

# BILAN 2021

Centre Interdisciplinaire de Conservation  
et de Restauration du Patrimoine



20<sup>02</sup>  
22  
ans

# SOMMAIRE

Préambule	4
<b>ASSISTANCE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>	<b>7</b>
Assistance en conservation préventive	8
Assistance en conservation-restauration	10
Accueil d'œuvres en restauration	14
Études de cas	18
<b>PROGRAMMES DE RECHERCHE</b>	<b>25</b>
Peinture ancienne et moderne	26
Peintures murales	33
Art et matériaux du XX <sup>e</sup> - XXI <sup>e</sup> siècles	36
Pierre et matériaux de construction	38
Conservation et facteurs environnementaux	46
Prévention et traitement de décontamination et de désinsectisation	49
Plan d'investissement d'avenir	50
<b>LABCOM MAP-CICRP</b>	<b>53</b>
Aide à l'innovation et l'interdisciplinarité MAP	54
AIOI : adaptation de la plateforme numérique à la conservation-restauration des peintures	54
Conception d'équipement d'acquisition d'images	56
Programmes de recherche	58
<b>PLATEAU TECHNIQUE ET DE SERVICES</b>	<b>63</b>
Thermo-Art	64
Formations	64
<b>POLITIQUE PARTENARIALE</b>	<b>67</b>
Réseau Canopé (Éducation Nationale)	68

<b>CENTRE DE RESSOURCES</b>	<b>71</b>
Documentation	72
Bases de données	72
<b>DIFFUSION</b>	<b>77</b>
Communication	78
Publication	80
<b>PUBLICATIONS, COLLOQUES, COMITÉS SCIENTIFIQUES, ENCADREMENT</b>	<b>83</b>
Publications	84
Colloques, workshops, conférences en France	85
Colloques et workshops à l'étranger	85
Vacations	85
Participations à des formations	85
Travaux de normalisation européenne sur la conservation des biens culturels	86
Participation à des comités scientifiques	87
Encadrement	87
<b>FONCTIONNEMENT DES SERVICES</b>	<b>89</b>
Personnel	90
Travaux et aménagements	91
<b>ANNEXES</b>	<b>93</b>
Annexe 1 : Demandes d'intervention	94
Annexe 2 : Conventions de projet d'assistance ou d'études en cours ou signées en 2021 (hors accueil d'œuvres)	100
Annexe 3 : Accueil d'œuvres et études scientifiques en restauration	102
Annexe 4 : Études et diagnostics en conservation-restauration	126
Annexe 5 : Liste des restaurateurs intervenus au CICRP en 2021	130
Indicateurs	132
Liste des sigles	133

## Préambule

L'année 2021... : une « année tunnel » prise dans les méandres des mesures sanitaires, suite de l'année 2020 ? En fait, une année de doute qui s'achève pourtant avec une « sortie de tunnel » redonnant lisibilité, perspective et dynamique...

Elle fut d'abord aussi « déstabilisante » que 2020... pour l'équipe et l'activité du CICRP, comme cela le fut bien sûr pour toute institution ou entreprise... Les conditions et la pratique du télétravail imposé, les réunions en visio étaient certes mieux maîtrisées que lors du confinement du printemps 2020, néanmoins le sentiment d'éparpillement de l'équipe, d'une cohérence amoindrie et de missions annulées ou reconverties « derrière un écran » alors que l'examen sur site est une composante majeure de l'assistance ont marqué toute cette année notamment le premier semestre.

Le nombre de demandes d'intervention s'est réduite en raison d'opérations différées. A l'inverse, l'activité en restauration dans les ateliers s'est maintenue avec une présence forte des restaurateurs dans le respect des gestes barrières et grâce aux surfaces disponibles au CICRP permettant aisément d'appliquer la distanciation sociale.

Le domaine de la recherche en souffrit autant, avec des vacances ou des contrats reportés.

Tout a pris plus de temps, dans un climat d'incertitude et de constante adaptation au rythme des vagues successives et des mesures gouvernementales.

L'impact du suivi accru des agendas des agents (présentiel/télétravail) et celui des équipements informatiques (liaison sécurisée pour le télétravail, actualisation des postes de travail...) fut encore plus durement ressenti au quotidien par un pôle administratif dépourvu d'assistante (vacance de poste) et de responsable informatique et réseau (longue maladie) lors du premier semestre.

A ces absences s'ajoutaient d'autres incertitudes :

- celles de la tenue ou non du concours d'ingénieur de recherche pour lequel deux postes étaient en jeu et qui avait une incidence sur le fonctionnement et des missions même du CICRP, auxquelles s'ajoutaient les vacances de postes en cours, celles à venir dans l'année, soit 7 postes en suspend sur un effectif de 27 agents face à la crainte d'une absence chronique de candidatures.

- celles enfin sur le renouvellement du GIP : sur l'engagement envisagé des partenaires pour la future période 2022-2027 d'autant que le renouvellement sollicité, et non une simple reconduction, était conséquent au terme de 20 ans d'existence. Le respect de l'agenda et des délais des procédures avec deux élections territoriales, région et département, la désignation des délégations et enfin la nomination des administrateurs était aléatoire. Le calendrier reporté des élections municipales en 2020 avait déjà provoqué un retard dans la procédure d'élection de la gouvernance, qui n'a trouvé son aboutissement qu'au terme des deux assemblées générales de 2021 avec l'élection à la présidence de M. Eric Mery, conseiller municipal de Marseille, et celle de la directrice régionale des affaires culturelles à la vice-présidence.

La « sortie » de tunnel s'est amorcée à la fin de l'été 2021 grâce à l'engagement de l'équipe du CICRP et tout particulièrement du pôle administratif et d'Isabelle Locoge et surtout grâce aux services des partenaires ;

- ceux de l'Etat par l'intermédiaire du service des musées de France, service instructeur du CICRP, et l'implication forte de Laurence Isnard assurant le lien entre le CICRP et les autres services centraux de l'Etat,

- ceux des trois collectivités grâce à leurs services culturels respectifs qui ont assuré le suivi dans le contexte post électoral de la ville de Marseille (Jacqueline Nardini, Catherine Dureuil), et électoral de la région (Marceline Brunet et Geneviève Cuesta) et du département des Bouches-du-Rhône (Cécile Aubert et Agnès Barruol).

Ainsi la convention constitutive 2022-2027 a pu être finalisée...et avec une augmentation des moyens d'action et un budget sanctuarisé de 1.280.000 euros soit une augmentation de 21%. Les assemblées délibérantes des trois collectivités ont validé la convention constitutive à la fin de l'année 2021, ce qui permettra une transmission aux services de l'Etat début 2022 et un arrêté fin août 2022 : calendrier respecté malgré tous les aléas relatés précédemment.

Sortie de tunnel également car la crainte d'absence de candidature fut atténuée avec l'arrivée d'une assistante de direction le 1<sup>er</sup> septembre puis d'une assistante ingénieure le 1<sup>er</sup> décembre, remplaçant deux départs à la retraite (fin 2020). De même le concours d'ingénieur de recherches, attendu depuis plus de deux ans, fut confirmé et les résultats ont comblé nos souhaits avec la réussite de Jérémie Berthonneau (concours externe), ancien thésard au CICRP, et de Nicolas Bouillon (concours interne), ingénieur d'étude au CICRP.

La concrétisation de ces attentes, au-delà d'une motivation accrue de l'équipe, a été le déclencheur de réflexions et de modifications au sein du CICRP afin de préparer cette institution aujourd'hui établie et confortée à un changement de gouvernance en 2022.

Ainsi fut entamé en raison de l'évolution du personnel à partir de janvier 2022, un processus de redistribution des espaces et de déménagement interne avec, à côté du bâtiment D abritant les ateliers, un bâtiment B dédié uniquement à l'équipe et à l'instrumentation scientifiques et un bâtiment A regroupant la direction, le pôle administratif et un secteur « sciences humaines » à consolider autour de la conservation-restauration-documentation. Cette redistribution physique s'inscrit dans une réflexion plus large sur le fonctionnement du CICRP et de son adaptation après 20 ans d'exercice et en constitue une première étape.

Tout bien considéré, regardant cette année 2021 arrivée à son terme, on peut la qualifier de positive voire très positive... Elle porte en elle toutes les potentialités permettant au CICRP d'aborder le nouveau mandat avec confiance et sérénité.

\* Les sigles marqués d'un astérisque sont explicités dans la liste des sigles p. 133.



**ASSISTANCE SCIENTIFIQUE ET  
TECHNIQUE**



## Assistance en conservation préventive

Ce type d'assistance s'exerce principalement dans 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 attendue 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. On ajoutera au volet conservation préventive des missions d'évaluation destinées à définir de futures interventions, ainsi que la participation à des comités scientifiques.

Dans le champ de la conservation préventive, les deux spécialités « historiques » du CICRP, la politique de conservation muséale et le diagnostic et conseil en traitement des infestations, constituent encore la majeure partie de l'activité de l'année. Le volet touchant l'environnement et le climat, sur les immeubles et les objets mobiliers, se développe, ainsi que des diagnostics ponctuels d'altérations. L'expertise du CICRP est également sollicitée au travers d'évaluations ou de participation à des comités scientifiques.

### Politique de conservation

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

Parmi les demandes reportées du fait de la crise sanitaire, celle concernant le château d'Alphonse Daudet à Fontvieille, relancée fin 2020, a donné lieu à une mission cette année, autour du projet de rénovation du château de Montauban et de l'état de conservation des collections. De même deux missions à Toulon,

respectivement au musée des Arts asiatiques et au musée Jean Aicard – Paulin Bertrand, ont eu lieu en 2021.

Pour les demandes similaires reçues en 2021, des missions d'assistance ont été menées au musée Gassendi de Digne-les-Bains, pour un projet de réserves externalisées, ainsi qu'au musée départemental des Hautes-Alpes de Gap, au musée de Forcalquier, pour le déménagement des collections, ainsi qu'aux musées de Villefranche-sur-Mer et des Saintes-Maries-de-la-Mer. Ces interventions ont donné lieu à des rapports ou des aides à des cahiers des charges en conservation préventive (CIRVA\*, Marseille).

On remarque pour 2021 que ces demandes relatives à la politique de conservation émanent exclusivement de la région PACA.

