique accompagnant le projet de restauration de la cathédrale Notre-Dame de Paris.

Conception d'équipement d'acquisition d'images

Ces travaux menés principalement par Odile Guillon (CICRP) et Anthony Pamart (MAP) concernent la mise au point d'équipements d'acquisition d'imagerie technique transportables et permettant des acquisitions rapides : d'une part une structure d'acquisition en mosaïque pour la photogrammétrie, et d'autre part la conception d'un micro dôme RTI en collaboration avec la start up Mercurio. Ces équipements participent à la volonté du LabCom MAP-CICRP de mettre en place des dispositifs à la fois opérationnels dans le cadre du plateau technique, un retour sur expérience dans l'objectif d'alimenter l'évaluation et l'adaptation technologique aux besoins de terrain, ainsi que de services envisagés par le CICRP.

Micro dôme RTI

Trois missions d'acquisition avaient été réalisées en 2020 sur les œuvres suivantes :

- une page illustrée du manuscrit sur parchemin des textes de Pétrarque - bibliothèque Les Méjanes, Aix-en-Provence,
- les décors peints découverts en fouilles sur le site de la Verrerie, Arles,
- une tablette à écrire en bois découverte en fouilles présentant des incisions de textes, sur le site de la Verrerie.

Cette expérimentation sur site a permis d'améliorer le fonctionnement du dôme, entraînant :

- une reprise du programme d'acquisition par élimination de plusieurs dysfonctionnements informatiques rencontrés lors de ces missions,
- la reprise totale de l'interface du programme d'acquisition pour un accès plus



Site du Baou, Marseille : utilisation du micro dôme RTI.
Photo : CICRP - O. Guillon.

facile aux différents utilisateurs,

- la mise en place d'un "Live-View" à 100% permettant une mise au point plus précise.

En 2021, le traitement des images issues des campagnes 2020 a mis en évidence d'autres problématiques concernant les calibrations de cet équipement : température de couleur des leds et calcul de la modélisation.

Des campagnes d'acquisition à des fins de calibration du micro dôme ont été réalisées, l'objectif étant de mettre à disposition des utilisateurs des fichiers permettant un traitement adéquat des acquisitions.

Ces fichiers seront copiés sur la clé USB accompagnant le micro dôme.

En 2022, une campagne d'expérimentation a été organisée sur le site du Baou à Marseille, en compagnie de Philippe Bromblet, Anne-Marie d'Ovidio, archéologue à la ville de Marseille et Denis Delpalillo, restaurateur pierre, à la recherche de traces d'outils. Le traitement des données est en cours avec une nouvelle plateforme de traitement plus accessible : Relight.

Une campagne d'acquisition est à organiser dans le dépôt archéologique de la ville de Marseille, sur des traces d'outils déjà référencés et d'autres pierres pour déterminer si la technique du RTI peut apporter d'autres renseignements..

Structure d'acquisition pour la photogrammétrie : Arbalète

Après de nombreux essais en atelier, une mission extérieure avait été réalisée en décembre 2020 sur le site de Roquebrune-Cap-Martin, ensemble architectural composé de la villa E1027 d'Eileen Gray et Jean Badovici, de l'Étoile de Mer et du Cabanon de Le Corbusier.

Cette expérimentation sur site avait permis de constater :

- plusieurs dysfonctionnements des programmes de déplacement de la structure et d'acquisition d'images sur des zones plus importantes que lors de nos expérimentations en atelier,

- la présence d'éléments de la structure s'avérant trop fragiles pour du matériel de terrain,

- la mise en place de caissons protégeant les composants électroniques et la connectique,

- un décalage de synchronisation de l'éclairage flash ne permettant pas l'acquisition avec deux appareils photo en simultané (exemple 1 dans le visible et l'autre dans le proche infrarouge).

En 2021, la quasi-totalité des dysfonctionnements constatés en 2020 lors de la campagne d'expérimentation sur le site de Roquebrune-Cap-Martin ont été résolus grâce à :

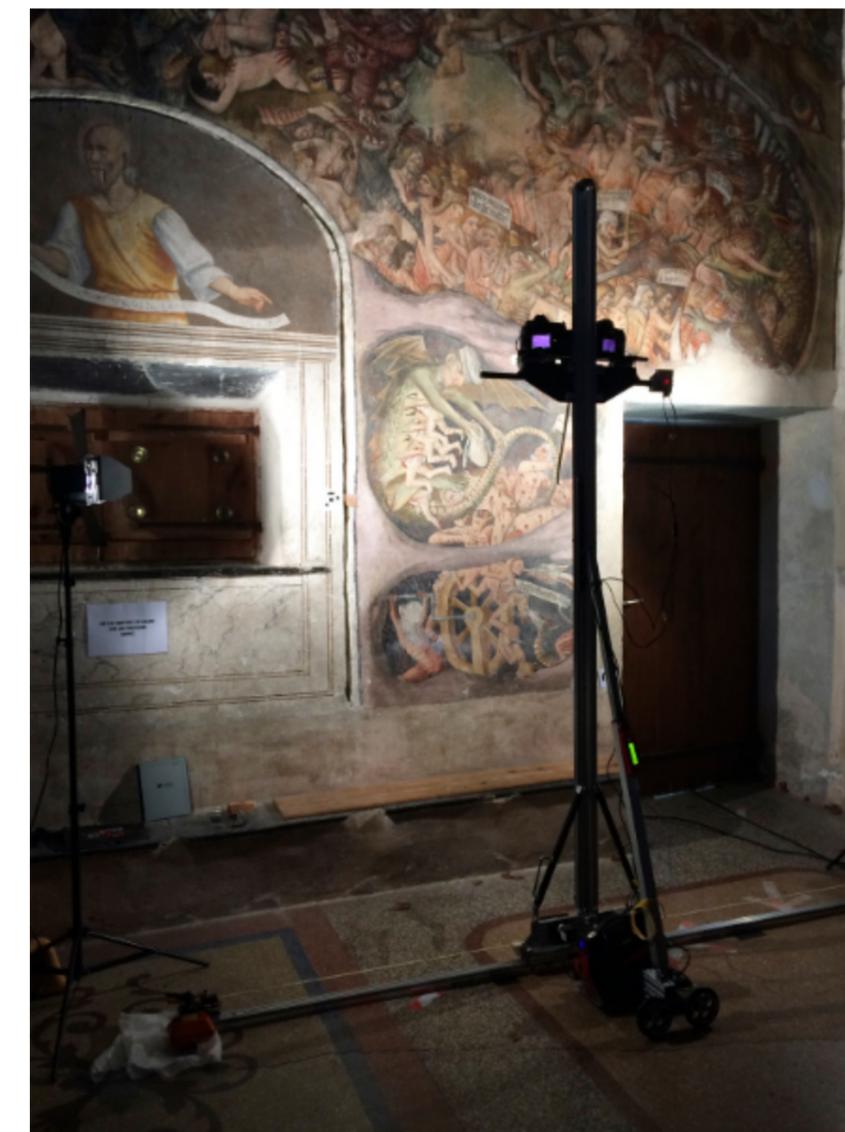
- la reprise des programmes de déplacement de la structure et d'acquisition photo,
- la résolution de la synchro-flash indispensable pour les acquisitions,
- le remplacement des éléments fragiles par des matériaux plus adéquats,
- la reprise du montage des rails de déplacement horizontal.

Une nouvelle campagne d'expérimentation a eu lieu en octobre 2021 sur le site de la chapelle Notre-Dame-des-Fontaines à la Brigue. L'automatisation de la structure a été validée. Nous avons cependant rencontré, lors de ces acquisitions, quelques problèmes de connectique.

La structure est désormais au CICRP.

Les modes d'emploi à destination des utilisateurs n'ont pu être réalisés en 2022. En revanche, toute la connectique « fabriquée maison » a été transférée vers de la connectique standard.

Chapelle Notre-Dame-des-Fontaines, La Brigue : acquisition photogrammétrique.
Photo : CICRP - O. Guillon.



Programmes de recherche

SUMUM (Stratégie de docUmentation MUltiéchelle, Multimodale du patrimoine culturel...) Programme ANR 2017-2020

Programme : 2018 – 2020

Financé par l'ANR

CICRP : Roland May, Alain Colombini, Émilie Hubert-Joly, Norbert Bernstein

Partenariats : Le2i, Université de Bourgogne - UMR CNRS 6306 ; GReYC (UMR CNRS 6072), Université de Caen ; MAP Marseille ; M2C, UMR - Université de Caen-Basse Normandie et Université de Rouen

La conservation-restauration a profondément évolué ces quinze dernières années en accentuant son attention sur les phénomènes d'altération et le suivi de l'état matérielle des œuvres afin de détecter et de comprendre le plus en amont possible les dégradations qui peuvent se manifester. L'appréhension de ces enjeux est particulièrement complexe avec des œuvres hors normes, multiformes et dans des conditions environnementales maîtrisées – « indoor » - et non maîtrisées – « outdoor ».

Cette notion de suivi temporel nécessite des outils de constat et d'évolution que l'imagerie scientifique et une documentation multiéchelle peuvent apporter.

L'expérimentation proposée dans le programme SUMUM s'appuie sur trois approches complémentaires illustrées par les œuvres suivantes :

- Le suivi temporel en restauration pour la tour Keith Haring, Paris.
- La « rénovation » de la couche picturale d'une sculpture monumentale à morphologie complexe et outdoor : *L'Arbre-serpent* de Niki de Saint-Phalle, Angers.
- La morphologie complexe et hors normes des œuvres indoor de la Fondation

Vasarely, Aix-en-Provence.

Cette démarche de recherche permet de définir les protocoles et les paramètres à intégrer dans la documentation ainsi que leurs mises à jour et élaborer pour les professionnels de la conservation des outils accessibles permettant aisément de réaliser de tels suivis.

L'année 2018 fut principalement marquée par des campagnes d'acquisitions : la Fondation Vasarely en mai et à Angers pour *l'Arbre aux Serpents* de Niki de Saint-Phalle en juillet, complétées par des analyses colorimétriques (CICRP), et une campagne de constat d'état des Intégrations de Vasarely conduite par l'École de restauration Saint-Luc de Liège (option art contemporain). L'ensemble de ce travail d'inventaire et d'imagerie a été accompagné par une riche recherche documentaire sur l'histoire matérielle des œuvres de Vasarely (Claire Valageas, CDD). Un ingénieur, François Morlet, spécialisé dans l'optimisation et automatisation d'une chaîne de traitement photogrammétrique incrémentale, a été recruté pour assurer le dispositif de fusionner automatiquement des données sur des acquisitions d'imagerie.

L'année 2019 vit la poursuite des travaux de chaque laboratoire impliqué dans le programme. Des nouvelles campagnes d'imagerie furent menées à la Fondation Vasarely en juin. Une première restitution a été présentée le 21 septembre par le LabCom à la Fondation Vasarely à l'occasion des Journées du Patrimoine.

En raison de la crise sanitaire, le programme a été interrompu mais il a bénéficié d'une prolongation par l'ANR jusqu'en juin 2022.

En 2021, les principaux travaux ont porté sur des traitements de fichiers et leur possible intégration dans AIOLI : nomenclature, description... Un contrat de six mois a été établi (Roxanne Roussel) pour appuyer ce travail.

En 2022, deux membres du LabCom ainsi que le directeur de projet, Alamin Mansouri, ont été interviewés par l'équipe communication du site de l'Agence nationale de la recherche. Suite à cela, un article a été publié sur le site de l'ANR. L'année a été marquée par le dépôt du rapport final ainsi que des livrables.



Ortho-Photogrammétrie sous différents rayonnements de parois verticales internes par drone (acronyme : Phorayver-2)

Appel à projet : Interne au LabCom (appel à projet 2018)

CICRP : Jean-Marc Vallet, Odile Guillon

Partenariats : MAP-Aria, MAP-Gamsau, GRESPI-URCA, IGN

Le projet « Phorayver », d'une durée d'un an, a eu pour but, en 2019, de définir et de mettre en œuvre des protocoles de pilotage de drone et de contrôle assistés, voire automatisés, pour la réalisation de relevé de parois intérieures par photogrammétrie multibandes (lumière directe, IR et thermographie IR passive), par dispositifs embarqués. En effet, les solutions actuelles longues, fastidieuses et coûteuses, reposent sur l'installation d'échafaudages ou utilisations de nacelles, souvent inadaptées aux protocoles d'acquisition photogrammétrique. La mise en place expérimentale et la validation de cette technique de relevé ont été effectuées dans la chapelle Notre-Dame-des-Fontaines (La Brigue). Des protocoles de pilotage



Chapelle Notre-Dame-des-Fontaines, La Brigue : essais d'acquisition photogrammétrique simultanée d'images en visible et IR.

Photo : CICRP - J.-M. Vallet.

et de contrôle assistés ont été définis et ont permis la réalisation de relevés de parois intérieures par photogrammétrie en lumière visible et proche infrarouge par dispositifs embarqués, grâce à un éclairage homogène des parois et le positionnement de mires de guidage au sol.

L'extension du projet (« Phorayver-2 »), qui devait débuter en 2020, n'a pas pu être mise en œuvre en 2021 du fait de la pandémie d'une part et de l'inaccessibilité du site de La Brigue du fait de la tempête Alex pendant une partie de l'année. Elle a pour but de renforcer l'automatisation des trajectoires drones, de consolider le protocole d'acquisition VIS-IR, de poursuivre l'expérimentation avec thermographie infrarouge (passif, voire aussi stimulé), d'expérimenter la RTI par drone et l'intégration de capteurs actifs embarqués (LiDAR).

L'année 2022 ayant été consacrée au bilan d'activité et au renouvellement du LabCom MAP-CICRP, le début de cette extension du projet a été reporté à 2023.

Perception et Objectivation Multimodale d'une intervention en Restauration-Conservation (POMMIER)

Programme : 2021-2024

Financé par la FSP

CICRP : Nicolas Bouillon, Fanny Bauchau, Odile Guillon, Émilie Hubert-Joly

Partenariats : INP (Coordination), CICRP, C2RMF, CRC, SATIE (Université Cergy-Pontoise), Institut Jean le Rond d'Alembert (Sorbonne Université)

Ce projet a un double objectif. Il s'agit dans un premier temps d'interroger et de déterminer des seuils de perceptions de modifications d'état physique (couleur, brillance, rugosité...) d'une œuvre, notamment au moyen de l'analyse sensorielle. Le second objectif réside dans le développement d'un appareillage multimodal portable permettant l'objectivation par la mesure de modifications d'état physique peu ou non perceptibles dans le cadre de la conservation-restauration d'une œuvre. Il s'agit notamment de proposer une solution innovante d'aide à la décision dans le

processus de détermination des choix de restauration (degré d'intervention, rendu esthétique).

Le financement du projet par la Fondation des Sciences du Patrimoine a permis de recruter Emma Gilet en contrat doctoral, qui a démarré fin 2021. Le sujet de cette thèse se concentre principalement sur la phase de détection des seuils de perception au moyen d'analyse sensorielle ; le développement de l'appareillage multimodal portable se poursuivant de manière parallèle sous l'impulsion du laboratoire SATIE de l'université de Cergy-Pontoise.

La contribution du CICRP dans ce projet intervient à plusieurs niveaux : la détermination du(des) protocole(s) d'analyse sensorielle des peintures, l'interprétation des résultats obtenus en regard des techniques éprouvées d'analyses et d'imagerie scientifique, l'étude de la complémentarité de la technique de micro-RTI (développée dans le cadre du LabCom MAP-CICRP) avec la goniospectrophotométrie du système développé pour la caractérisation des états de surface.