### Infestations

Le diagnostic d'infestation correspond à une visite sur site avec des prélèvements qui seront étudiés en laboratoire pour identification des insectes ou des souches présents sur les objets. La visite évalue également les conditions de conservation des différents espaces, afin d'identifier les facteurs susceptibles de favoriser l'infestation. Les dix dossiers traités en 2021 ont donné lieu à un rapport, transmis aux responsables de collections ou aux services assurant l'entretien des édifices, donnant les résultats du diagnostic et indiquant les méthodes de lutte adaptées à la situation.

En PACA, les diagnostics réalisés par le CICRP ont intéressé en 2021 plusieurs monuments historiques, l'église de Crots, pour sa charpente, l'église Saint-Sauveur de Gairaut à Nice, pour un diagnostic microbiologique et entomologique, et l'église haute de Bonnieux, pour des infestations par les insectes xylophages du mobilier et de sculptures. Les autres interventions dans la région se sont déroulées à la bibliothèque Ceccano d'Avignon, dans le Vaucluse, au musée de Forcalquier, et à la dendrothèque du Service régional de l'Archéologie, conservée dans les locaux de

l'INRAP\* à Eguilles. Un diagnostic demandé sur la charpente du cloître de la cathédrale Saint-Léonce de Fréjus a été reporté au printemps 2022.

Un diagnostic a été réalisé à la Fondation Vasarely d'Aix-en-Provence suite à un soupçon de développements microbiologiques sur les collections et le mobilier de présentation tels les mécaniques de présentoirs automatiques, les « transpanos » inscrits à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques en 2002, et a ainsi jeté les bases d'un diagnostic climatique des espaces.

Des interventions ont aussi lieu à l'extérieur de la région PACA : au musée du Louvre (site de la rue de Rivoli et réserves externalisées de Liévin), l'autre dans l'ancienne cathédrale de Narbonne, où une infestation active et généralisée affectait le mobilier de l'édifice, les stalles, la tribune et le buffet d'orgue, ainsi que les salles du sacraire.



## Assistance en conservation-restauration

On désigne sous cet intitulé l'assistance en conservation-restauration, depuis l'étude de matériau 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. Ce volet correspond à l'activité monuments historiques proprement dite du CICRP.

### Patrimoine bâti

#### Matériaux du bâti

L'assistance du CICRP sur le patrimoine bâti concerne à la fois les phases étude et travaux des projets de restauration. En région PACA, la demande relative à la conservation des pierres de la fontaine des Prêcheurs d'Aix-en-Provence a été traitée en 2021, tandis que l'accompagnement de l'étude préalable de l'ancienne cathédrale de Senez, sur la pierre des parements, s'achevait. Plusieurs demandes sont liées à des conditions de conservation particulièrement difficiles, comme c'est le cas pour la pierre et les mortiers du château d'If à Marseille, ou au château de la Punta à Alata (Corse), bâti avec des pierres provenant du château des Tuileries.

Une mission d'assistance sur la tranche expérimentale de restauration des parements de la chapelle Saint-Thyrse-de-Robion à Castellane a abouti en 2021 à la mise au jour d'un ancien front de taille sur le site de Robion. Il a été caractérisé et s'est avéré susceptible de fournir les pierres de remplacement, aidant à définir le parti général de restauration des façades. En cours depuis 2019, et désormais en début de chantier, le projet portant sur la tour de la Campana du palais des Papes d'Avignon fait l'objet d'un accompagnement régulier, avec l'architecte, la CRMH\* et le bureau d'étude chargé des analyses (ECMH). Le dossier concernant les parements



Avignon, Palais des Papes, tour de la Campana : desquamation en plaques de la pierre de Barbentane dans les angles.  
Photo : CICRP - P. Bromblet.

de la cathédrale et du cloître de Fréjus s'est poursuivi, à la suite de l'étude préalable conduite en 2020 par le cabinet Studiolo. A Marseille, le travail sur les pierres de la nouvelle Major et leurs altérations a suivi son cours, en parallèle du chantier. Une mission de diagnostic sur les dalles d'un escalier d'un immeuble du XVIII<sup>e</sup> siècle de la communauté juive de l'Isle-sur-la-Sorgue a eu lieu en 2021. Sur le site de Glanum, à Saint-Rémy-de-Provence, des prélèvements ont été réalisés sur des éléments de corniche et des dosages de sels solubles ont permis de préconiser des dessalements.

Toujours parmi les dossiers initiés en 2020, et hors PACA, le suivi du projet de l'OPPIC\* sur l'hôtel des Invalides à Paris a pu se faire à distance. Pour l'Occitanie, l'assistance sur la restauration de la façade sud du Capitole de Toulouse s'est achevée cette année.

Pour les demandes de 2021, le plus important des dossiers de la région concernait le chœur et deux chapelles de l'église Saint-Just de Narbonne, ancienne cathédrale, pour un examen des désordres de la pierre et des mortiers.

En Corse, la demande d'avril effectuée par la collectivité territoriale de Corse, relative à la conservation des remparts de Bonifacio, a fait l'objet d'échanges et fut à l'origine d'une convention annuelle d'assistance avec la CRMH Corse.

### Polychromie, conservation de peintures murales

L'année 2021 a vu se poursuivre plusieurs importants dossiers impliquant l'imagerie scientifique et technique. 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 associée à des analyses de pigments, pour le Musée départemental de l'Arles antique. Deux autres demandes, émanant de la CRMH PACA, concernaient l'étude préalable à la restauration des peintures du chœur de l'église des Prêcheurs d'Aix-en-Provence, l'imagerie sur certaines zones permettant d'affiner le diagnostic des restaurateurs, tandis qu'une intervention sur la peinture d'Oscar Dominguez située en extérieur à la villa Noailles d'Hyères venait elle aussi clôturer l'étude préalable de restauration.

Une troisième opération, faisant suite à des campagnes déjà menées par le CICRP, a intéressé le site corbuséen de Roquebrune-Cap-Martin, à des fins de conservation : les images faites fin 2020 sur le couloir du cabanon (acquisition d'un état de référence pour mesurer les dégradations ultérieures) et sur une peinture de Le Corbusier dans la villa E-1027, ont été traitées en 2021. L'acquisition dans le couloir du cabanon, longue et complexe du fait de l'exiguïté de l'espace et de la fréquentation du site, doit s'achever en 2022.



A gauche : Hélicoptage du matériel au site de Roquebrune.  
A droite : Acquisition photo dans le couloir du cabanon.  
Photos : CICRP - O. Guillon.

Parmi les nouveaux chantiers d'imagerie scientifique et technique, une importante campagne d'acquisition s'est déroulée dans la grande salle du château comtal de la cité de Carcassonne, qui conserve deux grands décors médiévaux sur les parois nord et sud de la salle, et des fragments sur les autres murs et les ébrasements des baies est et ouest. L'intervention du CICRP avait pour objet de fournir aux gestionnaires du site un état de référence pour suivre la conservation de ces décors. Le deuxième chantier d'imagerie a concerné les peintures murales réalisées en 1327 dans l'église des Chartreux de Sainte-Croix-en-Jarez, en amont de l'étude préalable commanditée par la commune de Sainte-Croix dans le cadre d'un ambitieux projet de restauration. Le traitement des images a été réalisé en 2021, et une première réunion d'interprétation des données recueillies a eu lieu en décembre au CICRP. Une seconde réunion sur site se tiendra en février 2022, et donnera lieu à une restitution aux autres acteurs du dossier, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et CRMH.

Notons pour clôturer le chapitre imagerie technique et scientifique la mission de repérage dans le Lot et le Tarn-et-Garonne, à la demande de la CRMH Occitanie, pour évaluer l'intérêt de campagnes d'imagerie sur des décors conservés dans la maison du sénéchal de Gourdon, le château de Bioule, l'abbaye de Beaulieu à Ginals, l'église de Saux à Montpezat-de-Quercy, et la maison Muratet de Saint-Antonin-Noble-Val.

Sur des problématiques de conservation de peintures murales, le CICRP a été sollicité par la CRMH Occitanie en septembre 2021 pour accompagner le projet de conservation et de restauration des peintures murales de l'église de Montgauch, pour lequel la CRMH assure la maîtrise d'ouvrage déléguée. Une réunion des acteurs du dossier le 3 novembre a permis de définir les exigences et les étapes de l'étude sanitaire et de celle des altérations des peintures.

De même, et sur un dossier suivi de longue date par le CICRP, les travaux sur la conservation des peintures sur bois du cloître de Fréjus (closoirs du plafond) reprennent avec une nouvelle phase d'étude en conservation. Le CICRP assure l'accompagnement scientifique de la CRMH PACA, et il est présent à tous les stades de l'étude en cours...

Enfin, l'expertise du CICRP est sollicitée pour la participation à des comités scientifiques, comme c'est le cas pour le programme de conservation-restauration des décors du palais des papes d'Avignon et pour la restauration des volets d'orgue de la cathédrale de Perpignan.



Église des Chartreux de Sainte-Croix-en-Jarez. Mission de repérage (à gauche) et début de la campagne d'imagerie (ci-dessus).  
Photos : CICRP - O. Guillon.

## Étude et expertise en conservation sur pièces lapidaires, pièces archéologiques et sculpture

Ce volet de l'expertise concerne principalement le matériau « pierre ».

En PACA, on note la reprise d'une étude sur les altérations observées sur des stèles du musée d'Histoire de la ville de Marseille, ainsi qu'une première évaluation des désordres récemment apparus sur certaines structures du port antique restaurées en 2018-2019. Une autre intervention a concerné une petite Pietà du musée Grobet-Labadié de Marseille, pour identification du matériau constitutif, associée à des études de polychromie. L'assistance scientifique en vue du remontage des arcs du retable de Francesco Laurana dans la Vieille Major (ancienne cathédrale de Marseille), portant sur le suivi des tests de consolidation des blocs, a donné lieu à des essais (vitesse du son), à des prélèvements et à trois réunions avec la CRMH et les restaurateurs chargés de l'opération.

Hors PACA, le CICRP a été saisi d'une demande d'identification du matériau constitutif des métopes ornant la porterie du château de Morlet en Bourgogne. Cette sollicitation de la CRMH Bourgogne Franche-Comté est liée au programme de recherche sur les albâtres mené par le CICRP, le LRMH\* et le musée du Louvre. Pour la suite du dossier du cloître des Augustins de Toulouse, classé au titre des monuments historiques, l'étude préalable sur les chapiteaux se poursuit à la demande de la CRMH, dans l'attente du démarrage du chantier. Toujours aux Augustins, mais à la demande du musée, actuellement en travaux, l'étude de la pierre des chapiteaux romans de la collection a été reportée à 2022. Enfin, une étude a permis de déterminer la nature des efflorescences sur des terres cuites du futur musée d'Ensérune (pour le CMN\*). L'analyse des matériaux du retable du Christ au Jardin des Oliviers de la cathédrale de Rodez a été effectuée, ainsi que l'identification de la pierre d'une Crucifixion de la cathédrale de Tarbes, œuvre en cours de restauration.

## Accueil d'œuvres en restauration

Sur les 274 biens culturels inscrits dans les mouvements des œuvres à restaurer au CICRP en 2021, on recense 251 peintures de chevalet et 23 autres biens culturels dont 20 sont de la catégorie des documents et des arts graphiques et trois de celle des sculptures, dont la cheminée du Bosquet de Saint-Martin-d'Ardèche et le portail en albâtre du musée Ephrussi de Rothschild arrivé en juin 2021. La venue de ce nouveau bien dans les locaux du CICRP a été encouragée grâce au retour d'expérience de l'étude conduite sur la cheminée du château du Bosquet.

L'année a été marquée par la réalisation de 148 restaurations dont 131 peintures, contre 75 en 2020, et 17 documents graphiques. En outre, l'activité s'est également portée sur le suivi de onze études préalables dont le retable de Ronzen composé de 22 panneaux, *La Vierge au Manteau* d'André Carton dit « Hurlupin », de Draguignan, de l'entourage de Louis Bréa et celle portant sur quatre paysages d'Hubert Robert provenant de l'hôtel Montcalm de Montpellier. Les réflectographies ont montré des transformations majeures de composition, rendant l'étude plus complexe. Ces travaux ont exigé une assistance scientifique importante sur le plan des analyses ainsi qu'un suivi régulier avec les maîtres d'ouvrages, les conservateurs de musées et des Monuments historiques.

Le nombre de nouvelles œuvres, dont l'arrivée prévue en 2020 a été retardée pour certaines par la COVID, se monte à 86 items contre 98 l'année précédente. Parmi ces entrées, notons onze œuvres du musée Bonnat-Helleu de Bayonne qui amorcent le programme pluriannuel de restauration mis en place avec le CICRP pour une campagne de restauration d'une quarantaine d'œuvres sur trois ans. Signalons le retable de *La Vierge du Rosaire* de Louis Bréa d'Antibes-Juan-les-Pins pour étude préalable, cinq peintures pour l'exposition *La Peste* du musée des Beaux-Arts de Marseille, trente tableaux de la bibliothèque-musée Inguimbertaine de Carpentras, cinq tableaux de Nicolas Mignard de l'église Saint-Véran de Cavailon et un de l'église

Saint-Marcel de la commune de Bonnieux, *La résurrection de Lazare* de la municipalité d'Usson (63) pour étude préalable.

Les dossiers d'imagerie scientifique relatifs aux œuvres arrivées en fin d'année 2020 et toutes celles de l'année 2021 ont nécessité une programmation complexe pour répondre aux demandes des groupements de restaurateurs. 156 dossiers avant restauration ont été effectués et 111 dossiers après restauration.

Des marchés publics relatifs à des œuvres immobilisées au CICRP depuis quelques années, faute d'accord financier, ont été lancés par les maîtres d'ouvrage. Citons *L'Assomption de la Vierge*, appartenant à l'Etat, de Nicolas Mignard qui prendra place dans la cathédrale de Nîmes ; *La vision de Saint-Paul* de la ville d'Hyères ; *L'Annonciation* de Pierre Bainville et *Le Baptême du Christ* de Quirinus van Banken de la commune d'Eyguières. Pour ces œuvres, les restaurations pourront rejoindre les œuvres dont le travail est à poursuivre en 2022.

La crise sanitaire n'a pas eu de répercussion majeure sur l'activité des restaurations et d'accueil. L'activité d'intendance et de régie des ateliers de l'équipe du CICRP chargée, notamment, des mouvements des œuvres à destination des restaurateurs et des photographes, s'est maintenue, voire amplifiée.

Le report de l'accueil des œuvres prévues en 2020 s'est opéré en 2021 et se poursuivra en 2022. Les activités photographiques et l'assistance à la restauration par les analyses ont été plus tendues en raison des calendriers mais se sont maintenues grâce à une concertation et une compréhension entre les différents acteurs, conservateurs, restaurateurs, ingénieurs et maîtres d'ouvrage. Toutefois, un ralentissement a eu lieu au niveau des sorties des œuvres terminées, en raison des contraintes liées à l'organisation des réunions de réception de travaux et à la programmation des transports.

Le plateau technique du CICRP, les réflexions conduites autour des œuvres ainsi que la possibilité de suivre des restaurations en un seul lieu constituent des atouts très prisés par les partenaires du CICRP. On observe qu'un hasard des programmations privilégie depuis quelques temps des axes de restauration autour d'artistes majeurs de la région méditerranéenne comme les Bréa, les Mignard et prochainement Jean

Daret. En plus de l'assistance à la restauration, la constitution d'ensemble de tableaux d'un même artiste au sein des ateliers vient nourrir des axes de recherche sur des techniques de ces artistes. Cette opportunité unique permettant la valorisation de l'histoire des techniques picturales, est particulièrement stimulante pour la communauté scientifique conservateurs-ingénieurs-restaurateurs.

## Restauration des biens culturels

### Restaurations commencées avant 2021 et terminées en 2021 : 64 œuvres

#### RÉGION SUD-PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

##### Peintures

- Pour les musées du département des Alpes-Maritimes, 3 tableaux du palais de Carnolès de Menton dont une œuvre de Pietro Di Giovanni Lianori ; pour le département des Bouches-du-Rhône et la ville de Marseille, 10 œuvres provenant du musée d'art contemporain (MAC) dont *Florence* d'Alain Jacquet et *Appeldorn* de 1967 de Samuel Buri, puis 11 œuvres du musée des Beaux-Arts de Marseille dont la fin de *La Vierge au palmier* de Pierre Puget et pour l'exposition *La Peste* d'octobre 2021, *Le chevalier Roze à la Tourette lors de la peste de 1720 de Marseille* de Jean-François de Troy ; pour l'opéra de Marseille le *Portrait du chanteur d'opéra Lucien Muratore*, par Jean Roque ; pour le département du Var, une œuvre orientaliste de Vacher de Tournemine du musée d'Art de Toulon ; pour le département de Vaucluse pour la ville de Carpentras, la poursuite du programme de restauration des œuvres de la bibliothèque-musée Inguimbertaine, avec 32 tableaux sur les thèmes du portrait au XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup>, l'orientalisme, les collections de Laurens dont deux peintures Qadjares rapportées de son voyage en Perse (58 peintures).

- Pour les œuvres classées au titre des Monuments historiques du département des Alpes-de-Haute-Provence, 2 peintures du XVII<sup>e</sup> siècle de l'église Saint-Laurent d'Arvieux ; du département des Bouches-du-Rhône, le tableau de *La Nativité*, anonyme XVII<sup>e</sup>, pour la mairie des 13<sup>e</sup> et 14<sup>e</sup> arrondissements ; du département de

Vaucluse et la ville d'Apt, 3 tableaux de Christophe Delpech de l'ancienne cathédrale Sainte-Anne d'Apt (5.20 m x 3.10 m) sur les six derniers à traiter (6 peintures).

### Restaurations commencées en 2021 et terminées en 2021 : 84 œuvres

#### RÉGION SUD-PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

##### Peintures

- Pour les musées du département des Alpes-Maritimes, pour la ville de Menton, 5 tableaux provenant du palais de Carnolès et *Madame Favini* de Jean Cocteau du musée Jean Cocteau ; pour le département des Bouches-du-Rhône avec le musée des Beaux-Arts de Marseille, 6 tableaux pour le programme d'exposition *La Peste* du musée des Beaux-Arts dont *La peste en 1720* d'Antoine Magaud faisant partie d'une série de quinze tableaux réalisés entre 1856 et 1864 pour le Cercle religieux des Jésuites de Marseille et *Le choléra à bord du Melpomène* d'Horace Vernet et *Le Chevalier Roze faisant inhumer les pestiférés* de Paulin Guérin. Pour le département de Vaucluse, 55 tableaux portant notamment sur le thème de l'académisme et du naturalisme au XIX<sup>e</sup>, des scènes de genre, des paysages dont des vues de Carpentras par Denis Bonnet, peintre et professeur de dessin au collège de la ville de Carpentras, des œuvres de Bidault représentant des vues de Carpentras et des paysages d'Italie, etc.

Lors du traitement de supports ont été découvertes, sous les toiles d'*Adam et Ève retrouvant le corps d'Abel* d'Hector Leroux et *Chez le repousseur de cuivre* de Claude Firmin, deux toiles des artistes éponymes utilisées comme toile de doublage aveugle. L'une représente l'ébauche d'une composition coupée avec personnage et cheminée d'usine et l'autre l'académie d'un nu féminin à l'huile et d'un croquis au fusain (67 tableaux).

##### Arts graphiques / Imprimés-archives

17 documents – gravures, lettres, ordonnances – pour l'exposition *La Peste* du musée d'histoire de Marseille.



## Restaurations commencées avant et en 2021 et à poursuivre en 2022 : 80 œuvres

### RÉGION SUD-PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

#### Peintures

- Dans le département des Alpes-Maritimes, 4 tableaux du musée d'histoire de la Provence de la ville de Grasse ; 4 tableaux du musée Jean Cocteau dont *L'Orphée* de 1959 ; dans le département des Bouches-du-Rhône, 3 tableaux pour le musée Granet d'Aix-en-Provence ; dans le département du Var, *Le Vieux port de Marseille* de Louis Nattero de la mairie de Brignoles ; dans le département de Vaucluse, la bibliothèque-musée Inguimbertaine, avec 49 sur les 65 tableaux arrivés en 2020, dont les thématiques sont la peinture d'Histoire, des scènes de genre historiques, la copie ; le portrait. L'Ex-voto du XVII<sup>e</sup> représentant Paul Dandré, chanoine de la cathédrale Saint-Siffrein, appartenant à la collection de Denis Bonnet et *Judith et Holopherne* attribué à Rubens connu par la gravure d'un original perdu, font l'objet d'une assistance à la restauration en raison de la complexité des repeints. En outre, au revers d'une *Étude de Saint Jean-Baptiste* d'Etienne Parrocel, a été découvert un dessin d'une académie à la mine de plomb de l'auteur (61 peintures).