En 2022, les travaux de recherche ont consisté en un état de l'art des approches utilisant les mécanismes psycho-sensoriels et les seuils de perception dans le domaine de l'art pictural et plus particulièrement de la conservation-restauration des peintures de chevalet. Dans ce cadre, le CICRP a accompagné la doctorante dans la rédaction d'un questionnaire visant à interroger les restaurateurs de peinture sur leurs pratiques et leurs besoins afin de déterminer les opérations de restaurations qui pourraient constituer les premiers champs d'expérimentation du programme. Les résultats de cette enquête, diffusée à un grand nombre de professionnels, ont permis de cibler l'étape de nettoyage comme premier objet de cette recherche. Le CICRP, en tant que partenaire du projet, participe aux réunions d'avancement du projet afin de contribuer à la définition des protocoles et des objectifs expérimentaux.

PLATEAU TECHNIQUE



Thermo-Art

Le CICRP, sur proposition de l'université de Reims et de la SATT Hauts de France/ Grand Est, participe à la réalisation et se positionne comme coproducteur d'un équipement portable de thermographie infrarouge destiné au patrimoine. Le prototype a fait l'objet d'une thèse (financée partiellement par le CICRP) puis de tests avec le CICRP et le LRMH.

Il s'agit maintenant de passer au stade industriel grâce à un financement complémentaire afin de créer un outil destiné aux professionnels de la conservation pour faciliter des diagnostics d'altération de surface sur le patrimoine immobilier et mobilier. Le CICRP est l'institution patrimoniale référente et porteuse. Ce projet de maturation, d'une durée de deux ans, va conduire au développement de deux équipements tests, l'un localisé à Reims, l'autre au CICRP.

Du fait du retard généré par la crise sanitaire de 2020, l'année 2021 a vu les premiers tests sur le terrain être réalisés en fin d'année, à la suite de la livraison du prototype en septembre.

En 2022, des essais du prototype et de son logiciel ont été menés dans le cadre du master de K. Depelsemacker, des expérimentations à Montgauch et dans les ateliers du CICRP (cf. le programme de recherche sur la thermographie IR p.36). Des bugs ont été identifiés et une partie d'entre eux résolus. Par ailleurs, des fiches techniques explicatives (mode d'emploi) ont été complétées et pour certaines améliorées.



POLITIQUE PARTENARIALE



Relation entre les académies d'Aix-Marseille et de Nice (Éducation nationale)

Un partenariat a été mis en place en 2017 avec la direction territoriale Provence-Alpes-Côte d'Azur de Réseau Canopé, dans le cadre du développement de l'éducation artistique et culturelle et de la culture scientifique des élèves en relation avec les académies d'Aix-Marseille et de Nice. Le projet se poursuit depuis 2021 avec les seules académies. Il continue de s'inscrire dans les objectifs des deux ministères de la Culture et de l'Éducation nationale, pour favoriser les ouvertures culturelles dans l'éducation, permettre aux élèves le développement de leur citoyenneté par les arts et la culture et ancrer les actions dans le cadre de parcours artistiques et culturels et de parcours scientifiques.

Les activités du CICRP permettent de donner une dimension scientifique au projet par l'approche des méthodes utilisées en restauration, conservation et recherche, par la visualisation des lieux et d'œuvres du patrimoine et la rencontre des professionnels des métiers d'art, des sciences et de l'ingénierie de recherche.

Ce projet a permis de mettre en contact les académies d'Aix-Marseille et de Nice avec le CICRP. Chaque projet monté avec un établissement comprend une rencontre entre les élèves, accompagnés de leurs enseignants, et les spécialistes du CICRP : ingénieurs, conservateurs, photographes, soit sur un site extérieur, soit au CICRP.

Pour l'année 2021-2022, une seule intervention a pu avoir lieu en raison des suites de la crise sanitaire. Elle a porté sur les insectes patrimoniaux et a pu avoir lieu le 29 avril au lycée Poinso Chapuis de Marseille.



CENTRE DE RESSOURCES



Documentation

En 2022, le fonds documentaire du centre de documentation du CICRP s'est enrichi, par acquisitions, téléchargements gratuits et dons, de 218 nouveaux documents (ouvrages et articles isolés).

Pour étayer la recherche, il a été fait appel, pour l'envoi de reproductions de dossiers d'intervention, à la Médiathèque du patrimoine et de la photographie à Charenton-le-Pont (94) et pour le prêt d'ouvrages, à des bibliothèques partenaires du réseau SUDOC.

Le tri et l'élagage des pièces des dossiers d'intervention clos, versés au centre de documentation, se sont encore poursuivis durant cette année.



Le centre de documentation du CICRP.
Photo : CICRP - B. Ducourau.

Bases de données

Base de données Pierre Puget

CICRP : Nolwenn Giraud
Maintenance : Laurent Chastel

La base de données de gestion et de documentation Pierre Puget lancée en avril 2016 est totalement fonctionnelle. Elle permet de naviguer dans l'historique des interventions réalisées par le CICRP, de saisir toutes les nouvelles demandes d'intervention et d'interroger selon des critères uniques et multiples, tant pour la consultation des biens culturels traités, des interventions engagées, des rapports de mission, des rapports des conseils scientifiques, que pour visionner les photos en JPG ou TIF, avec la possibilité de qualifier les prises de vues. Elle permet également l'édition de bilans et le stockage des conventions et assure un traitement bureautique avec préparation des documents et de listes liées à la régie, ainsi que la possibilité d'envoi par courriel de manière automatisée des documents écrits stockés et des photographies.

En 2022 :

- Maintenance trimestrielle ;
- Nettoyage du « répertoire image » : traitement des images mal nommées, des doublons (le même numéro d'image est attribué deux fois), liens erronés, plus de 10 000 références de clichés n'étaient reliés à aucune image ;
- Traitement des dossiers orphelins et des dossiers non clos ;
- Amélioration de l'ergonomie du mode de recherche et d'impression du « répertoire convention » ;
- Développement en test d'outils d'édition pour envoi de courrier par une fonction de sélection et de copie dans le presse-papier de Windows, ainsi que d'une liste de récolement de régie ;
- Ajout d'une fonction de localisation des œuvres qui ouvre sur un plan du

CICRP présentant les espaces de stockage des œuvres. En cliquant sur une zone, on obtient en temps réel la liste des œuvres présentes dans cette réserve. Une liste des zones de stockage affiche également les œuvres.

Cartographie moléculaire des insectes du patrimoine

CICRP : Fabien Fohrer

La base de données n'a reçu aucun enrichissement en 2022. Les dernières analyses en biologie moléculaire sont en cours d'exploitation et les séquences seront placées sur la base internationale Bold System en 2023.

La base est consultable sur <http://insectes-nuisibles.cicrp.fr>



Page d'accueil du site « Insectes du Patrimoine Culturel ».

Référentiel matériaux par l'imagerie

CICRP : Odile Guillon

Une réflexion est menée depuis plusieurs années, au sein de l'équipe scientifique du CICRP, sur l'utilisation des images composites IR et UV à des fins de pré-caractérisation de matériaux utilisés principalement en peinture.

Plusieurs référentiels ont déjà été réalisés au CICRP sur des chantiers tels que des pigments issus de fouilles archéologiques à Alexandrie (Égypte) ou une campagne d'imagerie sur des plafonds peints à closoirs à Puisserguier (Hérault).

Ce référentiel sera accessible à tous. Il sera accompagné d'une notice comprenant les méthodologies d'acquisition et de traitement des images réalisées.

L'année 2022 a été consacrée en grande partie à la mise en place d'une minimisation dédié à la création de ce référentiel.

Plusieurs campagnes d'acquisition et de traitement des données ont été réalisées :

- Lames préparées pour le programme de recherche "Étude des pigments laqués employés dans la peinture de chevalet" (Fanny Bauchau, CICRP) ainsi qu'un référentiel de laine bleue (J. Heal) qui pourra être utilisé pour l'étude de la décoloration des pigments laqués à la lumière.

- Pigments bruts en poudre et en pastilles et éprouvettes de peintures reconstituées à partir des formulations utilisées dans les enluminures médiévales (programme de recherche sur un manuscrit de Pétrarque de la bibliothèque Les Méjanes à Aix-en-Provence, mené en partenariat avec le laboratoire MADIREL, cf. p.34).



PierreSud

Début du projet : 2003

Partenariats : BRGM, DRAC PACA

Depuis 2020, pour des raisons de sécurité informatique, l'accès internet au site a été bloqué par le service informatique du BRGM. La base demanderait à être actualisée pour pouvoir bénéficier de protections antivirus efficaces.

Une convention de prolongation d'un an (juillet 2021) a été passée entre les partenaires. Elle a permis de maintenir l'hébergement du site et sa consultation individuelle (avec mot de passe et identifiant).



Visite de la carrière ancienne de Lamanon.
Photo : CICRP - P. Bromblet.

Le réaménagement de la lithothèque du CICRP a été en grande partie réalisé dans une grande salle et un mobilier adapté permet désormais un rangement optimisé de la collection des échantillons.

En 2021, le panorama départemental des Bouches-du-Rhône a été entamé avec l'étude d'une vingtaine de monuments des arrondissements d'Arles et Istres sélectionnés par la CRMH PACA. Nathalie Gandolfo a remplacé Vincent Mercurio et a pris en charge la lithothèque et PierreSud.

En 2022, le panorama départemental des Bouches-du-Rhône a été complété par une dernière tournée sur les arrondissements d'Arles et Istres puis s'est achevé par l'examen de 26 monuments et de quelques carrières associées sur les arrondissements de Marseille et Aix-en-Provence.

Formations

Une des trois formations mentionnées dans la plateforme technique a été dispensée par le CICRP en 2022.

Croqueurs de patrimoine : aide au diagnostic

Objectif : identifier et évaluer les risques liés aux infestations entomologiques, prendre les mesures adaptées en cas d'infestation avérée. La formation permet la réalisation de boîtes entomologiques de références et l'identification des insectes fréquemment rencontrés dans les institutions patrimoniales, au moyen de matériel optique adapté (loupe binoculaire), l'usage d'une loupe binoculaire en lien avec la base de données « Insectes du patrimoine culturel » et autres ressources bibliographiques du web.

En 2022, cette formation a eu lieu les 16 et 17 juin avec 12 participants de divers horizons (restaurateurs privés, chargés de conservation préventive de musées et d'instituts, personnel de communauté d'agglomération). Elle a rencontré un certain succès et a été très appréciée, tant dans la démarche technique que théorique.

Une session spécifique de cette formation a également été dispensée les 4 et 5 juillet, pour le personnel de la conservation préventive du site du musée du Louvre de Paris et du site des réserves de Liévin, avec une problématique d'identification des insectes présents sur ces deux sites.



Travaux pratiques pendant la formation « Croqueurs de patrimoine » de juin 2022.
Photo : CICRP - H. Morel.



DIFFUSION

c.c.

20 ans

D'UNE INSTITUTION
PATRIMONIALE

2002 - 2022

Communication

Site internet (<https://cicrp.info>)

Quelques améliorations ont été apportées à l'interface du site cette année. Par ailleurs, la traduction en anglais des pages structurantes du site a été mise en place au printemps.

Côté contenus, la page d'accueil, qui fait état des actualités du CICRP, s'est enrichie de 19 articles, contre 8 en 2021, année de création du service communication. Ces articles portaient sur des programmes de recherche, des missions d'assistance scientifique et technique, sur l'intervention des personnels du CICRP à des colloques ou journées d'études, les formations organisées par le CICRP ou encore certaines restaurations de peintures de cheval, récentes ou en cours.

Les pages concernant les équipements du laboratoire et de l'imagerie ont été mises à jour (<https://cicrp.info/laboratoire> et <https://cicrp.info/imagerie>).

Statistiques du site

Sur l'ensemble de l'année, le site a enregistré un nombre stable de visites par rapport à 2021, avec des augmentations de l'ordre de 15 à 60% selon les mois sur le premier semestre, alors qu'on constate une baisse des visites sur les quatre derniers mois de l'année, due à l'absence de lettre d'actualités sur cette période, contrairement à 2021.

La page d'accueil, puis celle présentant l'équipe et celle proposant des offres d'emploi et de stage ont été les pages les plus visitées en 2022. La page contact, également une des plus consultées, a donné lieu à 98 messages à l'attention de l'équipe du CICRP.



Lettre d'actualités

Trois lettres d'actualités ont été envoyées pendant l'année. Outre deux lettres en mars et juillet sur les actualités du CICRP à proprement parler, la deuxième était exclusivement dédiée à l'annonce d'un Parlons-en le 30 mars (cf. ci-après). Elle a fait l'objet d'un rappel deux semaines plus tard.

Les statistiques de lectures et de clics sur les différentes lettres sont stables par rapport à 2021 et d'un mois à l'autre.

Mois d'envoi	Ouvertures (en %)	Clics (en %)
Mars	54,5	31,45
Mars (Parlons-en)	57,2	26,2
Rappel	44,65	20,6
Juillet	46,4	33,2

44 destinataires supplémentaires se sont inscrits via le site internet ou via une fiche distribuée en diverses occasions, portant le nombre d'abonnés à 318.

Ces lettres d'actualités ont également été envoyées à l'équipe du CICRP, enrichies d'informations internes.

Parlons-en

Pour la première fois depuis les confinements, un « Parlons-en », conférence organisée au CICRP sur un sujet lié à ses domaines de compétences, a eu lieu le 30 mars 2022.

Véronique Vergès-Belmin, responsable du pôle pierre au LRMH, s'est exprimée sur la dégradation des gravures dans la tombe néolithique de l'île de Gavrinis (golfe du Morbihan) et sur les problématiques de la conservation de la pierre suite à l'incendie de la cathédrale Notre-Dame de Paris en avril 2019.

21 personnes y ont assisté.

Identité visuelle

L'harmonisation des différents supports de communication du CICRP a continué en 2022, avec une nouvelle mise en page conçue pour le projet d'activités et le bilan, ce dernier comptant désormais de nombreuses illustrations.

Une nouvelle plaquette présentant le CICRP a également fait l'objet d'une réflexion qui sera poursuivie en 2023.

Publication CICRP : 20 ans d'une institution patrimoniale, 2002-2022

Le service communication a dédié une grande partie de l'année 2022 à la publication consacrée aux vingt ans du CICRP (cf. p.86).

Il a assuré, en concertation avec la direction et l'équipe du centre, le choix des illustrations, les demandes de reproductions auprès des différents détenteurs des droits et les demandes d'autorisation d'exploitation du droit à l'image des personnes figurant sur les photographies.

Il a également participé à l'harmonisation de l'ensemble de l'ouvrage et à sa relecture.



Publication

Le CICRP a fêté ses 20 ans en octobre 2022. A cette occasion, l'équipe du CICRP a élaboré tout au long de l'année un ouvrage de 192 pages : *CICRP, 20 ans d'une institution patrimoniale, 2002-2022*, paru aux éditions MkF.

Évoquant les missions du centre, ses domaines de compétences et son mode de fonctionnement, cette publication retrace également l'histoire de cette institution unique par ses missions et son statut, notamment au travers de projets phares mis en œuvre pendant ces deux décennies.

Elle sera consultable et téléchargeable librement sur le site du CICRP à partir de janvier 2023 : <https://cicrp.info/publication-20-ans/>

Au sommaire :

Avant-propos

1. Le CICRP - histoire d'une institution patrimoniale

Création d'un GIP et installation dans la Manufacture des tabacs
Une institution à inventer

2. Le CICRP - en dates

3. Le CICRP - un équipement au service du patrimoine

CICRP : mode d'emploi
Domaines de compétences
Moyens techniques et documentaires

Postface

Interviews & annexes



Publications

Peintures murales

BODNAR J.-L., MOUHOUBI K. and VALLET J.-M. Examples of SVD decomposition contributions to the non-destructive testing of cultural heritage mural paintings using stimulated infrared thermography. *The European Physical Journal Applied Physics*. 2022, 97, pp.75.

MOUHOUBI K., DIENG K., FOMENA C., FEDDINI H., SALAMI A., VALLET J.M. and BODNAR J.L. Examples of singular value decomposition contribution in helping cultural heritage works of art conservation using stimulated infrared thermography. *16th QIRT, QIRT'2022*. Paris, 2022, 9 p.