- Pour les œuvres protégées au titre de Monuments Historiques, dans le département des Alpes Maritimes, *La Pièta* de Louis Bréa du monastère de Cimiez et *La Vierge de Miséricorde* des Pénitents noirs, bloquées en 2021 à cause de l'absence de finalisation de marché public ; dans le département du Var pour la ville de Draguignan, le *Vœux de Louis XVI* de Carla-Maria Viganoni du musée des Beaux-arts et la fin de l'étude préalable de *La Vierge au Manteau* d'André Carton dit « Hurlupin » de l'église Notre-Dame-du-peuple, pour la ville de Saint-Maximin le lancement de la restauration du retable de Ronzen (22 panneaux) dont l'étude préalable a été terminée en décembre 2021 ; dans le département de Vaucluse les 3 dernières compositions du cycle des scènes de *La vie de la Vierge* de Christophe Delpech de l'église Sainte-Anne d'Apt, 5 peintures de Nicolas Mignard provenant du chœur de l'église Saint-Véran de Cavaillon et *Le Christ, La Vierge et Saint François d'Assise* de Nicolas Mignard de l'église Saint-Marcel de Bonnieux (35 peintures).

#### Arts graphiques

Pour le musée du Vieil Aix, une gouache attribuée à Cézanne. Pour la bibliothèque-musée Inguimbertaine, le traitement en conservation des cartons préparatoires aux peintures murales à la partie supérieure de *La Bataille de Tolbiac* de Joseph Blanc du Panthéon et *Le mois de Février* d'Alexandre Cabanel pour le décor du salon des Cariatides de l'hôtel de ville de Paris.

#### Sculpture

Pour la ville de Saint-Rémy-de-Provence, *La Pièta* anonyme XVII<sup>e</sup>, fortement restaurée au XIX<sup>e</sup> siècle, dont l'étude préalable est aboutie.

### RÉGION OCCITANIE

#### Peinture

Tableaux classés au titre des Monuments Historiques, *La Fuite en Égypte* dite aussi *Le Miracle des dattes* de Giovanni-Batista Carlone, provenant de la cathédrale de Montpellier et fin de l'étude préalable des 4 Hubert Robert de l'Hôtel Montcalm de Montpellier déposés au musée Fabre (5 tableaux).

### RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

#### Peinture

Le retable d'Usson, *La Résurrection de Lazare*, anonyme XV<sup>e</sup>, dont la restauration doit être engagée.

#### Pierre

- Première phase de l'étude des blocs de la cheminée du château du Bosquet (cf. infra).

- Accueil d'urgence des blocs du portail d'albâtre de la villa Ephrussi de Rothschild, pour étude et restauration.

## Mission d'assistance et de conseil en vue de l'accueil d'œuvres

Dans le domaine de l'assistance à l'accueil d'œuvres au CICRP et à l'élaboration de cahier des charges pour restauration ou études préalables auprès des maîtres d'ouvrages, le CICRP a répondu aux sollicitations de la ville de Toulon pour un conseil d'étude dans le cadre de la restauration de l'Opéra de la ville, de la ville des Saintes-Maries-de-la-Mer pour le dais peint de l'autel de la chapelle haute de l'église Notre-Dame-de-la-Mer ; de la ville d'Eguilles pour une série de tableaux protégés par les Monuments historiques et de la ville de Cadenet pour deux œuvres protégées, *Saint Michel terrassant le Dragon* de Nicolas Mignard et *La mort de Saint Denis* de Jérôme Garçin.

Une aide fut apportée à la rédaction des cahiers des charges pour les marchés publics du *Christ, La Vierge et Saint François d'Assise* de Nicolas Mignard de la commune de Bonnieux, ainsi que *L'Annonciation* de Pierre Bainville de la ville de Martigues et pour *La vision de Saint-Paul* de l'église Saint-Paul de la ville d'Hyères. Enfin, pour la ville de Marseille, en lien avec le C2RMF\*, la mise en place d'étude pour l'assistance à l'étude préalable relative à la restauration de *L'Expansion n° 21* de César conservée au MAC.

C'est dans le cadre de cette démarche que le CICRP a été sollicité par la municipalité de Marseille pour définir une méthodologie destinée à programmer un cahier des charges pour la restauration d'œuvres classées au titre des Monuments historiques conservées dans les églises de Marseille.

Le musée Granet et la CRMH Provence-Alpes-Côte d'Azur, engagés dans la programmation d'une exposition Jean Daret, à l'horizon 2024, souhaitent avoir l'assistance du CICRP pour préparer l'accueil d'œuvres à restaurer.

La CRMH Occitanie a sollicité à nouveau le CICRP dans le cadre du comité scientifique de réflexion sur la restauration des volets d'orgue de la cathédrale de Perpignan.

## Études de cas

### *Le Chevalier Roze à La Tourette pendant la peste de 1720 à Marseille* de Jean-François de Troy, musée des Beaux-Arts de Marseille : la redécouverte d'une œuvre

*Le Chevalier Roze à La Tourette pendant la peste de 1720* de Jean-François de Troy est un morceau de peinture dont la restauration a révélé les qualités de coloriste de l'auteur occultées par des couches de vernis roux, de jutages et de repeints nombreux. Cette œuvre de 228 cm x 376 cm, célèbre en son temps, bénéficia d'une diffusion dès 1727 grâce à la gravure de Henri-Simon Thomassin. La restauration de cette œuvre qui avait souffert de mauvais traitements a permis de sauver un tableau largement connu par les archives, les textes et les gravures du XVIII<sup>e</sup> et du XIX<sup>e</sup>.



Vue en lumière rasante - avant restauration.  
Photos : CICRP - E. Hubert-Joly.



Vue après restauration.

L'œuvre nous est parvenue dans un état esthétique et de conservation des plus médiocres. Le vernis était roux et encrassé, chancis par endroit. Anciennement rentoilée, la toile était tendue sur un châssis en croix de Lorraine encore solide. La toile originale fine présentait sept anciennes déchirures consolidées par des pièces collées au revers qui en déformaient la face.

L'adhérence de la matière était bonne en général, à l'exception de fragilités le long des déchirures, en quelques points et principalement à la périphérie.

La couche picturale avait été écrasée et chauffée par un malheureux rentoilage à la colle. Elle était couverte de couches de vernis roux, de jutage et de repeints nombreux pris entre diverses couches de vernis oxydé occultant la surface colorée.

#### Interventions fondamentales de la couche picturale et du support

Ces opérations se sont réalisées en alternance pour permettre, dans un premier temps, d'assurer une meilleure adhérence de la peinture et la planéité du support, dans un deuxième temps, le nettoyage de la couche picturale puis la consolidation de la toile d'origine par un doublage avant d'entreprendre la réintégration.

L'objectif principal du traitement de conservation a été d'éliminer le rentoilage à la colle. Cette opération a mis à jour une toile originale particulièrement fine et extrêmement usée par diverses interventions antérieures. Le doublage, après avoir consolidé les déchirures du support, a été réalisé par la superposition de plusieurs couches (tarlatane, intissé et toile) afin d'apporter la rigidité suffisante au maintien dans le plan des déchirures.



Détail montrant les écrasements de la matière peinte.  
Photos : D. Amoroso.



Détail montrant les chancis de vernis surtout sensibles dans les parties sombres.



Détail montrant le nettoyage plus poussé dans le ciel, les usures de la couche et les retouches désaccordées sur les anciennes déchirures.



Le traitement de restauration a consisté à éliminer le vernis particulièrement roux et épais qui trahissait la gamme colorée du paysage. Les essais d'élimination du vernis ont mis à jour une matière usée complètement trahie par des jutages et des repeints altérés. La décision d'élimination du vernis, des jutages et des repeints a semblé judicieuse pour rendre à l'ensemble une perception cohérente. Toutefois, des retouches cernant des formes ou rehaussant des modelés, principalement dans le tumulte des personnages, ont été ôtées de manière sélective lorsque l'original sous-jacent existait et d'autres ont été maintenues pour éviter de mettre en lumière une matière vidée. La retouche a consisté à réintégrer de manière illusionniste toutes les zones mastiquées et repiquer l'ensemble des usures pour rendre une cohérence générale.



Détails après restauration.  
Photos : D. Amoroso.



Malgré l'histoire matérielle de cette œuvre, la restauration, relativement classique, a permis de retrouver la virtuosité chromatique du peintre si souvent vanté par la critique. Dans son *Histoire de la peinture*, Charles Blanc rappelait à propos de cette œuvre « qu'on dirait que toute notre école moderne s'en est inspirée et qu'Eugène Delacroix s'en souvenait quand il peignit son *Massacre de Chio* ». On doit à cette restauration d'avoir réveillé un document, *Manifeste de la peinture*, en redonnant à voir au public une œuvre majeure d'un sujet tragique du XVIII<sup>e</sup> siècle en phase avec l'actualité. Elle a permis de restituer sur les cimaises du musée d'histoire une composition insigne, maillon significatif de l'histoire de l'art du XVIII<sup>e</sup>, reléguée dans les réserves depuis l'évacuation des collections du musée pendant la Seconde Guerre Mondiale.

## Cheminée monumentale provenant du château du Bosquet (Saint-Martin d'Ardèche, 07)

Le CICRP a réceptionné en décembre 2020 les 79 blocs de la cheminée Renaissance dite du Bosquet, pour étude et assistance à la restauration, pour une durée estimée à deux ans. Placée sous maîtrise d'ouvrage de la CRMH Auvergne-Rhône-Alpes, l'opération a pour but de remonter cet imposant témoin de la Renaissance en France (4.08 mètres de hauteur sur 3.98 mètres de largeur, 1 mètre de profondeur, pour un poids de 8.7 tonnes), par ailleurs jamais étudié ni publié, dans le château dont il provenait. Elle est phasée en deux tranches, et bénéficie de l'appui scientifique du CICRP.