VALLET J.-M., HUBERT-JOLY E., DUBERSON S. and LECLÈRE F. Input of the technical imaging for the study of wall paintings: example of a lintel (tomb of King Takelot I at Tanis [San el-Hagar, Sharqeya], Egypt). *Egyptian Journal of Archaeological and Restoration Studies*. 2022, vol. 12 (1), pp.73-87.

Pierre et matériaux de construction

BERTHONNEAU J., VALLET J.-M., BROMBLET P., MARTIN F. and GRAUBY O. Mineralogical origin of the chromatic contrast enhancing the Mount Bego petroglyphs (Alpes-Maritimes, France). *Geoarchaeology [en ligne]*. 2022/38 (1), pp.3-19.
<https://doi.org/10.1002/gea.21932>

BERT D., BOUSQUET V., GUIOMAR M., BARIANIA F., HIPPOLYTE J.-C., BROMBLET P., GARCIAZ J.-L., FLEURY J., MATHIEU P., PAGÈS J.-S., TARDIEU P., DUPUIS-CAILLOT M., LEONG K. and FAURE E., The Geotouristic Project “the Geological Adventure” to the Rescue of an Iconic World Heritage Geosite, the Ammonites Slab of Digne-les-Bains (National Geological Nature Reserve of Haute-Provence and Unesco Global

Geopark, France). *Geoheritage [en ligne]*. 2022/14, 101, 24 p.
<https://doi.org/10.1007/s12371-022-00739-z>

BOULARAND S., TURCI M. and BROMBLET P. Mineralogical, Chemical and petrographic characterization of hydraulic mortars & chronological building correlation of the baths of Porta Marina in Ostia Antica (Italy). In: BOKAN BOSILJKOV V. et al. *Electronic conference proceedings of the 6th Historic Mortars Conference, 21-23 September 2022*. Ljubljana : Faculty of Civil and Geodetic Engineering, 2022, pp.98-112.

GODET M., VERGÈS-BELMIN V., BROMBLET P., COLOMBINI A. et ANDRAUD C., Le rayonnement UV comme remède au jaunissement laser ? *Coré*. Mars 2022, 3, pp.23-37.

KLOPPMANN W., LEROUX L., BROMBLET Ph., LE POGAM P.-Y., MONTECH A.T. and GUERROT C. A pan-European art trade in the Late Middle Ages: Isotopic evidence on the Master of Rimini enigma April 2022. *PLoS ONE [en ligne]*. 2022/17(4), e0265242, pp.1-17.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265242>

D’OVIDIO A.-M., BROMBLET P. et MERCURIO V., Etude des enduits muraux du bâtiment à salle hypostyle de l’îlot 12, In : ARCELIN P. dir. *Entremont, une agglomération de Provence au II^e siècle avant notre ère (Aix-en-Provence, Bouches-du-Rhône)*. *Revue archéologique de Narbonnaise*. 2021, supp. 51. Montpellier : Éditions de l’association de la Revue archéologique de Narbonnaise, pp.184-189.

Prévention et traitement de décontamination et de désinsectisation

TORITI M., DURAND A. et FOHRER F. Xylophages ?! Les apports de la xylo-entomologie. *Les nouvelles de l’archéologie*. Mars 2022, n°167, pp.31-36.

TORITI M., DURAND A. et FOHRER F. Into timber: revealing xylophagous insects through an archaeoentomological analysis of waterlogged timber from the fluvial port of Ratiatum (Rezé Saint-Lupien, France). *Environmental Archaeology*. 2022, pp.1-12.

Colloques, workshops, conférences en France

Communication « L’albâtre dans la statuaire et la sculpture architecturale des cathédrales d’Aoste et de Saint-Jean-de-Maurienne au XIV^e et XV^e siècle : des provenances locales confirmées ? », 8^e Colloque Ards (the Platform for Medieval Sculpture, dirigé par Leuven Museum), 18-20 janvier 2022, organisé par le musée du Louvre et le musée des Arts Décoratifs, Paris : Alabaster as a material for medieval and renaissance sculpture, publication des actes en cours : P. Bromblet et L. Appolonia.

Participation à la table ronde « la pierre dans le bâti », organisée par le conseil départemental des Alpes-de-Haute-Provence dans le cadre du projet européen Interreg-ALCOTRA PITEM Pa.C.E en lien avec la construction du Préhistosite des gorges du Verdon, 25 février 2022 : P. Bromblet.

Communication « Processus et méthodes d’évaluation de l’altération saline des granites, traitements pour leur conservation au travers des études et travaux menés sur le site d’I Stantari (Corse) », journée SFIC Granites, 8 avril 2022, Médiathèque du patrimoine et de la photographie, Paris : P. Bromblet.

Communication « Caractérisation par acoustique non-linéaire des dégradations du marbre sous l’effet de cyclages thermiques pour la conservation du patrimoine », 16^{ème} Congrès Français d’Acoustique, 11-15 avril 2022, Marseille : M.-L. Chavazas (co-auteurs C. Payan, P. Bromblet et J. Berthonneau).

Journée de l’Association de Cristallographie Aix-Marseille – ACAM Art, Patrimoine et cristallographie, 4 Mai 2022, Marseille :

- Communication « Rôles des argiles gonflantes dans la desquamation en plaque des pierres sur les parements du palais des papes (Avignon) » : P. Bromblet (co-auteur J. Berthonneau).
- Communication « Nature du contraste chromatique des gravures rupestres du Mont Bego » : J.-M. Vallet (co-auteurs J. Berthonneau et P. Bromblet).
- Communication « RECONVERT 2 : Reconversion par irradiation laser de pigments anciens dégradés » : T. de Seauve (co-auteur : J.-M. Vallet).

XXIII^e colloque du GMPCA : Archéométrie, 2-6 mai 2022, Chambéry :
 - Communication « Nature et mécanisme de formation du contraste chromatique des gravures rupestres du Mont Bégé » : J. Berthonneau (co-auteurs J.-M. Vallet et P. Bromblet).
 - Communication « La petite vrillette (*Anobium punctatum*, De Geer) : un xylophage, un nuisible, un marqueur archéologique ? » : M. Toriti, postdoctorante co-encadrée par F. Fohrer (co-auteurs : A. Durand, F. Fohrer).

Séminaire du MAP, 9-11 mai 2022, ENSA, Lyon :
 - Communication « Présentation du programme PIA3 Equipex + Espadon » : J.-M. Vallet.
 - Communication « Le portfolio LabCom MAP-CICRP » : J.-M. Vallet.
 - Participation d’O. Guillon et J. Berthonneau.

Organisation de la 4^e journée d’études du groupe Peinture(s) de la SFIC, « Les strates de l’histoire : conserver, adapter ou supprimer les traces historiques de la restauration ? », 17 juin 2022, C2RMF, Paris : N. Bouillon.

Présentation du poster « Nonlinear acoustic characterization of the dégradations of Carrara Gioia marble under temperature cycles for heritage conservation », 5th International Conference on Innovation in Art Research and Technology, inArt 2022, 28 juin-1^{er} juillet 2022, Paris : M.-L. Chavazas (co-auteurs C. Payan, P. Bromblet et J. Berthonneau).

Participation à la journée internationale sur la géodiversité « Géologie et paysages des Bouches-du-Rhône », 6 octobre 2022, archives départementales, Marseille : P. Bromblet.

Conférence Internationale Matériaux, 24-28 octobre 2022, Lille Grand Palais :
 - Communication « Conception et mutualisation d’un outil de reconnaissance des élastomères dans les collections muséales par pyrolyse couplée à la GC-MS » : C. Bouvier, postdoctorante dans le cadre du projet ESPyON (co-auteur : E. Pellizzi).
 - Communication « La technique de réalisation des carnations d’une enluminure du XV^e siècle dévoilée par l’approche complémentaire de l’imagerie technique multiéchelle et de la micro-fluorescence X », F. Boulc’h, enseignante chercheuse, partenaire de la recherche sur le manuscrit de Pétrarque (co-auteurs : N. Bouillon, O. Guillon, J.-M. Vallet, A. Demoulin, V. Gontero).
 - Communication « Reconversion par irradiation laser de pigments anciens



dégradés » : J.-M. Vallet (co-auteur : T. de Seauve).

Communication « Diagnostic du portail sculpté du clocher-porche de l'ancienne église de Mimizan (Landes) : dégradations et enjeux de restauration », séminaire MAP Gamsau/ENSA Marseille, Patrimoines, transmissions et recherches, 17 novembre 2022 : P. Bromblet.

Participation à la 7^e édition du Symposium International des Professionnels des Patrimoines à Arles organisé par le pôle Culture et Patrimoines, 24-25 novembre 2022, musée départemental Arles Antique : J. Berthonneau.

Participation à la 4^e édition du Colloque International « Restaurer les bétons » organisé par l'ENSA Versailles et l'université de Science et Technologie du Zhejiang, 12-13 décembre 2022 : J. Berthonneau.

Colloques et workshops à l'étranger

Présentation du poster « ESPyON: ElaStomer identification by Pyrolysis GC-MS in museum cOLlectioNs », Gordon Research Seminar & Gordon Research Conference, Scientific Methods in Cultural Heritage Research, 10-15 juillet 2022, Suisse : C. Bouvier, postdoctorante dans le cadre du projet ESPyON (co-auteurs : E. Pellizzi, L. Royan, N. Balcar, F. Bauchau, N. Bouillon, L. Antonelli).

Communication « CW-laser thermal restoration of oxidized lead white in mural paintings », Lasers in the conservation of artworks, LACONA XIII, 12-16 septembre 2022, Florence, Italie : T. de Seauve (co-auteur J.-M. Vallet).

6^e colloque international HMC (Historical Mortars Conference), 20-24 septembre 2022, Ljubljana, Slovénie :
 - Communication « Mineral, chemical and petrographic characterization of hydraulic mortars & chronological building Correlation of the baths of Porta Marina in Ostia Antica (Italy) » : S. Boularand.
 - Participation de P. Bromblet.

Communication « Issues governing the mechanical and biological performance of glue paste linings: an insight into glues and flours », Water Based Adhesives In Structural Painting Conservation Expert Meeting Program, 17-20 octobre 2022, Galerie Nazionali Di Arte Antica, Rome, Italie : L. Fuster (co-auteurs : C. K. Andersen, N. Bouillon, F. Fohrer, M. Rossi Doria, Mikkel Sharff, Kate Seymour, A. Vicente-Escuder, D. J. Yusà-Marco, S. Vicente-Palomino).

Communication « Conserver une peinture murale : que peuvent apporter les sciences physico-chimiques et expérimentales ? », Rencontres en archéométrie, 16 novembre 2022, palais Mounira, IFAO, Le Caire, Égypte (visioconférence) : J.-M. Vallet.

Activités d'enseignement

Formation initiale et continue

Nicolas Bouillon

« Les solvants et les colles en restauration », formation dispensée en visioconférence à l'attention des restaurateurs de structures publiques du Caire (GEM, ancien musée du Caire, etc.), organisée sous la conduite de l'IFAO (½ journée).

Philippe Bromblet

« Conservation de la pierre architecturale », licence professionnelle Restauration du bâti (12h), Aix-Marseille Université.
 « Géologie et conservation de la pierre », master professionnel 2 Métiers du patrimoine - APM 9U04 techniques de conservation et de restauration (12h), AMU, Arles.
 « Les altérations de la pierre », Bordeaux archéométrie (6h), Université Bordeaux Montaigne.
 « Dessalement de la pierre », master MAPE nettoyage (6h), Université Paris Est Créteil.
 « La conservation de la pierre dans le bâti », mastère Architecture et patrimoine contemporain (11h), ENSA, Montpellier.
 « Les dégradations de la pierre », master 1 Préserver-transmettre-transformer, séminaire Patrimoine architectural et humanités numériques (3h), ENSA, Marseille.

Fabien Fohrer

« Les infestations en milieu patrimonial : identification, traitement et prévention » :
 • Master professionnel 2 Métiers du patrimoine - APM 9U04 techniques de conservation et de restauration (3h), AMU, Arles.
 • Bouclier bleu (6 h), muséum de Toulouse.

« La gestion des infestations : les insectes » (3 jours), pour l'INP, au CICRP.
 « Insectes et moisissures » (3 jours), licence 2, ESAA, Avignon.

Odile Guillon

« Méthode et stratégie du relevé numérique 2D/3D appliquées aux monuments et sites patrimoniaux » (5 jours), CNRS Formation Entreprises - Laboratoire CNRS MAP-Gamsau, Marseille.

« Acquisition et traitement des images » (1,5 jour), séminaire Patrimoine architectural et humanités numériques, ENSA, Marseille.

Jean-Marc Vallet

« La conservation des peintures murales » ; « Polychromie et peintures murales : La technique l'étude sur le terrain » ; « Polychromie et peintures murales : les formes d'altération » ; « Origine des altérations », master professionnel 2 Métiers du patrimoine - APM 9U04 techniques de conservation et de restauration (6h), AMU, Arles.

Philippe Bromblet, Jean-Marc Vallet

« Le lien entre le laboratoire et le terrain dans la conservation des pierres anciennes » ; « Méthodologies de conservation-restauration des pierres anciennes », formation dispensée en visioconférence à l'attention des restaurateurs de structures publiques du Caire (GEM, ancien musée du Caire, etc.), organisée sous la conduite de l'IFAO.

Encodrement

Fanny Bauchau

Laëtitia Desvois, participation au suivi des travaux de thèse, doctorat par le projet au sein de l'EUR Humanités, Créations et Patrimoine, CY Cergy Paris Université, 2021-2024. Sujet : « Nettoyer les vernis des peintures au moyen d'émulsions écologiques et non toxiques. De la conception de ces produits et protocoles à



l'évaluation en atelier et auprès des publics ».

Fanny Bauchau, Sarah Boularand

Marie Baylère, stage de master 2 Chimie et sciences du vivant : Sciences analytiques pour le vivant et l'environnement, université de Pau et des Pays de l'Adour, mars-août 2022. Sujet : « Développement analytique pour l'identification et la localisation simultanées des pigments laqués dans la peinture de chevalet ».

Nicolas Bouillon, Fanny Bauchau, Ludovic Antonelli

Anaëlle Gaillard, stage de licence 3 Chimie biomoléculaire, université d'Avignon, mai-juin 2022. Sujet : « Analyses des matériaux élastomères par IRTF et Py-GC-MS dans le cadre du programme de recherche ESPYON ».

Nicolas Bouillon, Fanny Bauchau, Sarah Boularand, Ludovic Antonelli

Chen Jingyin, étudiante en doctorat Patrimoine culturel et muséologie à l'université Fudan de Shanghai, août 2022-janvier 2023. Sujet de thèse : « Recherche sur les laques d'exportation de la province du Guangdong sous la dynastie Qing ». Accueil au CICRP et accompagnement scientifique à la recherche dans le cadre d'un séjour scientifique de haut niveau (SSHN) financé par le Fonds pour les Sciences Humaines et Sociales de l'Institut Français en Chine.

Philippe Bromblet, Jérémie Berthonneau, Nathalie Gandolfo

Marie-Laure Chavazas, doctorante, École des mines de Nancy (cf. le programme de recherche « Rôle des propriétés thermo-hydrromécaniques dans la dégradation des pierres de construction », p.43).

Maha Bannour, doctorante, École doctorale structures, systèmes modèles et pratiques, spécialité en histoire ancienne, Faculté des sciences humaines et sociales, université de Tunis, 2-31 mai 2022. Sujet de thèse : « Les granites et les marbres des sites romains d'Utique, de Carthage, d'Uthina, de Thuburbo Maius et de Thysdrus ». Travaux réalisés : confection de lames minces, pétrographie, minéralogie et chimie (XRF) d'échantillons de calcaires marbriers prélevés sur les monuments romains de Carthage.

Kamélia Nasri, stage de troisième, collège Longchamps, Marseille, 12-16 décembre dans l'ensemble du CICRP.

Jean-Marc Vallet

Karl Depelsemacker, stage de master 2 Physique Appliquée et Ingénierie Physique, université de Reims Champagne Ardenne, février-juillet 2022. Sujet : « Apport de la thermographie infrarouge stimulée au diagnostic des altérations des peintures ».

Hamada Sadek Kotb, enseignant-chercheur égyptien de l'université de Fayoum, novembre-décembre 2022. Travaux menés dans le cadre de son premier séjour au CICRP pour le programme Volatil4archaeo. Expérimentations sur les produits consolidants volatils appliqués en peinture murale : caractérisation physico-chimique des matériaux et étude de leur réponse en imagerie scientifique.

Classes de cinquième, de troisième (collège Pierre de Coubertin, le Luc) et de première (enseignement scientifique, lycée Saint Charles, Marseille) : concours de croissance cristalline en relation avec l'art, Académies d'Aix-Marseille et Nice avec l'ACAM, année scolaire 2022-2023.

Vacations

Nicolas Bouillon, Jean-Marc Vallet

Kamel Mouhoubi, encadrement du contrat de vacation, juin-novembre 2022. Expérimentation de thermographie infrarouge stimulée par le système d'acquisition Thermo-Art et le logiciel de post-traitement des données IR Explorer sur le chantier de restauration de Montgauch et sur trois peintures sur bois restaurées au CICRP.

Fabien Fohrer

Margaret Ticlla-Ccenhua et Magali Toriti, encadrement des contrats de vacation, septembre-novembre et décembre 2022. Dans le cadre de la rédaction d'un atlas d'identification des vermoules d'insectes nécrophages et polyphages : prises de vues photographiques, mesures morphométriques et dessins vectorisés des vermoules, descriptions et réalisation d'une clef d'identification pour la

reconnaissance des vermoules d'insectes nécrophages et polyphages.

Travaux de normalisation européenne sur la conservation des biens culturels

Philippe Bromblet

Participation aux réunions du WG3 (et Ge3 AFNOR) « Évaluation de méthodes et produits pour les travaux de conservation sur les matériaux inorganiques poreux constitutifs du patrimoine culturel ». Finalisation du projet de norme EN 17891 « Dessalement des matériaux poreux inorganiques par application de compresses » (soumis à l'enquête publique) et publication de la norme NF EN17655 « Essai d'absorption d'eau à l'éponge ».

Participation à des comités scientifiques

Nicolas Bouillon

Comité scientifique pour la restauration de la chapelle Le Corbusier Notre-Dame-du-Haut, Ronchamp.

Philippe Bromblet

Conseil scientifique de la Réserve géologique de Digne. Comité scientifique pour la restauration des façades de l'Hôtel de Bernuy, Toulouse. Membre-expert du comité scientifique international Pierre, ICOMOS.

Jean Fouace

Comités scientifiques pour la restauration des peintures d'Henri Martin dans la salle du même nom au Capitole, hôtel de ville de Toulouse.

Jean-Marc Vallet

Conseil scientifique pour la restauration des décors peints du Palais Princier, Monaco.

Conseil scientifique pour la restauration des décors peints, Palais des Papes, Avignon.

Membre-expert du comité scientifique international Pierre, ICOMOS.

Membre-expert du conseil intérimaire du comité scientifique international pour la conservation des peintures murales, membre votant, ICOMOS.

Comité scientifique du colloque « Matériaux des patrimoines : documenter, comprendre et préserver », Fédération Française des Matériaux, Lille.

FONCTIONNEMENT DES SERVICES



Personnel

Le personnel permanent

Absences

Alain Colombini, ingénieur d'études titulaire spécialisé en art contemporain, est en absence longue durée et n'a pour le moment pas été remplacé.

Vacances de poste

L'année 2022 se voit marquée par 3 départs à la retraite soit 3 personnes sur un effectif total de 27 personnes mises à disposition :

- Roland May, directeur, conservateur général du patrimoine, a fait valoir ses droits à la retraite le 10 juillet 2022.
- Jean Fouace, responsable du pôle scientifique, conservateur général du patrimoine, a fait valoir ses droits à la retraite le 29 novembre 2022.
- Jean Rongier, administrateur, attaché territorial principal, a également fait valoir ses droits à la retraite le 1^{er} octobre 2022.

Ces 3 départs à la retraite se sont ajoutés aux autres postes vacants. Fin 2022, ils étaient au nombre de trois :

- une secrétaire de documentation,
- un poste d'ingénieur d'études informatique,
- un poste d'ingénieur d'études scientifique du patrimoine, matériaux organiques.

Les deux postes d'ingénieurs d'études ont été inscrits au concours et seront donc pourvus début 2024.

Recrutement

Suite aux trois départs à la retraite précités, les trois postes ont été déclarés vacants et ont été publiés. Deux recrutements s'en sont suivis :

- Pour le poste de directrice, Dominique Vingtain, conservatrice en chef du patrimoine, a pris ses fonctions au 1^{er} octobre 2022, la période intermédiaire ayant été assurée en intérim par Isabelle Locoge.
- Pour le poste de conservateur en charge de la conservation-restauration, intitulé de poste pour le successeur de Jean Fouace, Maxence Mosseron, conservateur en chef du patrimoine, a été reçu en entretien en septembre 2022 pour une prise de poste au 1^{er} janvier 2023. Dominique Vingtain a assuré l'intérim de Jean Fouace en novembre et décembre 2022.

Pour deux postes vacants d'ingénieurs de recherche, le ministère a organisé un concours en 2021 ; deux lauréats ont ainsi pu être affectés au 1^{er} janvier 2022 :

- Jérémie Berthonneau par voie externe spécialisé dans les matériaux à dominante minérale,
- Nicolas Bouillon par voie interne, qui libérait ainsi le poste d'ingénieur d'études en conservation préventive qu'il occupait et se spécialisait en matériaux d'art contemporain.

Le personnel contractuel

Le personnel contractuel recruté au CICRP vise soit à pallier les vacances de postes, soit est financé dans le cadre de programmes de recherche.

En 2022, deux contrats à durée déterminée ont été conclus pour pallier les vacances de postes :

- un contrat pour un ingénieur d'études : Sarah Boularand,
- un contrat pour une secrétaire de documentation : Nolwenn Giraud.

Parallèlement, un contrat à durée déterminée a été conclu dans le cadre d'un programme de recherche : un contrat de douze mois pour un ingénieur d'études,

Théa de Seauve, financé dans le cadre du programme Reconvert par la Fondation des Sciences du Patrimoine, du 1^{er} novembre 2021 au 31 octobre 2022.

Le poste de chargée de communication, occupé par Hélène Morel depuis février 2021, a été pérennisé en août 2022, via un contrat à durée indéterminée.

Formations

L'équipe du CICRP a bénéficié d'une sensibilisation au Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Mis en application le 25 mai 2018, il encadre le traitement des données personnelles sur le territoire de l'Union européenne. Cette formation a été dispensée en mars et avril par le ministère de la Culture et via une plateforme d'e-learning.

Fabien Fohrer

- Formation Certibiocide : 30 juin-1^{er} juillet, MAD, Paris. Obtention d'un certificat valable 5 ans qui permet d'acheter et utiliser des produits biocides professionnels.

- Formation Plomb : 19 mai, Notre-Dame, Paris. Obtention d'un certificat valable 5 ans qui permet de travailler sur des chantiers ou sur des échantillons sur lesquels la présence de plomb est avérée. Échantillons en provenance de la charpente Notre-Dame de Paris pour le projet Casimodo.

Ludovic Antonelli, Fanny Bauchau, Nicolas Bouillon

Workshop ESCAPE, organisé par Nathalie Balcar, Michael Schilling et Henk van Keulen, 1^{er} au 3 juin 2022, C2RMF, Paris. Identification des matériaux organiques par analyse Py-GC/MS.

Travaux et aménagements

Travaux relatifs au maintien du climat

La vétusté des centrales de traitement d'air installées il y a 23 ans requiert une maintenance et un suivi très rigoureux et a des conséquences sur le budget d'entretien, la durée de vie moyenne étant située entre 15 et 25 ans. Le montant des travaux hors contrat d'entretien s'élève ainsi à 72 203€.

Divers travaux ont ainsi dû être effectués, tels le remplacement du réseau climatisation/chauffage de l'espace de documentation suite à la constatation de l'état de corrosion des tubes métalliques. Ce remplacement et l'installation d'une cassette dans le bureau de Marie-Pascale Etchart (bureau adjacent à l'espace de documentation) ont été réalisés pour 22 247€, tout comme le remplacement de trois humidificateurs de CTA (13 249.12€), la mise en place de ventilateur de débit et le variateur sur la CTA de la fosse dans les ateliers (3 397.10€), le remplacement du moteur de la CTA 10 (2 823€), le remplacement de quatre cassettes au second étage du bâtiment administratif (13 088.40€).

Dans un souci constant de maintenir le climat dans les ateliers de restauration, le CICRP a poursuivi sa campagne de remplacement des huisseries. Un marché pour la fourniture et la pose de 22 fenêtres sur châssis fixes et ouvrants dans les ateliers de restauration a ainsi été publié et attribué pour un montant de 78 148,80 €.

Aménagements d'espaces

Le réaménagement de l'espace de documentation débuté en 2021 s'est poursuivi cette année avec l'installation de portes vitrées dans les bureaux de Marie-Pascale Etchart et Norbert Bernstein. Ces travaux ont été exécutés pour un coût de 25 058,46€.



Contrats de maintenance et entretien du site

Les contrats de maintenance et contrôle ont été maintenus cette année avec les vérifications annuelles et entretien des installations électriques, portails automatiques, treuils, ascenseurs et monte-charge, système de détection incendie, extincteurs et blocs de secours, contrôle d'accès, système de surveillance vidéo, téléphonie, chauffage et climatisation des biens et des personnes, régulation de ces derniers équipements, pompes de relevage, des locaux, de l'accueil et la surveillance du site et des espaces paysagers, la gestion du parc automobile, le contrôle du ramassage et valorisation des déchets.

Pour l'entretien du site, les actions principales menées ont été :

- des travaux de changement d'éclairage en LED sur l'ensemble du site, des travaux d'installations électriques ainsi que des travaux de mise aux normes de nos installations (14 792.10€) ;
- des travaux de pose de revêtement de sol dans le bureau d'Emilie Hubert-Joly, de remise en peinture dans le bureau de Dominique Vingtain, de remise en peinture dans la salle d'exposition avec la dépose de l'ancien parquet flottant (38 109.60€) ;
- des travaux de serrurerie avec notamment la modification des ouvertures des portes au sein des ateliers arts graphiques (4 510.68€) ;
- des travaux de nettoyage et d'entretien de la vitrerie sur l'ensemble du site et de nettoyage des sols intérieurs (9 669.60€) ;
- des travaux de menuiserie comprenant le démontage total des marches et paliers de l'escalier extérieur, remplacement de marches et paliers neufs, la réutilisation d'anciennes marches, la mise en jeu et l'application d'un saturateur (21 756€) ;
- des travaux de remise en état de la ferronnerie, perçage sur les supports de marches existants de l'escalier extérieur, rebouchage des trous existants, reprise de peinture ignifuge sur les supports et les parties rouillées (5 064€).

Règlement général sur la protection des données

Hélène Morel, chargée de communication au CICRP, a été désignée déléguée à la protection des données auprès de la CNIL le 26 novembre 2021, en vertu du règlement 2016/679 du 27 avril 2016. Elle s'assure de la conformité au RGPD des traitements de données personnelles mis en œuvre au CICRP.

Cette désignation a fait l'objet d'une annonce à l'équipe du CICRP lors de la réunion de rentrée du 31 janvier 2022.

Plusieurs actions de mise en conformité ont été entreprises en 2022 :

- L'approfondissement du contenu du registre des traitements, qui couvre sept domaines d'activité du CICRP traitant des données personnelles (conventions-membres ; ressources humaines ; marchés-finances-logistique ; sécurité-risques ; fonctionnement courant des services ; communication ; documentation) ;
- La création d'une fiche d'inscription à la lettre d'actualités du CICRP, distribuée aux restaurateurs lors de la signature de la convention ou lors de diverses occasions. Elle permet de conserver une preuve écrite du consentement, en complément de la liste établie automatiquement lors de l'inscription à la newsletter sur le site internet du CICRP.
- Des formations de sensibilisation au RGPD pour l'ensemble des personnels du CICRP (cf. p.99).



ANNEXES



Annexe 1 : Demandes d'intervention

N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR					
Alpes-de-Haute-Provence					
3624	Moustiers-Sainte-Marie	Musée de la Faïence	Réserves du musée	politique de conservation	Musée
Hautes-Alpes					
3647	Embrun	Mairie d'Embrun	Ancienne cathédrale Notre-Dame	patrimoine bâti	Monument historique
3615	Gap	CRMH PACA	Cathédrale Saint-Arnoux	politique de conservation	Monument historique
Alpes-Maritimes					
3642	Menton	Palais de Carnolès	5 œuvres	peinture de chevalet	Musée
3644	Menton	Palais de Carnolès	4 œuvres	peinture de chevalet	Musée
3648	Menton	Musée Jean Cocteau	9 œuvres	peinture de chevalet	Musée
3674	Nice	Observatoire de la Côte d'Azur	Archives et instruments anciens	patrimoine scientifique technique et naturel	Autre
3655	Saorge	Centre des Monuments Nationaux	Anonyme, <i>Le miracle de la mule du Cathare</i>	peinture de chevalet	Monument historique
3646	Vence	Mairie de Vence	Jean Daret, <i>Saint Paul ermite et Saint Antoine</i>	peinture de chevalet	Monument historique
Bouches-du-Rhône					
3633	Aix-en-Provence	Mairie d'Aix-en-Provence	Orgue de tribune, 1741	politique de conservation	Monument historique
3639	Aix-en-Provence	Musée des Tapisseries	Jean-Pierre Crozier, <i>Les Saints Innocents</i>	peinture de chevalet	Musée

N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
3658	Aix-en-Provence	Fondation Vasarely	Présentoirs mécanisés (transpanos) et études de Victor Vasarely	création du XX ^e et XXI ^e	Musée
3662	Aix-en-Provence	Mairie d'Aix-en-Provence	Jean Daret, 4 œuvres	peinture de chevalet	Monument historique
3663	Aix-en-Provence	Mairie d'Aix-en-Provence	Jean Daret, 3 œuvres	peinture de chevalet	Monument historique
3664	Aix-en-Provence	Mairie d'Aix-en-Provence	3 œuvres	peinture de chevalet	Monument historique
3668	Aix-en-Provence	Mairie d'Aix-en-Provence	Jean Daret, décors peints de l'Hôtel de Châteaurenard	peinture murale	Monument historique
3669	Aix-en-Provence	Mairie d'Aix-en-Provence	Jean-Claude Cundier, peinture murale, église de la Madeleine	peinture murale	Monument historique
3620	Arles	Museon Arlaten	Cabane camarguaise	politique de conservation	Musée
3673	Baux-de-Provence	CRMH PACA	Bâtiment dit "porte d'Eyguières"	patrimoine bâti	Monument historique
3621	Cabriès	Mairie de Cabriès	2 œuvres	peinture de chevalet	Monument historique
3672	Châteaurenard	Mairie de Châteaurenard	Nicolas Mignard, <i>La Vierge présentant l'Enfant Jésus à saint Antoine de Padoue en présence de saint François</i>	peinture de chevalet	Monument historique
3636	Fos-sur-Mer	Mairie de Fos-sur-Mer	Tour de l'Horloge des remparts de Fos-sur-Mer	patrimoine bâti	Monument historique
3622	Lambesc	Mairie de Lambesc	Église Notre-Dame de l'Assomption	patrimoine bâti	Monument historique
3649	Le Puy-Sainte-Réparate	Mairie du Puy-Sainte-Réparate	Attribué à Jean Daret, <i>Sainte Anne</i>	peinture de chevalet	Monument historique
3652	Maillane	Musée Frédéric Mistral	Collection du musée Mistral	politique de conservation	Musée
3601	Marseille	MAC Marseille	18 photographies	arts graphiques et photo	Musée