Photographie de la cheminée après restauration, probablement au début des années 1920 (MAP 1996/035/0002/00025)  
Photo : ministère de la Culture.

## Une histoire mouvementée

Après avoir été déposée en juin 1914 et être passée entre les mains de plusieurs antiquaires, la cheminée est vendue au président du conseil d'administration du musée des Beaux-Arts de Philadelphie, qui en fait don au musée en 1928. En 1958, Louis Bourbon, recenseur des monuments historiques, identifie à la demande du musée le blason sculpté qui timbre le centre de la hotte comme celui de la famille Grimoard de Beauvoir du Roure. La même année, un examen mené par David DuBon, conservateur au département des arts décoratifs de l'institution, est sans concessions quant à l'authenticité de l'œuvre, et conduit les administrateurs à renoncer à la présenter dans les collections. Des tractations sont engagées entre le musée de Philadelphie et le ministère de la Culture en 1980 pour la restitution de la cheminée à la France et son retour dans son château d'origine. Elles n'aboutiront qu'en octobre 1998 lorsque les 34 caisses contenant les blocs sculptés sont débarquées au Havre.

Une étude préalable à la remise en place de la cheminée, commandée en 2005 à Francesco Flavigny, architecte en chef des monuments historiques, a permis de conclure qu'elle était complète et pourrait être réinstallée dans la grande salle de l'aile ouest du château du Bosquet. Outre l'étude architecturale, elle comportait une étude historique et des analyses dendrochronologiques des solives et des poutres du plafond.

## Première année d'étude

La cheminée montre deux manières de sculpture nettement différenciées, pouvant s'étendre sur un siècle entre les années 1520 et 1620, évoquant une recomposition. La première tranche de l'opération, conduite sur l'année 2021, correspondait au constat d'état, réalisé par Emmanuel Desroches et Denis Delpalillo, restaurateurs de sculpture, avec l'accompagnement de l'équipe scientifique du CICRP. Elle a permis d'observer et de documenter chacun des 79 blocs au sein d'une base de données, en termes de matériaux, de particularités techniques dans la taille, la sculpture ou le montage, d'état de conservation et d'interventions. Les observations ont permis de relever l'ensemble des traces documentant l'histoire matérielle de l'œuvre (épures, numérotation des blocs, interventions), et de relocaliser certains fragments isolés. Confrontées à l'importante documentation fournie par la CRMH, elles ont également tenté de mieux cerner l'histoire de la construction et des remaniements de la cheminée.

En parallèle au travail des restaurateurs, le CICRP a mené des campagnes d'observations et d'analyses. Un examen macroscopique à la loupe de terrain sur un grand nombre de blocs a permis d'observer la texture de la pierre et distinguer d'éventuelles différences de faciès. L'examen en laboratoire sous loupe binoculaire de 9 échantillons sur les trois zones de la cheminée, jambages, linteau et hotte, a permis de distinguer trois faciès, mais qui restent très proches et semblent appartenir à une même formation sédimentaire, évoquant plus particulièrement la pierre de Pernes, très employée du Moyen Âge jusqu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle en sculpture. Enfin, des mesures de la vitesse du son ont été faites sur 18 blocs pour évaluer l'homogénéité des propriétés physiques des pierres, donnant des valeurs significativement basses, signe d'un matériau vieilli et/ou dégradé. Les valeurs étaient comparables entre les différents registres, à l'exception cependant du linteau, pour lequel la vitesse du son est plus élevée, corroborant les observations des restaurateurs, qui ont trouvé ces blocs dépourvus des dégradations et des traces notés sur le reste de la cheminée. Enfin, pour vérifier l'interprétation de la couche grise présente sur les pierres, régulièrement donnée comme une peinture ou une couche d'harmonisation, des analyses sur quatre coupes stratigraphiques, une croûte noire de référence et trois autres prélèvements, ont conclu à l'absence de liant organique, et à l'impossibilité d'affirmer que cette couche superficielle corresponde à une couche peinte, appliquée intentionnellement.

## Perspectives

Une réunion avec la CRMH Auvergne-Rhône-Alpes, maître d'ouvrage du projet de restauration, et Laurent Volay (agence Archipat, Lyon), maître d'œuvre missionné pour assurer le remontage dans le château du Bosquet, s'est tenue en octobre 2021 au CICRP. Elle a inauguré la réflexion sur la seconde tranche du projet, préalable au remontage. Au-delà des compléments d'analyses de la première tranche d'étude, le CICRP accompagnera de son expertise en conservation-restauration de la pierre la phase de tests, puis de restauration des blocs, qui doit se tenir en 2022. Une opération de numérisation des blocs et le relevé dans la salle du château de l'emplacement de la cheminée, confiés à un prestataire privé, compléteront le remontage à blanc du linteau, afin de permettre le remontage de l'œuvre dans son emplacement d'origine.



## 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 thermohygro-métriques 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, notamment 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).

- 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).

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

**En 2021, les travaux se sont concentrés sur ce dernier point. En collaboration avec François Duboisset, conservateur-restaurateur, le CICRP a acquis des capteurs-enregistreurs de déformation afin de détecter et de caractériser des changements dimensionnels de peintures sur bois soumises à de faibles variations thermohygro-métriques. Dans le cadre de la restauration du retable d'Usson, plusieurs capteurs-enregistreurs ont été posés de façon réversible sur le revers et la face de l'œuvre. Les premières données permettent d'observer l'occurrence et la cinétique de déformations lors de variations des conditions climatiques.**



Détail du panneau central du retable de la Crucifixion de Louis Bréa illustrant l'apport de la thermographie infrarouge à la caractérisation du support bois et de ses altérations.

A gauche : détail de la composition en lumière directe.

Au centre : même zone en Radiographie X.

A droite : même zone en thermographie infrarouge stimulée : caractérisation du veinage du bois, observation à droite de l'image (en jaune le plus clair) des galeries d'insectes.

Photos : CICRP - N. Bouillon.

### Identification et localisation simultanées des composants organiques dans les peintures anciennes

Début du programme : 2012

CICRP : Nicolas Bouillon, Fanny Bauchau

Partenariats : PRATIM\*, Université d'Aix Marseille

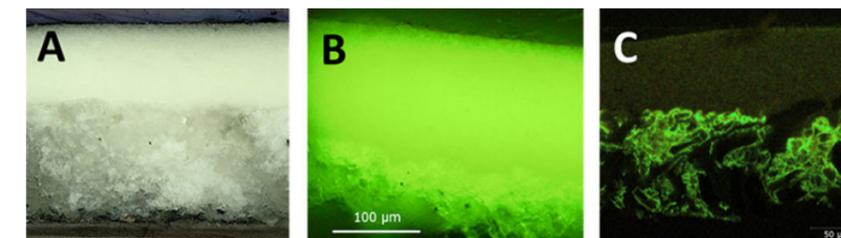
La connaissance de la nature des liants organiques constitutifs des peintures et de leur répartition précise au sein de la stratigraphie d'une couche picturale est indispensable à la bonne conservation des œuvres. Elle permet une caractérisation précise des techniques picturales et constitue une aide à la décision dans le choix des protocoles de restauration.

Les techniques instrumentales couramment utilisées (chromatographie, spectroscopie) ne permettent pas toujours de conserver l'information de la localisation des matériaux organiques dans la stratigraphie parfois complexe des couches picturales ou se révèlent peu adaptées à l'analyse des matrices hybrides (inorganique/organique, émulsions organiques).

Ce programme de recherche constitue une approche innovante pour l'identification et la localisation simultanées des composants organiques dans les coupes stratigraphiques. Il est basé sur le marquage spécifique de molécules cibles par des réactifs fluorochromes, observé sous microscopie confocale à balayage laser. Il s'agit ici de cartographier la fluorescence spécifique de réactifs fluorochromes qui se greffent chimiquement sur les molécules cibles constitutives des liants picturaux.

Les travaux précédemment réalisés ont permis d'optimiser les paramètres d'acquisition du microscope confocal en fonction des réactifs utilisés. De nombreux réactifs fluorochromes spécifiques des protéines et des lipides ont été testés et évalués en termes de réactivité et de sélectivité. A partir de 2017, des essais d'imagerie IRTF/ATR\* ont été réalisés afin d'étudier la complémentarité des deux techniques notamment concernant la localisation des lipides. En 2019 et 2020, les travaux ont consisté en une synthèse des résultats expérimentaux.

**En 2021, la validité du protocole d'analyse par l'approche complémentaire alliant le marquage fluorochrome des protéines avec Alexa 647 au microscope confocal et la cartographie des lipides par IRTF/ATR a été consolidée par les bons résultats**



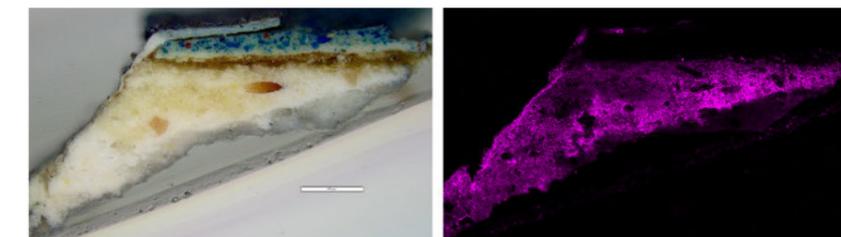
Mise en évidence de l'apport du microscope confocale sur l'observation du marquage des protéines dans une coupe stratigraphique : couche de blanc de plomb dans l'huile (en haut) sur couche de préparation gypse dans la colle animale (en bas)

Image A : microscope optique avant marquage

Image B : microscope optique UV (filtre dichroïque 488 nm) après marquage fluorochrome FITC (problème de diffusion : faux positif)

Image C : microscope confocal laser UV (laser et dichroïque à 488 nm) après marquage FITC : cartographie précise la fluorescence induite dans les protéines de la préparation.

Photo : CICRP - N. Bouillon.



Identification et localisation des couches contenant un liant protéique dans une coupe stratigraphique de prélèvement (Retable du Crucifix, Antoine Ronzen, 1519).