N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
3606	Marseille	Musée d'Histoire de Marseille	Port antique de Marseille	sites archéologiques	Monument historique
3625	Marseille	Mairie de Marseille	Cathédrale de la Major	patrimoine bâti	Monument historique
3626	Marseille	Mairie de Marseille	Abbaye Saint-Victor	patrimoine bâti	Monument historique
3629	Marseille	CRMH PACA	Francesco Laurana, Retable de la chapelle Saint-Lazare	sculpture	Monument historique
3631	Marseille	Musée des Beaux-Arts de Marseille	6 œuvres	peinture de chevalet	Musée
3643	Marseille	Musée des Arts décoratifs, de la Faïence et de la Mode	2 œuvres	peinture de chevalet	Musée
3653	Marseille	Conservation du Patrimoine des Musées (CPM)	Réserves de la CPM	politique de conservation	Musée
3654	Marseille	Mairie de Marseille	Fours à chaux industriels de la Savine, Vallon des Tuves	patrimoine bâti	Monument historique
3667	Marseille	CRMH PACA	Hôtel Bourlat de la Force, dit Hôtel du Commandant du 15e Corps d'armée	patrimoine bâti	Monument historique
3656	Tarascon	Mairie de Tarascon	Abbaye de Frigolet	patrimoine bâti	Monument historique
Var					
3617	Cotignac	Mairie de Cotignac	Jean-Louis Lhomme, Monument aux morts de la guerre de 1914-1918, dit <i>Le Poilu de Cotignac</i> , 1920	sculpture	Monument historique
3632	Les Arcs-sur-Argens	Mairie des Arcs-sur-Argens	Louis Bréa, <i>Vierge en majesté</i>	peinture de chevalet	Monument historique
3650	Pignans	Mairie de Pignans	Jean Daret, <i>Assomption</i>	peinture de chevalet	Monument historique
3690	Toulon	Mairie de Toulon	2 œuvres de Jean-Baptiste Van Loo et Jean-Baptiste Achard de Correns	peinture de chevalet	Monument historique

N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
Vaucluse					
3619	Apt	Mairie d'Apt	Jean Daret, <i>La Sainte Famille et Sainte Anne</i> , 1668	peinture de chevalet	Monument historique
3665	Avignon	CRMH PACA	Eugène Deveria, peintures murales, cathédrale Notre-Dame-des-Doms, entre 1839-1840	peinture murale	Monument historique
3666	Beaumont-de-Pertuis	Mairie de Beaumont-de-Pertuis	Peintures murales romanes, chapelle Notre-Dame de Beauvoir	peinture murale	Monument historique
3640	Carpentras	Bibliothèque-musée Inguimbertaine	3 œuvres	sculpture	Musée
3670	Carpentras	Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Anonyme, <i>Le Saint Clou porté par deux anges</i>	peinture de chevalet	Musée
3618	Cavaillon	Musée Juif Comtadin - musée Jouve	Musée Juif Comtadin, dit musée Jouve	politique de conservation	Musée
3645	Ménerbes	Association des Amis de Saint-Hilaire	Ancienne abbaye Saint-Hilaire	patrimoine bâti	Monument historique
3671	Ménerbes	Association des Amis de Saint-Hilaire	Ancienne abbaye Saint-Hilaire	peinture murale	Monument historique
3651	Orange	Mairie d'Orange	Décors peints de l'ancienne cathédrale d'Orange	peinture murale	Monument historique



N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
OCCITANIE					
Ariège					
3637	Montgauch	Mairie de Montgauch	Peintures murales de l'église	peinture murale	Monument historique
Aude					
3604	Carcassonne	Mairie de Carcassonne	Mosaïque du château comtal	objet mobilier	Monument historique
Haute-Garonne					
3628	Saint-Bertrand-de-Comminges	Mairie de Saint-Bertrand-de-Comminges	Mobilier de la cathédrale Notre-Dame	patrimoine bâti	Monument historique
3609	Toulouse	Mairie de Toulouse	Henri Martin, peintures de la salle Henri Martin du Capitole	peinture de chevalet	Monument historique
Hérault					
3630	Montpellier	CRMH Occitanie	Cathédrale Saint-Pierre	peinture de chevalet	Monument historique
Pyrénées-Orientales					
3659	Le Boulou	Mairie du Boulou	Église Sainte-Marie	patrimoine bâti	Monument historique
Tarn					
3605	Albi	Palais de justice d'Albi	Façades du palais de justice	patrimoine bâti	Monument historique
3635	Albi	CRMH Occitanie	Pierres de la sculpture du chœur des chanoines de la cathédrale Sainte-Cécile	patrimoine bâti	Monument historique

N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
CORSE					
Corse-du-Sud					
3614	Ajaccio	Musée Fesch	12 tableaux	peinture de chevalet	Musée
3616	Bonifacio	Mairie de Bonifacio	Ancienne église Sainte-Marie-Madeleine ou Santa Maddalena	patrimoine bâti	Monument historique
Haute-Corse					
3660	Corte	CRMH Corse	Nid d'aigle, citadelle de Corte	patrimoine bâti	Monument historique
NOUVELLE-AQUITAINE					
Pyrénées-Atlantiques					
3612	Bayonne	Musée Bonnat-Helleu	17 œuvres	peinture de chevalet	Musée
3676	Bayonne	Musée Bonnat-Helleu	9 œuvres	peinture de chevalet	Musée
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ					
Doubs					
3611	Besançon	Musée des Beaux-Arts et d'Archéologie de Besançon	Réserves externalisées du musée	politique de conservation	Musée
Haute-Saône					
3610	Ronchamp	Association Œuvre de Notre-Dame du Haut	Charles-Edouard Jeanneret-Gris, dit Le Corbusier, vitraux de la chapelle Notre-Dame-du-Haut	création du XX ^e et XXI ^e	Monument historique
Saône-et-Loire					
3641	Autun	Musée Rolin	Prison circulaire	politique de conservation	Musée



N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
CENTRE-VAL DE LOIRE					
Loir-et-Cher					
3675	Chambord	Domaine national de Chambord	Réserves du Domaine national de Chambord	politique de conservation	Monument historique
GRAND-EST					
Moselle					
3634	Metz	49 Nord 6 Est - Frac Lorraine	Collections du Frac Lorraine	politique de conservation	Autre
3661	Metz	Musée de la cour d'or - Eurométropole de Metz	Réserve externalisée du musée	politique de conservation	Musée
MONACO					
3627	Monaco	Palais princier de Monaco	Fresques du Palais princier	peinture murale	Autre

Annexe 2 : Conventions de projet d'assistance ou d'études en cours ou signées en 2022 (hors accueil d'œuvres)

PARTENAIRES	DÉPARTEMENT	NATURE DE LA CONVENTION	DATE DE DÉBUT	DATE DE FIN	OBJET
CRMH Corse	Corse-du-Sud	Assistance technique et scientifique	Mars 2021	Décembre 2022	Convention annuelle d'assistance technique
Musée national du Louvre	Paris	Convention de partenariat - assistance en conservation préventive	2021	Février 2024	Assistance en matière de veille sanitaire, conservation préventive
Église médiévale, Sainte-Croix-en-Jarez	Loire	Assistance technique et scientifique	2021	Mai 2022	Assistance en imagerie scientifique, peintures murales du XIVe siècle
Collectivité de Corse	Haute-Corse	Assistance technique et scientifique entre CICRP et CCRPMC	2021	Septembre 2022	Formations
CRMH Occitanie	Hérault	Assistance technique et scientifique	Janvier 2022	Décembre 2022	Convention annuelle
Musée des Beaux-Arts et d'Archéologie, Besançon	Doubs	Assistance technique et scientifique	Avril 2022	Avril 2023	Diagnostic sanitaire
Palais de justice, Albi	Haute-Garonne	Assistance technique et scientifique	Avril 2022	Avril 2023	Accompagnement dans le cadre d'un marché de rénovation des façades
CRMH Bourgogne-Franche-Comté	Côte d'Or	Assistance technique et scientifique	Avril 2022	Juin 2023	Étude sur les peintures à froid de Le Corbusier (vitrages de la chapelle Notre-Dame du haut à Ronchamp)
EPCC Narbo Via, Narbonne	Aude	Assistance scientifique et technique	Août 2022	Juin 2023	Prélèvements et dessalement
FRAC Lorraine, Metz	Moselle	Assistance scientifique et technique	Septembre 2022	Septembre 2023	Diagnostic entomologique
Musée Rolin (ancienne prison circulaire), Autun	Saône-et-Loire	Assistance scientifique et technique	Septembre 2022	Septembre 2023	Diagnostic sanitaire

PARTENAIRES	DÉPARTEMENT	NATURE DE LA CONVENTION	DATE DE DÉBUT	DATE DE FIN	OBJET
Eurométropole Metz	Moselle	Assistance scientifique et technique	Novembre 2022	Novembre 2023	Diagnostic sanitaire
Palais princier, Monaco	Monaco	Assistance scientifique et technique	Octobre 2022	Octobre 2023	Décors peints

Annexe 3 : Accueil d'œuvres et études scientifiques en restauration

A - Œuvres en restauration

PEINTURE DE CHEVALET

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR					
Alpes-Maritimes					
Antibes					
Ancienne cathédrale	Bréa Louis	<i>Notre-Dame du Rosaire</i>	06/09/2021		1506
Grasse					
Musée d'Art et d'Histoire de Provence	Anonyme	<i>Les quatre religions du monde, catholique et romaine</i>	20/11/2018	21/03/2022	3103
	Anonyme	<i>Les quatre religions du monde, l'Islam</i>	20/11/2018	21/03/2022	3104
	Anonyme	<i>Les quatre religions du monde, les religions de la Chine</i>	20/11/2018	21/03/2022	3105
	Anonyme	<i>Les quatre religions du monde, l'Inde, l'Orient</i>	20/11/2018	21/03/2022	3106
Menton					
Musée Jean Cocteau	Clairin Georges	<i>Portrait de Gabrielle Réjane</i>	10/05/2021	26/07/2022	760
	Chartran Théobald	<i>Sarah Bernhardt dans Gismonda</i>	15/10/2020	26/07/2022	761
	Mac-Avoy Edouard Georges	<i>Jean Cocteau devant la fresque à Santo Sospir</i>	10/05/2021	26/07/2022	3502
	Cocteau Jean	<i>Madame Favini</i>	10/05/2021	24/01/2022	3503

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Musée Jean Cocteau	Cocteau Jean	<i>Orphée</i>	10/05/2021		3507
	Cocteau Jean	<i>La Naissance de Pégase, 1953</i>	26/07/2022		3761
	Cocteau Jean	<i>Femme endormie, 1951</i>	26/07/2022		3762
	Cocteau Jean	<i>La Lutte de Jacob et de l'ange, 1951</i>	26/07/2022		3763
	Cocteau Jean	<i>Portrait d'Edouard Dermit, 1951</i>	26/07/2022		3764
	Cocteau Jean	<i>Le Dormeur à la soucoupe volante, 1952</i>	26/07/2022		3765
	Cocteau Jean	<i>Homme au bonnet phrygien, 1952</i>	26/07/2022		3766
	Clairin Georges	<i>Sarah Bernhardt à Belle-Ile, 1895</i>	26/07/2022		3767
	Ciz Paul	<i>Sarah Bernhardt derrière le rideau de scène, 1877</i>	26/07/2022		3768
	Étienne Adrien Désiré (dit Drian)	<i>Sarah Bernhardt en colombe, 1915</i>	26/07/2022		3769
Palais de Carnolès	Ménageot François-Guillaume	<i>Les adieux de Polyxène à Hécube</i>	08/03/2021	24/01/2022	3478
	École française	<i>Louis XVI au Temple avec le Dauphin</i>	08/03/2021	24/01/2022	3482
	Anonyme	<i>La Vierge et l'enfant entre deux anges musiciens</i>	26/07/2022		3754
	da Viterbo Antonio	<i>La Vierge avec l'enfant entre Saint François et Saint Jérôme</i>	26/07/2022		3755
	École de Nattier Jean-Marc	<i>Portrait de Marie-Adélaïde de France</i>	08/03/2021	24/01/2022	3479
	Voet Ferdinand	<i>Portrait de jeune aristocrate</i>	08/03/2021	24/01/2022	3480



LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
	Entourage de Rembrandt	<i>Portrait d'homme à la collerette</i>	08/03/2021	24/01/2022	3481
Palais de Carnolès	Attribué au Maître de Villalobos	<i>Martyre des deux Saintes</i>	26/07/2022		3756
	Attribué au Maître de la Madeleine (Maestro della Maddalena)	<i>Sainte Couronnée tenant une croix</i> (Sainte Hélène ?)	26/07/2022		3757
Nice					
Chapelle de la Miséricorde	Bréa Louis	<i>La Vierge de Miséricorde</i>	02/03/2018		1248
Église du monastère de Cimiez	Bréa Louis	<i>Retable de la Pietà, Vierge de pitié, Saint Martin et Sainte Catherine</i>	04/12/2019		3228
Vence					
Ancienne cathédrale de la Nativité-de-Notre-Dame	Daret Jean	<i>Saint Paul ermite et Saint Antoine</i>	05/10/2022		3684
Bouches-du-Rhône					
Aix-en-Provence					
Chapelle du domaine du Grand Saint-Jean	Daret Jean	<i>Salvador de Horta guérissant les malades, 1637</i>	09/12/2022		3688
Chapelle du Lycée Mignet dite des Andrettes	Daret Jean	<i>Saint Joseph</i> , entre 1643 et 1652	17/11/2022		3693
	Daret Jean	<i>Sainte Anne</i> , entre 1643 et 1652	17/11/2022		3694
Chapelle Notre-Dame-de-Consolation	Daret Jean	<i>Saint Jacques le Majeur</i> , entre 1643 et 1652	17/11/2022		3691
	Daret Jean	<i>Saint Maximin</i> , entre 1643 et 1652	17/11/2022		3692
Église Sainte-Marie-Madeleine-des-Milles	Daniel Jean-Baptiste	<i>Prédication d'un évêque</i>	13/03/2020		3305

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Église Sainte-Marie-Madeleine-des-Milles	Serre Michel	Le vœu d'un personnage important	13/03/2020		3306
Église Sainte-Madeleine	Daret Jean	<i>Sainte Thérèse reçoit l'ordre de la main de la sainte Vierge et de st Joseph qui lui donne le manteau blanc, 1641</i>	09/12/2022		3689
	Daret Jean	<i>La Vierge donnant le rosaire à Saint Dominique ou L'Institution du rosaire, 1643</i>	09/12/2022		3690
Musée des Tapisseries	Crozier Jean-Pierre	<i>Les Saint Innocents</i>	24/06/2022		3736
Musée Granet	Attribué au Maître au perroquet	<i>Triptyque de la Vierge à l'enfant au perroquet</i>	28/06/2021		3529
	Tal-Coat Pierre	<i>Paysage aux arbres avec personnages, 1941</i>	28/06/2021	17/11/2022	3531
	Granet François-Marius	<i>Le Perroquet Vert au couvent</i>	28/06/2021	14/10/2022	3532
Eyguières					
Église Notre-Dame-de-Grâce	Attribué à Van Banken Quirinus	<i>Le Baptême du Christ</i>	21/12/2018		3058
Le Puy-Sainte-Réparate					
Église de Saint-Canadet	Attribué à Daret Jean	<i>Sainte Anne</i>	09/12/2022		3770
	Attribué à Daret Jean	<i>Saint Joachim</i>	09/12/2022		3771
	Pinson Nicolas	<i>L'apparition de la Vierge à une sainte</i>	09/12/2022		3772
Marseille					
Mucem	Anonyme	<i>Diptyque de la Crucifixion</i>	30/03/2021		3483
Musée des Beaux-Arts	Puget François	<i>Portrait d'homme</i>	30/06/2020	31/01/2022	3014