A gauche : coupe stratigraphique du prélèvement observée au microscope optique  
A droite : coupe stratigraphique du prélèvement observée au microscope confocal à balayage laser UV : cartographie de la fluorescence des liants protéiques (en violet) de la couche de préparation blanche (gesso) et d'une couche de mastic blanc de restauration (en surface), induite par le marquage sélectif avec un réactif fluorochrome Alexa Fluor.

Photo : CICRP - F. Bauchau.



obtenus sur plusieurs coupes stratigraphiques d'échantillons réels, prélevés sur des œuvres en restauration au CICRP.

## La technique picturale de Louis Bréa à travers l'étude des retables fin XV<sup>e</sup> début XVI<sup>e</sup> conservés en région PACA

Début du programme : 2018

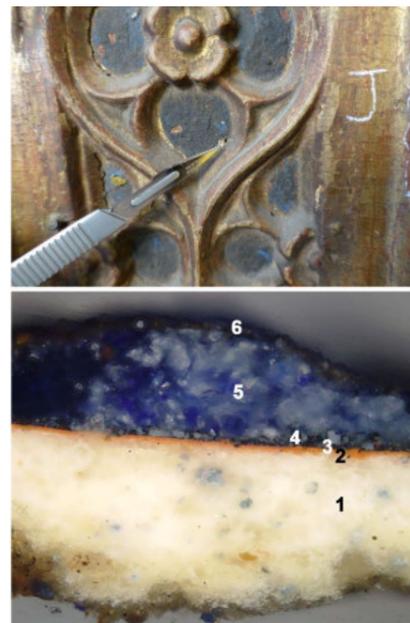
CICRP : Fanny Bauchau, Nicolas Bouillon, Émilie Hubert, Jean Fouace  
Partenariats : CRMH PACA, ville de Nice

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<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> 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.



La Pietà de Louis Bréa, conservée au Monastère de Cimiez de Nice. Photo : CICRP - E. Hubert-Joly.

A droite : coupe stratigraphie observée par microscopie optique d'un prélèvement réalisé sur le cadre peint. Présence d'une couche picturale bleue à base de smalt sodique, composition relativement rare.

6. couche d'empoussièrem.
5. couche picturale bleue à base de smalt sodique.
4. sous-couche grise à base de blanc de plomb, de noir de charbon et d'une charge calcique.
3. feuille d'or.
2. fine couche de bol à base d'ocre rouge.
1. préparation blanche composée de gypse dans un liant protéique.

Photos : CICRP - F. Bauchau.

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 des œuvres de l'artiste.

En 2020, ces résultats ont été complétés par une première phase d'étude du retable de La Pietà, conservée au monastère de Cimiez (Nice), dans le cadre de l'étude préalable à sa restauration. Ce retable, signé et daté de 1478, est la première œuvre connue de Louis Bréa ; son étude contribue ainsi de manière significative à la connaissance de sa technique et de son évolution.

**En 2021, le retable de Notre-Dame du Rosaire, d'Antibes Juan-les-Pins, a été réceptionné au CICRP en septembre pour étude préalable. Le dossier d'imagerie technique a été réalisé et l'étude matérielle sera menée en 2022. Les autres études initiées sur les œuvres présentes au CICRP (La Vierge de la Miséricorde et La Pietà) n'ont pas pu être poursuivies en 2021, la restauration de ces œuvres n'ayant pas été engagée.**

## Étude des pigments laqués employés dans la peinture de chevalet

Début du programme : 2019

CICRP : Fanny Bauchau  
Partenariats : Laboratoire scientifique et technique de la BnF\*, François Perego (chercheur indépendant)

Les pigments laqués, très largement utilisés en peinture à l'huile, sont obtenus par fixation d'un colorant organique sur un substrat, généralement inorganique et incolore. Les plus anciens sont à base de colorants naturels issus de matières végétales ou animales. La caractérisation d'un pigment laqué passe par celle du substrat et du colorant qui le compose. Si l'analyse du substrat peut être effectuée par des techniques dont dispose le CICRP, la technique de choix pour l'identification du colorant est la chromatographie liquide à haute performance (HPLC), non

disponible au laboratoire. C'est dans ce cadre qu'un partenariat avec le laboratoire de la BnF a été mis en place.

En 2019, des premiers essais d'analyse des colorants naturels ont été réalisés sur des échantillons de référence. Différentes techniques d'extraction des colorants (sans acide fluorhydrique) ont été testées sur des pigments seuls et appliqués dans un liant huileux.

Parallèlement à ce travail analytique, une collaboration a été initiée avec François Perego afin d'expérimenter des recettes de fabrication de certains pigments laqués décrites dans des traités anciens (XV<sup>e</sup> siècle). Ces pigments pourront être comparés à ceux rencontrés sur les œuvres du Moyen Age et de la Renaissance.

En 2019, des pigments synthétisés selon deux recettes médiévales ont été étudiés, suite à l'élaboration d'un protocole de caractérisation des substrats (état physique et composition chimique) et d'évaluation de tenue à la lumière, réalisée dans le cadre d'un stage d'un étudiant d'école d'ingénieur.



Pigments laqués synthétisés selon deux recettes médiévales, en variant la nature de certaines matières premières. Photos : CICRP - F. Bauchau, N. Bensoussan.



En 2020-21, le travail analytique à la BnF devait être poursuivi afin de valider la méthode d'extraction la plus efficace, puis d'analyser des échantillons historiques, prélevés dans le cadre de l'assistance à restauration ou de l'étude spécifique de la technique d'un peintre. Les déplacements nécessaires à la réalisation de ces analyses ont été annulés à cause de la crise sanitaire et devraient être reportés à 2022.

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

Début du programme : 2020

CICRP : Fanny Bauchau, Émilie Hubert, 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<sup>e</sup> 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 (5 tableaux de l'église paroissiale Notre-Dame et Saint-Véran de Cavailon et 1 tableau de l'église Haute de Bonnieux). Les dossiers d'imagerie technique ont été réalisés. L'étude matérielle de ces tableaux sera réalisée en 2022 au cours de leur restauration.

### 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\*, Les Méjanes

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 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 ses 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.



La Visitation - 1636



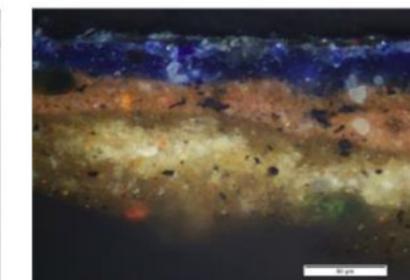
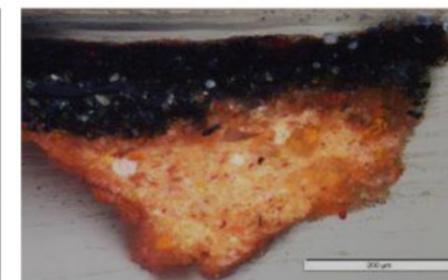
L'Annonciation - 1637



Saint Eloi - 1645



La Présentation de la Vierge au temple - 1657



Évolution du type de préparation colorée employée par Nicolas Mignard sur les tableaux étudiés et restaurés au CICRP en 2020, conservés à l'église Saint-Denys de Châteaurenard et à la cathédrale Notre-Dame-des-Doms d'Avignon.

En bas : coupes stratigraphiques observées par microscopie optique.

Photos : E. Hubert-Joly, C. Martens, F. Bauchau.

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.

**Les travaux effectués en 2021 ont consisté en une synthèse des résultats obtenus lors des trois missions d'analyse et d'imagerie. Les résultats sont étayés par plusieurs campagnes de mesure en laboratoire effectuées sur des matériaux de référence et des éprouvettes, notamment sur plusieurs pigments purs et notamment les pigments laqués.**

## 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 infra rouge 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 les plus appropriés, selon la technique utilisée, de détection de vides se trouvant à différentes profondeurs, pour le système couche picturale-enduit-pierre
- étudier, pour les éprouvettes de peinture sur bois, l'influence de différents

paramètres (nature du support bois, composition et épaisseur des couches picturale, présence d'une couche de vernis en surface) sur les résultats d'imagerie thermique.

Par ailleurs, les travaux menés ont conduit à la mise en place et développement du projet « Thermo-Art », avec l'URCA et la SATT\* (Nord Université de Reims Champagne-Ardenne) en 2018. Ce projet a pour objectif de produire deux prototypes de contrôle non destructif pour une application sur la conservation et la restauration du patrimoine mobilier et immobilier, en utilisant la thermographie infrarouge stimulée dont la conception a été confiée à la SATT et la société INGENIA (Reims).



*Premières expérimentations sur éprouvettes utilisant le système Thermo-Art pour la thermographie IR stimulée.  
Photo : CICRP - J.-M. Vallet.*

En 2021, le prototype Thermo-Art a été livré au CICRP au courant du deuxième semestre, pour tests et évaluation de ses potentialités. Les premiers tests ont été effectués sur quelques-unes des éprouvettes de peintures murales ainsi que sur une partie des fresques couvrant les murs intérieurs de la chapelle Notre-Dames-des-Fontaines à La Brigue. Ils ont permis d'obtenir des premiers résultats, en cours d'étude et de noter des petits dysfonctionnements du logiciel du prototype qui seront résolus en 2022.

### 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 de l'Arles Antique, Emilie Checroun (restauratrice)

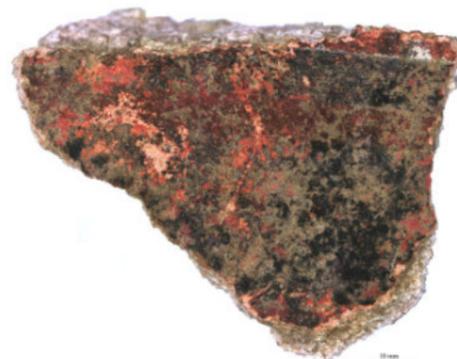
Suite à plusieurs demandes pour comprendre les mécanismes de noircissement affectant des couches picturales rouges, ce programme de recherche, suspendu en 2010, a été repris. En effet, des noircissements affectant les peintures murales de l'église de Saint Germain des Prés (Paris) et de la villa Laurens à Agde ont été observés. Par ailleurs, les archéologues et restauratrices du musée de l'Arles Antiques, se sont inquiétées 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 (Agde), du Palais des Papes et de la villa Kerylos (Beaulieu sur mer)) a débuté en 2019 et est en cours.