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Musée des Beaux-Arts	Scheffer Ary	<i>Saint Augustin</i>	20/04/2022	21/04/2022	3715
	Verona Maffeo da	<i>Les Vertus théologiques</i>	20/04/2022	21/04/2022	3716
	Courtois Gustave	<i>Narcisse</i>	11/05/2022	12/05/2022	3718
	Roqueplan Camille	<i>La fontaine du grand figuier</i>	11/05/2022	12/05/2022	3719
	Papety Dominique	<i>Mercurie</i>	15/06/2022	15/06/2022	3734
	Anonyme	<i>La Rixe</i>	15/06/2022	15/06/2022	3735
	Desportes Alexandre-François	<i>Chasseur Indien</i>	20/07/2022		3758
Musée Grobet-Labadié	Anonyme	<i>Orientaux sur un quai</i>	05/10/2022		3759
Martigues					
Église Saint-Geniès (Genest)	Attribué à Bainville Pierre	<i>L'Annonciation</i>	13/03/2017		1493
Var					
Brignoles					
Musée du pays Brignolais	Nattero Louis	<i>Le Vieux port de Marseille</i>	24/06/2021	06/09/2022	3506
Draguignan					
Église Notre-Dame-du-Peuple	Entourage de Bréa Louis	<i>La Vierge de Miséricorde</i> ou <i>La Vierge au Manteau</i>	15/06/2021		3505
Musée des Beaux-Arts	Viganoni Carla Maria	<i>Le Sacré-Cœur</i> ou <i>Le Vœu de Louis XVI</i>	26/04/2021		3495
Hyères					
Collégiale Saint-Paul	Anonyme	<i>Saint Paul sur le chemin de Damas</i>	20/06/2013		1055

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Saint-Maximin-la-Sainte-Baume					
Basilique Sainte-Marie-Madeleine	Attribué à Ronzen Antoine	Retable du Crucifix (panneau) : <i>Le Christ en Croix</i>	20/09/2019		2988
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Jésus au Jardin des oliviers</i>	20/09/2019		2989
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>La Trahison de Judas</i>	20/09/2019		2990
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Jésus saisi et entraîné</i>	20/09/2019		2991
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Jésus chez Anne</i>	20/09/2019		2992
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Jésus devant Caïphe</i>	20/09/2019		2993
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Jésus, le jouet de la multitude</i>	20/09/2019		2994
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Jésus devant Pilate</i>	20/09/2019		2995
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>La Flagellation</i>	20/09/2019		2996
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Le Couronnement d'épines</i>	20/09/2019		2997
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Le Christ bafoué et salué roi des Juifs</i>	20/09/2019		2998
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>L'Ecce Homo</i>	20/09/2019		2999
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Le Lavement des mains de Pilate</i>	20/09/2019		3000
Retable du Crucifix (panneau) : <i>Jésus portant sa Croix</i>	20/09/2019		3001		
Retable du Crucifix (panneau) : <i>Jésus tombant sous le poids de sa Croix</i>	20/09/2019		3002		
Retable du Crucifix (panneau) : <i>Jésus cloué sur la Croix</i>	20/09/2019		3003		

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Basilique Sainte-Marie-Madeleine	Attribué à Ronzen Antoine	Retable du Crucifix (panneau) : <i>La Descente de Croix</i>	20/09/2019		3004
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Le lavement des pieds au Mandatum</i>	20/09/2019		3005
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>La Cène</i>	20/09/2019		3006
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Les apôtres</i> (partie droite)	20/09/2019		3007
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Les apôtres</i> (partie senestre)	20/09/2019		3008
		Retable du Crucifix (panneau) : <i>Le Christ mis au Sépulcre</i>	20/09/2019		3009
Vaucluse					
Apt					
Cathédrale Sainte-Anne	Delpech Christophe	<i>L'immaculée Conception</i>	12/03/2020	28/03/2022	3307
		<i>L'adoration des mages</i>	12/03/2020	28/03/2022	3308
		<i>La présentation de Jésus au Temple</i>	12/03/2020	28/03/2022	3309
		<i>La nativité de la Vierge</i>	12/03/2020	28/03/2022	3310
		<i>La présentation de la Vierge au Temple</i>	12/03/2020	28/03/2022	3311
		<i>L'adoration des bergers</i>	12/03/2020	28/03/2022	3312
Bonnieux					
Église Haute	Attribué à Mignard Nicolas	<i>Le Christ, La Vierge et Saint François d'Assise</i>	11/01/2021		3272

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Carpentras					
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Changenet Jean	<i>L'Adoration des mages</i>	03/12/2018		3126
	Anonyme	<i>Saint Antoine Abbé</i>	03/12/2018	08/12/2022	3128
		<i>Carpentras, côté nord</i>	03/12/2018	01/04/2022	3129
		<i>Vue de l'aqueduc de Carpentras</i>	03/12/2018	01/04/2022	3130
		<i>Paysage d'Italie</i>	03/12/2018	01/04/2022	3131
		<i>Le Saint Sacrement porté aux malades</i>	03/12/2018	01/04/2022	3132
	Bidauld Jean-Joseph-Xavier	<i>Vue du couvent de la Grotta Ferrata</i>	03/12/2018	01/04/2022	3133
		<i>Beaumes de Venise</i>	03/12/2018	01/04/2022	3134
		<i>Vue de la Nera</i>	03/12/2018	01/04/2022	3135
		<i>Le Mont Sorate</i>	03/12/2018	01/04/2022	3136
		<i>Autoportrait</i>	03/12/2018	01/04/2022	3137
	Vernet Joseph Claude	<i>Incendie nocturne</i>	03/12/2018	01/04/2022	3138
	Anonyme	<i>Portrait de Fath'Ali Shah</i>	19/03/2019	30/03/2022	3175
Anonyme	<i>Guerrier persan</i>	19/03/2019	30/03/2022	3176	
Allemand Louis-Hector	<i>La Mare aux chênes</i>	22/10/2020	07/07/2022	3377	
Gresy Prosper	<i>Truands de mer</i>	20/10/2020	07/07/2022	3390	

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Valernes Evariste (de)	<i>Le Duc de Rotsay</i>	22/10/2020	01/04/2022	3391
	Cabanel Alexandre	<i>Académie d'homme</i>	22/10/2020	01/04/2022	3392
	Carrière Eugène	<i>Tête de femme</i>	22/10/2020	01/04/2022	3393
	Firmin Claude	<i>Chez le repousseur de cuivre</i>	22/10/2020	01/04/2022	3394
	Flandrin Paul	<i>Athlète domptant un lion</i>	22/10/2020	01/04/2022	3395
	Valernes Evariste (de)	<i>Danseuse de l'opéra</i>	22/10/2020	01/04/2022	3396
	Valernes Evariste (de)	<i>La Parade</i>	22/10/2020	01/04/2022	3397
	Valernes Evariste (de)	<i>Femme assise dans un jardin</i>	22/10/2020	01/04/2022	3398
	Anonyme	<i>Un général d'Empire à cheval donnant des ordres dans la bataille</i>	22/10/2020	01/04/2022	3399
	Nanteuil-Leboeuf Charles-François	<i>La vieille et les deux servantes</i>	22/10/2020	01/04/2022	3400
	Valernes Evariste (de)	<i>La Convalescente</i>	22/10/2020	01/04/2022	3401
	Andrieu Pierre	<i>La Bataille</i>	22/10/2020	01/04/2022	3402
	Parrocel Étienne	<i>Vierge à l'enfant</i>	22/10/2020	07/07/2022	3410
	Subleyras Pierre	<i>L'Adoration de l'Agneau divin</i>	22/10/2020	07/07/2022	3411
	Parrocel Étienne	<i>Le Christ et la Samaritaine</i>	22/10/2020	07/07/2022	3412
Parrocel Étienne	<i>Étude pour saint Jean-Baptiste</i>	22/10/2020	07/07/2022	3413	

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Granet François-Marius	<i>Étude d'éclairage dans un escalier</i>	22/10/2020	07/07/2022	3414
	Michel Georges	<i>Le Moulin</i>	22/10/2020	07/07/2022	3415
	Chauvel Théophile	<i>Chênes, forêt de Fontainebleau</i>	22/10/2020	07/07/2022	3416
	Bonnet Denis	<i>Carpentras, vue prise du Nord</i>	22/10/2020	07/07/2022	3423
	Bonnet Denis	<i>Un prêtre à l'autel élève l'hostie avec la Vierge portant Jésus</i>	22/10/2020		3426
	D'après Reni Guido	<i>Union du dessin et de la couleur</i>	22/10/2020	08/12/2022	3428
	D'après Rubens Pierre Paul	<i>Judith et Holopherne</i>	22/10/2020		3430
	D'après Le Titien	<i>Danaé</i>	22/10/2020	08/12/2022	3431
	Anonyme	<i>Paysage avec un ange</i>	22/10/2020	07/07/2022	3432
	Anonyme	<i>Saint Antoine de Padoue et l'enfant Jésus</i>	22/10/2020	07/07/2022	3433
	Anonyme	<i>Sainte Madeleine au désert</i>	22/10/2020	07/07/2022	3434
	Anonyme	<i>Persée et la Méduse</i>	22/10/2020		3435
	D'après Bassano	<i>La mise au tombeau du Christ</i>	22/10/2020	08/12/2022	3436
	Rubens Pierre Paul	<i>Silène ivre</i>	22/10/2020	07/07/2022	3437
	D'après da Capranica Olivieri	<i>Apparition du Christ à deux moines</i>	22/10/2020	07/07/2022	3438
Anonyme	<i>Moïse faisant couler l'eau du rocher</i>	22/10/2020	07/07/2022	3439	



LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL	
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Anonyme	<i>L'adoration du Veau d'or</i>	22/10/2020	07/07/2022	3440	
	Anonyme	<i>Portrait du cardinal Melchior de Polignac</i>	06/09/2021	07/07/2022	3544	
	Fievarino Francesco	<i>Moine Grec</i>	06/09/2021	07/07/2022	3545	
	Anonyme	<i>Portrait de Louis Fortia de Montréal</i>	06/09/2021	07/07/2022	3546	
	Anonyme	<i>Portrait d'Alessandro Bichi</i>	06/09/2021	07/07/2022	3547	
	Anonyme	<i>Portrait d'un cardinal inconnu</i>	06/09/2021	07/07/2022	3548	
	Anonyme	<i>Salomé présentant le chef de Jean Baptiste</i>	06/09/2021	07/07/2022	3549	
	Anonyme	<i>La charité Romaine</i>	06/09/2021	07/07/2022	3550	
	Seiter Daniel	<i>L'incrédulité de saint Thomas</i>	06/09/2021	07/07/2022	3551	
	Anonyme	<i>Salomé présentant le chef de Jean Baptiste</i>	06/09/2021	07/07/2022	3552	
	Lauri Filippo		<i>L'hiver: le sacrifice du temps</i>	06/09/2021	07/07/2022	3553
			<i>Le printemps</i>	06/09/2021	07/07/2022	3554
			<i>L'été</i>	06/09/2021	07/07/2022	3555
			<i>L'automne</i>	06/09/2021	07/07/2022	3556
	Curzon Alfred de	<i>Le rocher et le château de Vaison</i>	06/09/2021	01/04/2022	3557	
Vernet Joseph Claude	<i>Port au clair de lune</i>	06/09/2021	01/04/2022	3558		

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Laurens Jules	<i>Bouquets de chrysanthèmes</i>	06/09/2021	01/04/2022	3559
	Doré Gustave	<i>Dans les Pyrénées</i>	06/09/2021	01/04/2022	3560
	Eysséric Joseph	<i>Bateaux au port de Marseille</i>	06/09/2021	01/04/2022	3561
	Scheffer Ary	<i>Portrait du modèle Guilbert</i>	06/09/2021	07/07/2022	3562
	Didier Jules	<i>Jules Laurens en Persan</i>	06/09/2021	01/04/2022	3563
	Laurens Jules Joseph Auguste	<i>Vue de l'aqueduc de Carpentras et du Mont Ventoux</i>	06/09/2021	01/04/2022	3564
	L'Étang Henri de	<i>La chaste Suzanne</i>	15/09/2021	01/04/2022	3565
	Bidault Rosalie	<i>Judith venant de tuer Holopherne</i>	06/09/2021	07/07/2022	3566
	Bellel Jean Joseph	<i>La fuite en Égypte</i>	06/09/2021	07/07/2022	3567
	Casimir Destrem	<i>Le Lévitte d'Ephraïm</i>	06/09/2021	01/04/2022	3568
	Brune-Pages Aimée	<i>La fille de Jaïre</i>	06/09/2021	07/07/2022	3569
	Anonyme	<i>Deux oiseaux</i>	06/09/2021	09/12/2022	3570
	Bernaerts Nicasius	<i>Quatre oiseau de proie</i>	06/09/2021	09/12/2022	3571
	Bidault Jean-Pierre	<i>Nature morte</i>	06/09/2021	09/12/2022	3572
	Malapeau Charles-Louis	<i>Natures mortes aux oiseaux</i>	06/09/2021	09/12/2022	3573
Anonyme	<i>Le Saint Clou porté par deux anges</i>	08/12/2022		3783	

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Cavaillon					
		<i>L'Annonciation</i>	11/01/2021		3472
		<i>Saint Pierre Apôtre</i>	11/01/2021		3473
Église Notre-Dame et Saint-Véran	Mignard Nicolas	<i>Saint Paul de Tarse</i>	11/01/2021		3474
		<i>Saint Véran</i>	11/01/2021		3475
		<i>Saint Louis Roi</i>	11/01/2021		3476

OCCITANIE**Gard****Nîmes**

Musée des Beaux-Arts	Mignard Nicolas	<i>Assomption</i>	19/06/2015		1137
Hérault					
Montpellier					
Cathédrale Saint-Pierre	Carlone Giovanni Battista	<i>La Fuite en Égypte dit aussi Le Miracle des dattes</i>	25/06/2020	06/12/2022	3288
		<i>Paysage avec des lavandières au pied d'un temple antique</i>	08/11/2019		3170
		<i>Paysage avec l'Arc de Constantin, le Colisée, au dessinateur.</i>	08/11/2019		3171
		<i>Paysage de Tivoli avec la cascade de l'Arno et le temple de la Sybille</i>	08/11/2019		3172

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Musée Fabre	Robert Hubert	<i>Paysage avec un escalier orné des sculptures des Dioscures, canal avec une barque de fête et un arc antique</i>	08/11/2019		3173

CORSE**Corse-du-Sud****Ajaccio**

	Anonyme	<i>Viellard tenant une chandelle</i>	01/06/2022		3720
	Attribué à Petrini Giuseppe Antonio	<i>Saint Pierre apôtre</i>	01/06/2022		3721
	Attribué à Vignon Claude	<i>Saint Paul apôtre</i>	01/06/2022		3722
	Attribué à Petrini Giuseppe Antonio	<i>Saint Mathias apôtre</i>	01/06/2022		3723
	Attribué à Petrini Giuseppe Antonio	<i>Saint Thadée apôtre</i>	01/06/2022		3724
Musée Fesch	Attribué à Petrini Giuseppe Antonio	<i>Saint Simon apôtre</i>	01/06/2022		3725
	Anonyme	<i>Saint Jacques le majeur</i>	01/06/2022		3726
	Petrini Giuseppe Antonio	<i>Saint Jean Évangéliste</i>	01/06/2022		3727
	Petrini Giuseppe Antonio	<i>Saint Thomas apôtre</i>	01/06/2022		3728
	Anonyme	<i>Saint Joseph</i>	01/06/2022		3729
	Attribué à Monsù Bernardo	<i>Saint André apôtre</i>	01/06/2022		3730



LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Musée Fesch	Anonyme	<i>Saint Philippe apôtre</i>	01/06/2022		3731
NOUVELLE-AQUITAINE					
Pyrénées-Atlantiques					
Bayonne					
		<i>Portrait d'Ignacy Padewreski</i>	07/07/2021	20/06/2022	3533
		<i>Portrait de la Comtesse Potocka</i>	02/09/2021	20/06/2022	3534
		<i>La Force</i>	07/09/2021	20/06/2022	3535
	Bonnat Léon	<i>La Justice</i>	13/09/2021	20/06/2022	3536
		<i>Étude pour Cheiks de la Kaaba (Arabie Pétrée)</i>	07/09/2021	20/06/2022	3537
Musée Bonnat-Helleu		<i>Portrait d'Evelyn Frances Bodley</i>	07/07/2021	20/06/2022	3538
		<i>Le bon Samaritain</i>	13/09/2021	20/06/2022	3539
	Etcheverry Hubert-Denis	<i>Portrait de Tirao de Olazabal y Lardizabal</i>	14/09/2021		3540
	Bonnat Léon	<i>Portrait de Madame Ramona Alvarez de Eulate y Molendoo, épouse Olazabal</i>	07/07/2021		3541
	Castaing René-Marie	<i>Euterpe et Terpsichore</i>	07/07/2021		3542
	Castaing René-Marie	<i>Les quatre saisons</i>	07/07/2021		3543

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
	Denis Maurice	<i>La belle au crépuscule, 1892</i>	17/02/2022		3670
	Lafont Émile René	<i>Intérieur de ferme</i>	17/02/2022		3671
	Martin-Gauthereau André	<i>Marche des Lansquenets</i>	17/02/2022		3672
	Doré Gustave	<i>Diane</i>	17/02/2022		3673
		<i>Idylle</i>	17/02/2022		3674
	Bonnat Léon	<i>La lutte de Jacob avec l'ange</i>	17/02/2022		3675
		<i>Portrait de Madame Mélida</i>	17/02/2022		3676
		<i>Esquisse pour le Portrait de Madame Albert Cahen d'Avers</i>	17/02/2022		3677
Musée Bonnat-Helleu	Lebourg Albert	<i>Le pont de Tolbiac, vu de Bercy</i>	22/06/2022		3738
		<i>La création d'Ève</i>	07/07/2022		3739
		<i>Portrait de Mary Bischoffsheim</i>	07/07/2022		3740
	Bonnat Léon	<i>Portrait de Loulia Cahen d'Anvers</i>	07/07/2022		3741
		<i>Portrait en pied de Madame Édouard Kann</i>	07/07/2022		3742
		<i>La Création d'Adam</i>	07/07/2022		3743
	Pascau Eugène	<i>La pâtissière de Bayonne</i>	07/07/2022		3744
	Odier Edouard Alexandre	<i>Bataille sur un pont</i>	07/07/2022		3745
	Odier Edouard Alexandre	<i>Il Bosco, villa Médicis à Rome</i>	07/07/2022		3746



LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES					
Puy-de-Dôme					
Usson					
Église Saint-Maurice	Anonyme	<i>La Résurrection de Lazare</i>	16/04/2021		3361

ARTS GRAPHIQUES

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR					
Bouches-du-Rhône					
Aix-en-Provence					
Musée Granet	Attribué à Cézanne Paul	<i>Bouquet de Fleurs</i>	28/06/2021	06/10/2022	3530
Vaucluse					
Carpentras					
	Blanc Joseph	Carton pour la partie supérieure de la Bataille de Tolbiac exécutée au Panthéon	03/12/2018		3124
	Cabanel Alexandre	Carton pour le mois de Février pour le décor du salon des Cariatides de l'hôtel de Ville de Paris	03/12/2018		3125
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Parrocel Étienne	Dessin, étude pour <i>Saint Jean Baptiste</i>	22/10/2020	07/07/2022	3709
	Firmin Claude	Étude de nu	22/10/2020	01/04/2022	3714

PHOTOGRAPHIE

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR					
Bouches-du-Rhône					
Marseille					
MAC Marseille	Maita Masafumi	<i>Situation n°1, 1973</i>	20/12/2022		3576
		<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3583
		<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3584
		<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3585
		<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3586
		<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3587
	Oppenheim Dennis	<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3588
		<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3589
		<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3590
		<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3591
		<i>Boundary Split - Accumulation Cut, 1968-1969</i>	20/12/2022		3592
	Pane Gina	<i>Mezzogiorno a Alimena, 1978-1979</i>	20/12/2022		3596
	Prévieux Julien	<i>Les inconnus connus inconnus, 2018</i>	20/12/2022		3607

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
MAC Marseille	Prévieux Julien	<i>Les inconnus connus inconnus, 2018</i>	20/12/2022		3609
	Prévieux Julien	<i>Les inconnus connus inconnus, 2018</i>	20/12/2022		3610
	Rainer Arnulf	<i>Beethoven Dead Mas, 1978</i>	20/12/2022		3611
	Tahara Keiichi	<i>Écrans, 1986</i>	20/12/2022		3612



SCULPTURE

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR					
Alpes-Maritimes					
Saint-Jean-Cap-Ferrat					
Villa Ephrussi de Rothschild		Portail en albâtre de la villa Ephrussi de Rothschild	30/06/2021		3686
Bouches-du-Rhône					
Saint-Rémy-de-Provence					
Chapelle Notre-Dame de Pitié, Collégiale Saint-Martin	Anonyme	<i>Vierge de Pitié</i>	29/01/2019		3154
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES					
Ardèche					
Saint-Martin d'Ardèche					
Château du Bosquet		Cheminée monumentale du château du Bosquet	14/12/2020		3444

B - Études scientifiques liées aux restaurations

SCIENTIFIQUES	VILLE	LIEU DE CONSERVATION	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE	N° BIEN CULTUREL
RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR					
Alpes-Maritimes					
F. Bauchau C. Martens	Menton	Musée Jean Cocteau	Jean Cocteau, <i>Orphée</i>	Assistance scientifique à la restauration	3507
F. Bauchau E. Hubert-Joly	Nice	Monastère de Cimiez	Louis Bréa, <i>Retable de la Pietà, Vierge de pitié, Saint Martin et Sainte Catherine</i>	Assistance scientifique à la restauration	3228
F. Bauchau S. Boularand E. Hubert-Joly	Antibes	Ancienne cathédrale	Louis Bréa, <i>Notre-Dame du Rosaire</i>	Assistance scientifique dans le cadre de l'étude préalable à la restauration	1506
S. Boularand L. Antonelli	Menton	Musée Jean Cocteau	Théobald Chartran, <i>Portrait de Sarah Bernhardt</i>	Assistance scientifique à la restauration	761
S. Boularand E. Hubert-Joly C. Martens	Menton	Palais de Carnolès	Bartolomé Bermejo, <i>Portrait d'un seigneur, Moïse</i>	Assistance scientifique à la restauration	3752
S. Boularand F. Bauchau E. Hubert-Joly L. Antonelli C. Martens	Menton	Palais de Carnolès	Anonyme, <i>Arrestation du Christ</i>	Assistance scientifique à la restauration	3751
Bouches-du-Rhône					
L. Antonelli F. Bauchau E. Hubert-Joly	Marseille	Mucem	Anonyme, <i>Diptyque de la Crucifixion</i>	Étude scientifique avant restauration	3483
L. Antonelli F. Bauchau E. Hubert-Joly	Martigues	Église Saint-Geniès	Pierre Bainville, <i>L'Annonciation</i>	Assistance scientifique à la restauration	1493



SCIENTIFIQUES	VILLE	LIEU DE CONSERVATION	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE	N° BIEN CULTUREL
S. Boularand L. Antonelli	Aix-en-Provence	Musée Granet	Tal-Coat, <i>Paysage aux arbres</i>	Assistance scientifique à la restauration	3531
S. Boularand E. Hubert-Joly	Aix-en-Provence	Musée Granet	Attribué au Maître au perroquet, Triptyque de la <i>Vierge à l'enfant avec un perroquet</i>	Assistance scientifique à la connaissance historique	3529
Vaucluse					
L. Antonelli F. Bauchau E. Hubert-Joly	Carpentras	Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Anonyme, <i>Un prêtre à l'autel élève l'hostie avec la Vierge portant Jésus</i>	Assistance scientifique à la restauration	3426
L. Antonelli F. Bauchau E. Hubert-Joly	Carpentras	Bibliothèque-musée Inguimbertaine	D'après Pierre Paul Rubens, <i>Judith et Holopherne</i>	Assistance scientifique à la restauration	3430
Var					
S. Boularand E. Hubert-Joly	Draguignan	Musée des Beaux-Arts	André Carton dit Hurlupin, <i>Vierge de miséricorde</i>	Assistance scientifique dans le cadre de l'étude préalable à la restauration	3505
OCCITANIE					
Pyrénées-Atlantiques					
S. Boularand	Bayonne	Musée Bonnat-Helleu	René-Marie Castaing, <i>Euterpe et Terpsichore</i>	Assistance scientifique à la restauration	3542
S. Boularand E. Hubert-Joly	Bayonne	Musée Bonnat-Helleu	Léon Bonnat, <i>Le bon Samaritain</i>	Assistance scientifique à la restauration	3539

SCIENTIFIQUES	VILLE	LIEU DE CONSERVATION	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE	N° BIEN CULTUREL
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES					
Puy-de-Dôme					
F. Bauchau E. Hubert-Joly	Usson	Église saint Maurice	Anonyme, retable de <i>La Résurrection de Lazare</i>	Assistance scientifique dans le cadre de l'étude préalable à la restauration	3361

Annexe 4 : Études et diagnostics en conservation-restauration

RÉDACTEURS	VILLE	LIEU	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE
RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR				
Alpes-de-Haute-Provence				
R. May	Moustiers-Sainte-Marie	Musée de la Faïence	Réserves et espaces du musée	Politique de conservation
F. Fohrer	Sisteron	Musée gallo-romain	Réserves et espaces du musée	Diagnostic entomologique
Hautes-Alpes				
F. Fohrer	Embrun	Ancienne cathédrale	Salle du trésor	Diagnostic entomologique
Alpes-Maritimes				
F. Fohrer	Nice	Observatoire	Instruments et archives	Identification d'insectes
Bouches-du-Rhône				
F. Fohrer	Aix-en-Provence	Église de la Madeleine	Orgue de tribune	Diagnostic entomologique
J.-M. Vallet O. Guillon	Aix-en-Provence	Église de la Madeleine	Décor peint	Assistance
J.-M. Vallet O. Guillon	Aix-en-Provence	Hôtel de Châteaurenard	Escalier : peinture murale de Jean Daret	Accompagnement et suivi de l'étude préalable
N. Bouillon	Aix-en-Provence	Fondation Vasarely	Mobilier de présentation des études et études	Diagnostic
J.-M. Vallet O. Guillon T. de Seauve	Arles	Musée départemental Arles antique	Enduits peints d'Aiôn	Accompagnement de l'étude pour restauration (noircissement)

RÉDACTEURS	VILLE	LIEU	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE
F. Fohrer	Arles	Museon Arlaten	Cabane camarguaise	Diagnostic entomologique
P. Bromblet	Fos-sur-Mer	Remparts	Tour de l'Horloge	Conservation-restauration de la pierre
P. Bromblet	Lambesc	Église Notre-Dame de l'Assomption	Église	Assistance pour l'assainissement
F. Fohrer	Maillane	Musée Frédéric Mistral	Espaces et réserves	Diagnostic entomologique
L. Antonelli N. Bouillon E. Hubert-Joly	Marseille	Musée d'Art Contemporain - MAC	<i>Expansion contrôlée n°24, César</i>	Assistance scientifique dans le cadre de l'étude préalable à la restauration.
F. Fohrer	Marseille	Musées de Marseille - CPM	Réserves	Diagnostic entomologique
P. Bromblet J. Berthonneau	Marseille	Église de la Vieille Major (ancienne cathédrale)	Chapelle Saint-Lazare	Conservation-restauration : assistance pour la consolidation des blocs
P. Bromblet J. Berthonneau	Marseille	Cathédrale de la Major	Cathédrale	Assistance pour la restauration
P. Bromblet J. Berthonneau	Marseille	Bâtiment des Douanes	Façades	Assistance pour la restauration des enduits en ciments naturels
P. Bromblet	Marseille	Musée d'Histoire, port antique	Bassin d'eau douce	Assistance sur des dégradations apparues après restauration
P. Bromblet J. Berthonneau	Marseille	Abbaye Saint-Victor	Abbaye (chevet)	Caractérisation des matériaux de couverture
J.-M. Vallet P. Bromblet	Saint-Rémy-de-Provence	Collégiale Saint-Martin	Collégiale Saint-Martin	Assistance pour l'assainissement (remontées capillaires)
P. Bromblet J. Berthonneau	Tarascon	Abbaye du Frigolet	Abbaye du Frigolet	Évaluation des effets d'un produit retardant du feu sur les pierres
Var				
P. Bromblet J. Berthonneau	Cotignac	Place de la Mairie	Monument aux Morts	Assistance à la restauration



RÉDACTEURS	VILLE	LIEU	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE
P. Bromblet J. Berthonneau	Fréjus	Cathédrale Saint-Léonce	Ensemble cathédrale	Conservation-restauration de la pierre des parements
J.-M. Vallet O. Guillon	Fréjus	Cathédrale Saint-Léonce	Cloître, closoirs peints	Assistance pour la conservation-restauration de closoirs de référence
F. Fohrer	Fréjus	Cathédrale Saint-Léonce	Charpente	Diagnostic entomologique
Vaucluse				
P. Bromblet	Avignon	Palais des Papes	Tour de la Campana	Conservation-restauration de la pierre. Assistance pour le dessalement
J.-M. Vallet	Avignon	Palais des Papes	Décors peints	Participation au comité scientifique pour la restauration des décors peints
F. Fohrer	Avignon	Palais du Roure	Boiseries	Diagnostic entomologique
F. Fohrer	Avignon	Hôtel de Beaumont	Boiseries	Diagnostic entomologique
J.-M. Vallet	Avignon	Hôtel de Beaumont	Hôtel de Beaumont	Participation au comité de suivi pour la restauration des décors intérieurs
P. Bromblet	Cadenet	Église	Sarcophage remployé en fonts baptismaux	Assistance en conservation-restauration, préconisations pour le dessalement
R. May	Cavaillon	Maison Jouve - Musée Juif Comtadin	Réserves et espaces du musée	Politique de conservation
F. Fohrer	Cavaillon	Maison Jouve - Musée Juif Comtadin	Réserves et espaces du musée	Diagnostic d'infestation entomologique
J.-M. Vallet O. Guillon P. Bromblet J. Berthonneau	Ménerbes	Ancienne abbaye Saint-Hilaire	Église, bâti et décors peints	Expertise sur les pathologies affectant pierre et peinture murale
J.-M. Vallet	Orange	Ancienne cathédrale	Cathédrale Notre-Dame de Nazareth	Assistance dans la restauration des décors peints intérieurs

RÉDACTEURS	VILLE	LIEU	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES				
Loire				
J.-M. Vallet O. Guillon	Sainte-Croix-en-Jarez	Ancienne chartreuse	Ancienne église médiévale, peintures murales	Assistance pour l'étude préalable : restitution de la campagne d'imagerie scientifique menée en 2021
Ardèche				
P. Bromblet M.-P. Etchart	Saint-Martin d'Ardèche	Château du Bosquet	Cheminée Renaissance	Assistance pour le projet de remontage
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ				
Doubs				
F. Fohrer	Besançon	Musée des Beaux-Arts et d'Archéologie	Réserves	Diagnostic entomologique
Haute-Saône				
L. Antonelli N. Bouillon	Ronchamp	Chapelle Notre-Dame-du-Haut	Peintures « à froid » de Le Corbusier, vitrages intérieurs de la chapelle	Assistance scientifique dans le cadre de l'étude préalable à la restauration.
Saône-et-Loire				
F. Fohrer	Autun	Musée Rolin	Réserves	Diagnostic entomologique