En 2021, des analyses par MEB-EDX\* ont été réalisées en collaboration avec le CINaM et les expérimentations avec l'équipe de restauration du musée d'Arles ont été poursuivies, afin de mieux cerner le rôle des sels à base chlorure dans le

noircissement et le rôle de la lumière. Un nouveau partenaire, Aslé Conseil, a été sélectionné par le musée de l'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 de l'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.

Dans le cadre de l'étude menée sur les échantillons du Musée de l'Arles Antique, des campagnes de suivis d'altérations par photodocumentation en lumière homogène et en lumière semi rasante ont 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.



Fragment de peinture murale montrant un noircissement du cinabre. Peinture de la maison d'Aïôn - fouilles de la Verrerie, Arles - fragment du musée de l'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

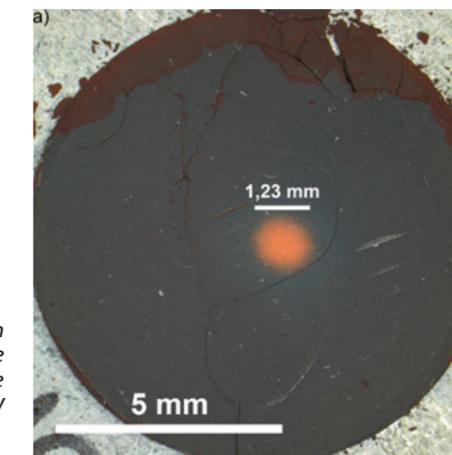
Partenariats : C2RMF, CINaM, CEA\*

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\*, ( $\mu$ )-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 est financé dans le cadre de l'appel à projet 2019 de la Fondation des Sciences du Patrimoine.

En 2020, ces travaux ont été pour partie menés dans le cadre d'un post-doctorat 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. Par ailleurs, un article sur ces résultats a commencé d'être rédigé en 2020, en vue d'une publication dans une revue scientifique.

En 2021, a été déposé un projet de recherche auprès de la Fondation des Sciences du Patrimoine pour poursuivre les travaux initiés. 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*.



Pastille de platnérite pure de  $440 \mu\text{m}$  d'épaisseur, exposée à un faisceau de laser à  $1080 \text{ nm}$  de  $3,48 \text{ mm}$  de diamètre (valeur  $1/e$ ) à une irradiance de  $205 \text{ kW m}^{-2}$  pendant 2 min.  
Photo : CICRP - T. de Seauve.

## Art et matériaux du XX<sup>e</sup> - XXI<sup>e</sup> siècles

### Peintures employées dans les œuvres d'art de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle : peinture aérosol

Début du programme : 2008

CICRP : Alain Colombini  
Partenariat : MuCEM\*

### Peintures à usage domestique et industriel du XX<sup>e</sup> siècle

Début du programme : 2009

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

En raison de l'absence d'Alain Colombini pour longue maladie, ces programmes ont été suspendus en 2021.

### Le Corbusier : étude du processus de création et de la matérialité de l'œuvre

Début du programme : 2017

CICRP : Alain Colombini, Fanny Bauchau, Ludovic Antonelli  
Partenariats : Fondation Le Corbusier, DRAC\* Nouvelle Aquitaine

En 2016, le CICRP et la Fondation Le Corbusier ont décidé par convention de mener une collaboration autour de la documentation et des matériaux picturaux utilisés par Le Corbusier artiste.

Cette recherche est axée sur les composantes picturales présentes dans les œuvres artistiques et architecturales sous l'angle de leur utilisation, leur altération et leur conservation-restauration.

Plusieurs thématiques de travail ont été développées :

1. Étude des matériaux et produits utilisés par Le Corbusier dans son œuvre picturale et issus de son atelier,
  2. Création d'une matériauthèque et d'une base de données de gestion interne des matériaux originaux de l'artiste conservés par la fondation Le Corbusier,
  3. Étude des sources bibliographiques, voire archivistiques, sur les matériaux utilisés par Le Corbusier et enquête menée auprès de fabricants de peinture,
  4. Dépouillement et analyses des archives et documents liés aux opérations de restauration menées sur des œuvres architecturales et artistiques de Le Corbusier.
- Un travail d'analyse (caractérisation physico-chimique) d'échantillons de référence (matériaux peinture, produits formulés, palettes, objets...) conservés à la Fondation Le Corbusier et des produits obtenus auprès des fabricants a été entrepris à partir de 2018.

En marge de ce projet, une étude approfondie de la polychromie de l'œuvre architecturale de Le Corbusier de la cité Fruges à Pessac a été engagée en 2019. Les objectifs fixés ont consisté à apporter une assistance scientifique et technique, à procéder à l'élaboration d'un protocole pour l'identification et l'analyse de la polychromie intérieure et extérieure, et à fournir une assistance pour la formulation de peintures contemporaines conformes aux couleurs d'origine, en partenariat avec La Fondation Le Corbusier et les autres industriels.

En 2020, le travail d'analyse des matériaux de référence a été poursuivi, notamment sur l'une des palettes de l'artiste (imagerie scientifique, analyses élémentaires non destructives, prélèvements de micro-échantillons).

Concernant la cité Fruges, en début d'année 2020, un rapport intermédiaire adressé à la CRMH Nouvelle Aquitaine a soldé l'intervention de 2019 sur la polychromie du lotissement.

En 2021, le travail d'analyse (caractérisation physico-chimique) a été poursuivi sur les échantillons prélevés sur une des palettes de Le Corbusier.



Palette de Le Corbusier, conservée à la Fondation Le Corbusier. Photographie en lumière directe (à gauche) et image infrarouge fausses couleurs (à droite).  
Photo : CICRP - E. Hubert-Joly.

## Pierre et matériaux de construction

### Analyse de matériaux pierreux archéologiques et recherche de leur provenance

Programme : 2018

CICRP : Philippe Bromblet

Partenariats : Ville de Marseille, Métropole Aix-Marseille Provence, Istres, Musée départemental de l'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 :

- théâtre antique d'Orange : Les matériaux du mur de scène (face nord en 2017 et face sud en 2019) ont été prélevés et les lames minces sont en cours de réalisation. Concernant les décors sculptés en marbre, ils ont été prélevés et seront analysés avec la collaboration de l'Institut universitaire d'architecture de Venise (Italie).
- fouille de la villa romaine de la Verrerie à Arles (fouille programmée, Musée départemental de l'Arles antique). Les lames minces ont été réalisées et partiellement décrites (rapport en cours),
- fouilles du DRASSM (épaves de Camargue, fouille programmée et carte archéologique du Rhône...), les lames minces sont faites,
- les ancrages en pierre du delta du Rhône, les campagnes d'examen et de prélèvement ont commencé à Istres (musée et réserves),
- linteaux en marbre des églises de St Genis des Fontaines et de St André de Sorède (66).

Les résultats de ces études alimentent la base PierreSud en données sur les pierres du patrimoine régional.

En 2020, une quinzaine d'échantillons a été prélevée sur des éléments sculptés, statuaire ou décors architecturaux en marbre blanc du port antique de la ville de Fréjus. Les analyses de la provenance du marbre sont en cours.

Les résultats concernant les linteaux catalans (St Génies et St André de Sorède) ont été présentés à l'occasion d'un congrès (Project European, /Petrifying Wealth/, ERC Advanced Grant, Madrid, 24-25 février 2020). Une publication a été soumise et publiée dans la revue ArchéoSciences.

**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 vitesses 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 St 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.**



Mesure de la vitesse du son sur une statue protohistorique de guerrier provenant de Rognac, musée d'Histoire de Marseille.

Photo : Ville de Marseille, A.-M. d'Ovidio.

## Rôle des propriétés hydromécaniques dans la dégradation des pierres de construction

Programme : 2020 – 2023

CICRP : Philippe Bromblet

Partenariats : LMA\*-CNRS\* Marseille, Bureau d'études structures Stono, CINaM

Les variations des propriétés mécaniques de la pierre en fonction de sa teneur en eau semblent jouer un rôle décisif dans la dégradation du matériau. La recherche vise à étudier le comportement hydromécanique de pierres calcaires régionales soumises à des variations cycliques de leurs teneurs en eau. L'étude consistera à suivre l'évolution de paramètres mécaniques obtenue de manière non destructive (résonance) sur des échantillons en faisant varier la teneur en eau de ces matériaux. En parallèle, des observations seront réalisées par microtomographie X et en microscopie électronique à balayage (sur plan de fracture) pour mettre en évidence le ou les mécanismes impliqués (microfissuration, dissolution etc.).

En 2020, un banc acoustique fiable a été mis au point et 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 qui pourraient prendre la forme d'un doctorat en coencadrement CICRP, LMA, CINaM. Deux stages Master 1 (Maxime Descamps) et 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 statuaire » a été sélectionné et financé pour trois ans (encadrement LMA Cédric Payan, coencadrement CICRP Philippe**



Bromblet). La doctorante a démarré sa thèse le 1<sup>er</sup> octobre 2021 et conduit les premières expérimentations au CICRP.



Banc acoustique monté au CICRP.  
Photo : CICRP - D. Gachet.

## Conservation des temples et tombes égyptiennes

Programme : 2017 – 2022

Financé par l'IFAO\*

CICRP : Philippe Bromblet, Emilie Hubert, 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 2 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) 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 Leclere 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 les restaurateurs de l'IFAO dans les locaux de l'institut au Caire 019.

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 (Emilie Hubert 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).



Prise de vue des fluorescences du pigment bleu égyptien dans le proche IR sous LEDs émettant à 610 nm avec observation directe sur écran, paroi Ouest de l'antichambre de la tombe de Psousennès 1<sup>er</sup>, Tanis, Egypte.  
Photo : CICRP - E. Hubert-Joly.

En 2021, aucune mission n'a pu être organisée. La réflexion sur la couverture à mettre en place sur la Nécropole de Tanis a été approfondie avec l'architecte en charge du projet et l'IFAO au cours de discussions en visioconférence. Une expertise a été diligentée par le ministère des Affaires étrangères pour interrompre le programme ou reporter sur 2022 la partie restant à faire. Les conclusions de cette expertise sont attendues pour début 2022.