RÉDACTEURS	VILLE	LIEU	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE
CORSE				
Corse-du-Sud				
P. Bromblet	Alata	Château de la Punta	Escalier extérieur	Assistance scientifique à la restauration, avec le LRMH
P. Bromblet	Bonifacio	Remparts	Remparts	Assistance en conservation-restauration des enduits
P. Bromblet	Bonifacio	Église Sainte-Marie-Majeure	Parements intérieurs	Assistance en conservation-restauration
GRAND-EST				
Moselle				
F. Fohrer	Metz	FRAC Lorraine	Réserves	Diagnostic entomologique
F. Fohrer	Metz	Musée de la Cour d'Or	Réserves	Diagnostic entomologique
ÎLE-DE-FRANCE				
Paris				
F. Fohrer	Paris (et sites externalisés)	Musée du Louvre	Réserves	Veille entomologique (identification d'insectes)

RÉDACTEURS	VILLE	LIEU	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE
NOUVELLE-AQUITAINE				
Gironde				
J. Berthonneau O. Guillon M.-P. Etchart	Pessac	Cité Frugès	Cité Frugès (50 maisons)	Participation au comité technique pour la restauration
OCCITANIE				
Ariège				
J.-M. Vallet O. Guillon	Montgauch	Église	Peintures murales	Campagne d'imagerie scientifique et de radiographie IR stimulée
Aude				
P. Bromblet J. Berthonneau	Carcassonne	Château comtal	Mosaïque romaine	Assistance en conservation-restauration : évaluation des conditions de conservation et des altérations
Gard				
P. Bromblet J. Berthonneau	Aigues-Mortes	Chapelle des Pénitents Gris	Retable	Conditions de conservation du retable
P. Bromblet	Nîmes	Cathédrale	Sculpture de la façade occidentale	Assistance en conservation-restauration
Haute-Garonne				
F. Fohrer	Saint-Bertrand-de-Comminges	Cathédrale	Orgue	Diagnostic d'infestation
P. Bromblet	Toulouse	Hôtel de Bernuy	Première cour	Assistance à la restauration
P. Bromblet N. Gandolfo	Toulouse	Capitole	Façade principale	Caractérisation et provenance des pierres (construction, décor sculpté, restauration)
J. Fouace	Toulouse	Capitole	Salle Henri Martin (peintures d'Henri Martin)	Participation au comité scientifique



RÉDACTEURS	VILLE	LIEU	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE
Hérault				
P. Bromblet	Agde	Villa Laurens	Villa Laurens (salon de musique)	Assistance en conservation-restauration : évaluation des conditions de conservation et des altérations
F. Fohrer	Montpellier	Cathédrale	Tableau <i>La Fuite en Égypte</i> (Carlone)	Diagnostic d'infestation
F. Fohrer	Montpellier	Cathédrale	Chapelle Saint-Michel, tableau <i>Saint Michel terrassant le dragon</i> (anonyme, XIX ^e siècle)	Diagnostic d'infestation
P. Bromblet	Saint-Guilhem-le-Désert	Ancienne abbaye de Gellone	Autel dit « de saint Guilhem »	Suivi postrestauration
J.-M. Vallet J. Berthonneau	Sérignan	Domaine des Orpellières	Ancien chai contenant les peintures de Dado	Accompagnement scientifique sur les traitements en conservation des enduits contaminés en sels
Hautes-Pyrénées				
P. Bromblet	Tarbes	Cathédrale Notre-Dame-de-la-Sède	Vierge à l'Enfant polychrome	Identification du matériau constitutif et provenance
Pyrénées-Orientales				
P. Bromblet	Le Boulou	Église	Portail roman	Assistance sur l'étude préalable
Tarn				
P. Bromblet	Albi	Cathédrale Sainte-Cécile	Clôture du chœur	Étude de provenance des pierres
P. Bromblet	Albi	Palais de Justice	Façades	Assistance en conservation-restauration
Tarn-et-Garonne				
J.-M. Vallet	Saint-Antonin Noble-Val	Maison Muratet	Maison Muratet	Avis sur le protocole d'intervention structurelle pour la conservation des décors pendant l'intervention

Annexe 5 : Liste des restaurateurs intervenus ou CICRP en 2022

NOM-PRÉNOM	SPÉCIALITÉ	VILLE	CODE POSTAL
ABALLEA Céline	Sculpture	Marseille	13006
AMOROSO Danièle	Peinture	Villeneuve-lès-Avignon	30400
BRUNNER Iris	Peinture, sculpture, peinture murale	Montpellier	34000
CAPUTO Laurent	Sculpture	Marseille	13012
CHARDON-MARCHETTO Élise	Peinture	Paris	75019
CONNAN Marie	Peinture	Montpellier	34000
DAUVERGNE Sylvie	Peinture	Noisy-le-Sec	93130
DELPALILLO Denis	Sculpture et lapidaire	Martigues	13500
DEMONGEOT-SEGURA Armelle	Peinture	Avignon	84000
DUBOISSET François	Bois, plastiques, caoutchouc	Marseille	13005
EVRRARD Christine	Peinture	Avignon	84000
FEILLOU Marie	Peinture	Marseille	13009
GIOCANTI Hervé	Peinture	Marseille	13005
GUERITAUD Susanna	Peinture	Marseille	13006
GUILLET Bérangère	Peinture	Paris	75013
HAZAËL-MASSIEUX Philippe	Objets mobiliers bois	Villeneuve-lès-Avignon	30400
HULOT Jean-François	Peinture	Paris	75010
HUSSON Carole	Peinture	Marseille	13001
IMBOURG Claire	Peinture, sculptures polychromes, cadres et objets peints, textiles	Puget-sur-Durance	84360
LASCOURREGES Pauline	Peinture	Paris	75007

NOM-PRÉNOM	SPÉCIALITÉ	VILLE	CODE POSTAL
MARTEL Thierry	Peinture	Goult	84220
MARTIN-PALAZOT Fanny	Peinture	Marseille	13004
MATSUNAGA Toshiro	Peinture	Avignon	84000
MAURY Antoine	Peinture	Rodez	12000
MERON Alexandra	Peinture	Villeneuve-lès-Avignon	30400
MOULINIER Alice	Peinture	Simiane-Collongue	13109
PADIOLLEAU Séverine	Peinture	L'Isle-sur-la-Sorgue	84800
PERRAULT Cécile	Arts graphiques	Pessac	33600
PETRESCU-RUFFAT Silvia	Peinture	Marseille	13006
POMEY Monique	Peinture	Aix-en-Provence	13090
RAMANANKIRAHINA Amalia	Peinture	Romainville	93230
RAYNAUT Aline	Peinture	Saint-Cyr-sur-Mer	83270
SAUVAGNARGUES Sylvie	Peinture	Paris	75011
SEGALA Margherita	Peinture, bois, textiles, gravure, art contemporain	Marseille	13004
THEIL Carla	Peinture	Marseille	13004
TOURNILLON Gilles	Mobilier, support bois et dorure	Sainte-Cécile-les-Vignes	84290
TROTIGNON-AUBERT Virginie	Peinture	Sèvres	92310
VAN YSENDYCK Laure	Peinture de chevalet, peinture mural, polychromie des objets archéologiques	Marseille	13016
VIALLE Tiphaine	Peinture	Marseille	13013
VICTORIEN Marine	Peinture	Cavaillon	84300
VOIRIN Pauline	Peinture	Noisy-le-Sec	93130
VOJTEK Josef	Peinture, sculptures polychromes	Prague	17000 (République Tchèque)
WEISSMAN Marina	Peinture	Avignon	84000



Indicateurs d'activité

	2018	2019	2020	2021	2022
Demandes d'intervention	80	58	71	51	49
Nombre d'œuvres picturales présentes au cours de l'année	184	196	245	271	222
Nombre d'œuvres graphiques et photographiques	29	2	3	20	22
Nombre de sculptures	1	4	6	3	7
Nombres d'œuvres pour étude préalable	8	11	11	11	8
Nombre de dossiers d'imagerie scientifique	70	98	134	156	100
Nombre de dossiers d'imagerie scientifique hors les murs	8	2	10	5	1
Nombre d'œuvres radiographiées	9	10	19	9	7
Nombre de radiographies	24 m ²	33 m ²	41 m ²	15 m ²	12 m ²
Nombre de restaurateurs installés en région PACA	23	25	19	24	26
Nombre de restaurateurs hors PACA	9	9	14	12	17
Dossiers contamination, microbiologie, conservation préventive...	15	15	11	13	16
Conventions	14	7	14	9	13
Programmes de recherche	16	18	22	26	24
Publications (personnel scientifique CICRP)	20	21	15	18	13

Liste des sigles et acronymes

ACAM : Association des Cristallographes d'Aix-Marseille
AFM : Microscopie à Force Atomique
AIC : Association Internationale de la Couleur
AMU : Aix-Marseille Université
ANR : Agence Nationale de la Recherche
Bnf : Bibliothèque nationale de France
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
C2RMF : Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France
CCJ : Centre Camille Jullian
CEA : Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives
CEREGE : Centre Européen de Recherche et d'Enseignement de Géosciences de l'Environnement
CETMA : Centro di ricerca Europeo di Tecnologia design et Materiali (Centre européen de recherche sur les technologies et les matériaux de conception)
CIELAM : Centre Interdisciplinaire d'Étude des Littératures d'Aix-Marseille
CINaM : Centre Interdisciplinaire de Nanosciences de Marseille
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
CRC : Centre de Recherche sur la Conservation
CRéAAH : Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire
CRMH : Conservation Régionale des Monuments Historiques
CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
CTA : Centrale de Traitement d'Air
DAE : Département des Antiquités Égyptiennes (musée du Louvre)
DRAC : Direction régionale des affaires culturelles
DRASSM : Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines
DRX : Diffraction des Rayons X
ECATHERM : Caractérisation Thermophysique Multiéchelle
ENSA : École Nationale Supérieure d'Architecture

ESAA : École Supérieure d'Arts d'Avignon
ESRF : European Synchrotron Radiation Facility (Installation européenne de rayonnement synchrotron)
FRAC : Fonds Régional d'Art Contemporain
FSP : Fondation des Sciences du Patrimoine
FSPI : Fonds de Solidarité pour les Projets Innovants
GCMS : Chromatographie en phase Gazeuse couplée à la Spectrométrie de Masse
GEC : Géosciences et Environnement Cergy
GEM : Grand Egyptian Museum (Grand Musée Égyptien)
GMPCA : Groupe des Méthodes Pluridisciplinaires Contribuant à l'Archéologie
GRESPI : Groupe de Recherche en Science Pour l'Ingénieur
GRéYC : Groupe de Recherche en informatique, image et instrumentation de Caen
HCERES : Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement supérieur
HPLC : Chromatographie Liquide à Haute Performance
ICOMOS : International Council on Monuments and Sites (Conseil international des monuments et des sites)
IFAO : Institut Français d'Archéologie Orientale
IGN : Institut national de l'information géographique et forestière
IMT Atlantique : École Nationale Supérieure des Mines-Télécom Atlantique Bretagne Pays de la Loire
INP : Institut National du Patrimoine
IRTF : Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier
L2MGC : Laboratoire de Mécanique et Matériaux du Génie Civil
LabCom : Laboratoire Commun
LaMPEA : Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique
Le2i : Laboratoire d'Électronique, Informatique et Image
LIBS : Laser Induced Breakdown Spectroscopy (Spectroscopie de répartition induite par laser)
LMA : Laboratoire de Mécanique Acoustique
LRMH : Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques
M2C : Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière
MAC : Musée d'Art Contemporain
MADIREL : Laboratoire des Matériaux Divisés, Interfaces, Réactivité, Electrochimie
MAP : Modèles et simulations pour l'Architecture et le Patrimoine



MAP-Aria : Applications et Recherches en Informatique pour l'Architecture

MAP-CRAI : Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie

MAP-Gamsau : Groupe de recherche pour l'Application des Méthodes Scientifiques à l'Architecture et à l'Urbanisme

MAP-Maacc : Modélisations pour l'Assistance à l'Activité Cognitive de la Conception

MEB-EDX : Microscope Électronique à Balayage couplé à la spectrométrie à dispersion d'énergie

MET-EDX : Microscopie Électronique en Transmission couplé à la spectrométrie à dispersion d'énergie

MHM : Musée d'Histoire de Marseille

MMSH : Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme

MNAM-CGP : Musée National d'Art Moderne – Centre Georges Pompidou

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

Mucem : Musée des Civilisations de l'Europe et de la Méditerranée

NRUS : Nonlinear Resonant Ultrasound Spectroscopy (Spectroscopie ultrasonore résonnante non linéaire)

OPA : Objet du Patrimoine Augmenté

RGPD : Règlement Général sur la Protection des Données

RISE : Research Institutes of Sweden (Instituts de recherche de Suède)

RTI : Reflectance Transformation Imaging (Imagerie de transformation de réflectance)

SATIE : Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Énergie

SATT : Société d'Accélération du Transfert de Technologie

SFIIC : Section Française de l'Institut International de Conservation

SRA : Service Régional de l'Archéologie

STRESS-SCARL : Sviluppo Tecnologia e Ricerca per l'Edilizia Sismicamente Sicura ed ecosostenibile Scarl (développement technologique et recherche pour un bâtiment sécuritaire et éco-durable)

SUDOC : Service Universitaire de Documentation

TTI Gmbh : Technologie-Transfer-Initiative

TU-Graz : Technische Universität Graz

UBO : Université de Bretagne Occidentale

UMR : Unité Mixte de Recherche

URCA : Université de Reims Champagne-Ardenne

VIS-IR : Very large telescope Imager and Spectrometer for mid Infrared (Spectro-

imageur en infrarouge moyen du VLT)

VOC : Composé organique volatile

XRF : Fluorescence X

Iconographie des chapitres

Assistance scientifique et technique : étagères de stockage des tableaux dans les ateliers du CICRP.

Programmes de recherche : appareil Py-GCMS (détail).

LabCom MAP-CICRP : stand présentant la restauration du Triptyque de Vénasque (musée du Petit Palais, Avignon) par le CICRP via la plateforme d'annotation sémantique 3D AIOLI, lors de la Nuit européenne des Chercheurs 2017 à Marseille. Photo : CICRP - O. Guillon.

Plateau technique : observation d'un insecte à la loupe binoculaire pendant la formation « Croqueurs de patrimoine ».

Politique partenariale : vitrine pédagogique sur la nature et la provenance des pierres de quelques monuments marseillais autour du Vieux Port, réalisée à l'attention des visiteurs, élèves, étudiants, par Vincent Mercurio et Sandrine Lecoq, stagiaire en Licence L2 Arts Plastiques (AMU).

Centre de ressources : échantillons de pierres des Bouches-du-Rhône, lithothèque du CICRP.

Diffusion : page de couverture de la publication *CICRP : 20 ans d'une institution patrimoniale, 2002-2022*.

Publications, colloques, comités scientifiques, encadrement : ouvrages du centre de documentation.

Fonctionnement des services : escalier et verrière de la façade du CICRP.

Annexes : façade du bâtiment B du CICRP.

Photos sauf mention contraire : CICRP - H. Morel.

Direction de publication : Dominique Vingtain, Isabelle Locoge

Coordination, conception graphique et mise en page : Hélène Morel

Rédaction : Équipe du CICRP

Impression : Impremium, Marseille





Centre Interdisciplinaire de Conservation et de Restauration du Patrimoine
21 rue Guibal
13003 Marseille
www.cicrp.fr