Parallèlement 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.

## 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

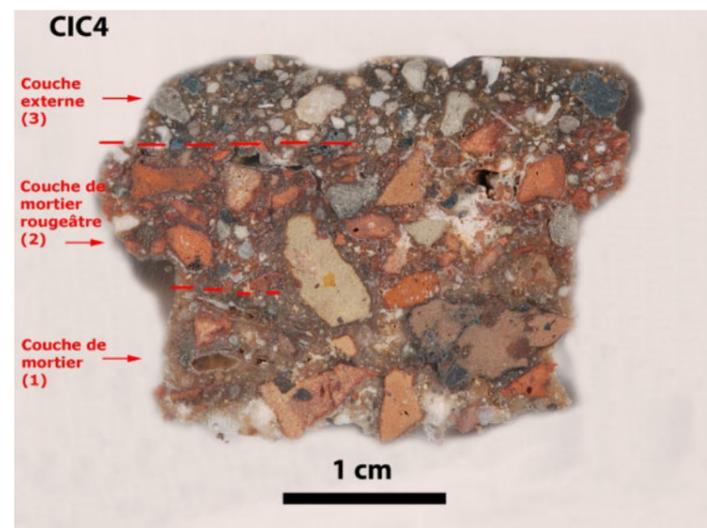
CICRP : Philippe Bromblet, Vincent Mercurio  
Partenariats : Centre Camille Julian, LAMPEA\*, CEREGE, Centre Jean Bérard, Centre d'Études Alexandrines, Université de Mayence, Université de Turin

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 et des rapports sont en cours de rédaction (rapports sur l'aqueduc de Galermi et le site de Ségeste terminés, Ostie en cours, Santa Marina rapport préliminaire correspondant au mémoire de Master

de Viktor Cudovski). 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 prochain congrès Historical Mortar Conference (Slovénie). La proposition a été acceptée et l'article est en cours de rédaction (Characterization of the hydraulic mortars from the baths of Porta Marina in Ostia Antica (Italy), Correlation with different construction phases of the building. Mineralogical, chemical and petrographic analyses).**



Mortier de revêtement d'un canal d'alimentation, aqueduc de Galermi, Sicile.  
Photo : CNRS - S. Boularand.

## Nature et origine de matériels issus de fouilles archéologiques : cas du site de La Tournerie

Début du programme : 2016

CICRP : Jean-Marc Vallet  
Partenariats : UMR\* Centre Camille Jullian - Service Régional d'Archéologie, CINaM, Parc du Mercantour, UMR ArTeHis\* (Dijon), UMR CEPAM\* (Nice), Palazzo d'Arco (musée de Côte), EFS-ADES\* (Marseille), CEREGE (Aix-en-Provence), UMR Géoscience (Montpellier), musée des Merveilles (Tende)

Le sanctuaire gaulois de la Cime de la Tournerie, localisé dans les Alpes méridionales sur la commune de Roubion (Alpes-Maritimes), correspond à une découverte majeure pour la protohistoire régionale. Les fouilles qui y sont menées soulèvent des problématiques nouvelles liées à l'origine ou à la caractérisation de matériaux. Des analyses physico-chimiques de matériaux et objets issus de fouille ont été réalisées depuis 2016 pour identifier, déterminer leur nature, tracer leur origine et dans certains cas, faire des préconisations en matière de conservation.

Ainsi, la présence d'un four à chaux ayant livré une datation radiocarbone antérieure à la fin du IIIe s. av. J.-C. a soulevé la question de la fabrication et des usages la chaux au cours de l'âge du Fer. Ce questionnement a conduit à s'interroger sur cette problématique énoncée depuis plus d'un siècle par les archéologues et demeurée pour l'instant sans réponse.

Par ailleurs, un travail de thèse est mené par Romain Bussone (université de Montpellier) sur la détermination de la provenance des bronzes découverts sur le site en croisant données archéologiques, cristallographiques et isotopiques (Cu, Pb).

**En 2021 s'est tenue une table ronde au musée de Tende, du 22 au 24 novembre. Elle a eu pour but de faire une synthèse des travaux et avancées réalisées dans les différents domaines, d'orienter les travaux d'exploitation des résultats obtenus et de discuter de leur publication et leur dissémination prévues pour la fin 2022.**



Prise de vue par drone du chantier de la Tournerie en cours de fouille en 2018.  
Photo : AMU, ministère de la Culture, CNRS, CCJ - F. Suméra.

## Conservation des lithogravures des sites du Mont Bego

Début du programme : 2015

CICRP : Jean-Marc Vallet, Philippe Bromblet  
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

Un programme sur ce sujet avait été initié en 2004 par le Service Régional d'Archéologie de la DRAC-PACA et avec la participation de la CRMH, visant d'une part à établir les cinétiques de dégradation en milieu extrême (altitude des sites supérieure à 2200 m) susceptibles d'affecter les lithogravures de la vallée des Merveilles et de la ciappe de Fontanalbe et d'autre part, à mettre en place un modèle prédictif visant à évaluer les risques et la vitesse de disparition totale des gravures dans différents cas de référence. Le but *in fine* est de proposer des méthodes de conservation et de restauration appropriées aux différents cas de figure rencontrés (site, pétrotype, état actuel de la gravure ou de l'ensemble de la gravure).

Les premières étapes des travaux menés ont porté sur la formation de la couche rouge qui supporte les gravures et sur les conséquences en termes de vitesses de dégradation. La difficulté rencontrée était de déterminer précisément le mécanisme physico-chimique conduisant à la formation de cette couche et de dater l'apparition de cette couche.

En 2020, une vacation de 5 mois du ministère de la culture a permis de recruter un chercheur, Jérémie Berthonneau, qui a repris les travaux anciens déjà réalisés et a eu pour but, par le biais d'une démarche expérimentale de vieillissement en différentes conditions et par des caractérisations cristallographiques à l'échelle nanométrique, d'approcher quelles avaient été les conditions de formation de la couche rouge. Un rapport scientifique consignait les travaux effectués a été rédigé en fin d'année.



En 2021, l'activité a essentiellement porté sur la rédaction d'un article qui synthétise tous les travaux menés lors de l'étude de la couche rouge et de sa formation. Cet article a été soumis en fin d'année à la revue *Geoarchaeology*.



Gravure dans la vallée des Merveilles.  
Photo : CICRP - J.-M. Vallet.

## 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 apportera son expertise sur la connaissance des matériaux du patrimoine et sur l'analyse des phénomènes de dégradation liés à l'action sels solubles dans le patrimoine bâti.

**En 2021, une première année de thèse de Clément Mathieu 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).**

## 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, Nicolas Bouillon  
Partenariat : CRMH Occitanie

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 sur les molécules d'eau (électro-osmose passive et active) ou du dispositif Murtronic® qui visent à empêcher, voire assécher les remontées capillaires dans les structures maçonnées.

Le CICRP a récemment 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) à la demande de la CRMH Occitanie.

**Le projet qui devait commencer en 2021 sur le site de la chapelle des Pénitents gris d'Aigues-Mortes avec la CRMH Occitanie a été décalé et débutera en 2022 dans le cadre d'une assistance scientifique et technique.**

## Conservation et facteurs environnementaux

### Étude des systèmes de contrôle de l'hygrométrie à membrane polymère électrolytique dans les vitrines : recherches complémentaires pour les musées et monuments historiques du grand Sud-Est

Début du programme : 2021

CICRP : Nicolas Bouillon  
Partenariat envisagé : LRMH, Société Mafabrique

Depuis quelques années, plusieurs fournisseurs de musée proposent des systèmes de contrôle de l'hygrométrie dans les vitrines utilisant l'action électrolytique de membranes polymères. Plusieurs études effectuées notamment par le LRMH ont démontré l'efficacité de tels systèmes en laboratoire mais également en condition réelles.

La gestion de l'hygrométrie dans les vitrines des musées mais surtout dans les monuments historiques est une question à considérer, en particulier dans le contexte d'un climat méditerranéen qui sous-entend des besoins en déshumidification mais également en humidification de l'environnement d'exposition de certaines œuvres sensibles.

Afin de mieux cerner les performances et les éventuelles limites de tels systèmes, encore assez faiblement déployés dans le grand sud-est, le CICRP s'est équipé d'une vitrine « test » afin d'étudier plus spécifiquement l'efficacité des membranes polymères électrolytiques pour la conservation des collections et plus spécifiquement des œuvres constituées de matériaux organiques. Cette approche vise la complémentarité avec les recherches déjà menées au LRMH et au Louvre. Il

s'agira notamment d'évaluer l'efficacité des membranes électrolytiques pour l'humidification des vitrines dans des atmosphères extérieures à basse hygrométrie.

**L'installation de la vitrine test, prévue en 2021, a pris du retard du fait de la pénurie de composants électroniques entraînant un report de la livraison du régulateur électrolytique à décembre 2021.**

## 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 (J.-M. 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\*, ESRF\* (Grenoble), Laboratoire Géomatériaux et Environnement et Institut de physique du globe de Paris

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.

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 doit s'achever à la fin du 1<sup>er</sup> semestre 2022.**

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

Début du programme : 2020-2023

CICRP : Fabien Fohrer  
Partenariats : Magali Toriti, Anthraco-entomologie, Docteur en Archéologie, Le Mans Université-Membre associée, CReAAH\* du Mans

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.

**Les analyses prévues en 2021 se réaliseront en début d'été 2022 sur les bois stockés dans les entrepôts situés dans la commune de Saint-Witz (95).**

## SensMat (Preventive solutions for Sensitive Materials of Cultural Heritage)

Début du programme : 2019-2022

Financé dans le cadre d'un programme européen H2020

CICRP : Nicolas Bouillon  
Partenariats : CEA, Arc-Nucleart, 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 17 partenaires répartis dans 6 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 multi-échelles, des systèmes de gestion des données, des plateformes collaboratives et des réseaux de communication par capteurs, les acteurs des musées seront informés en temps réel des dangers potentiels pour leurs artefacts, réduisant ainsi les risques de dégradation et les traitements de conservation coûteux.

Le CICRP intervient dans ce projet en tant que sous-traitant d'Arc NucleArt, 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 10).

Notre mission réside 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 serviront de cas d'étude dans ce projet (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. 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.**



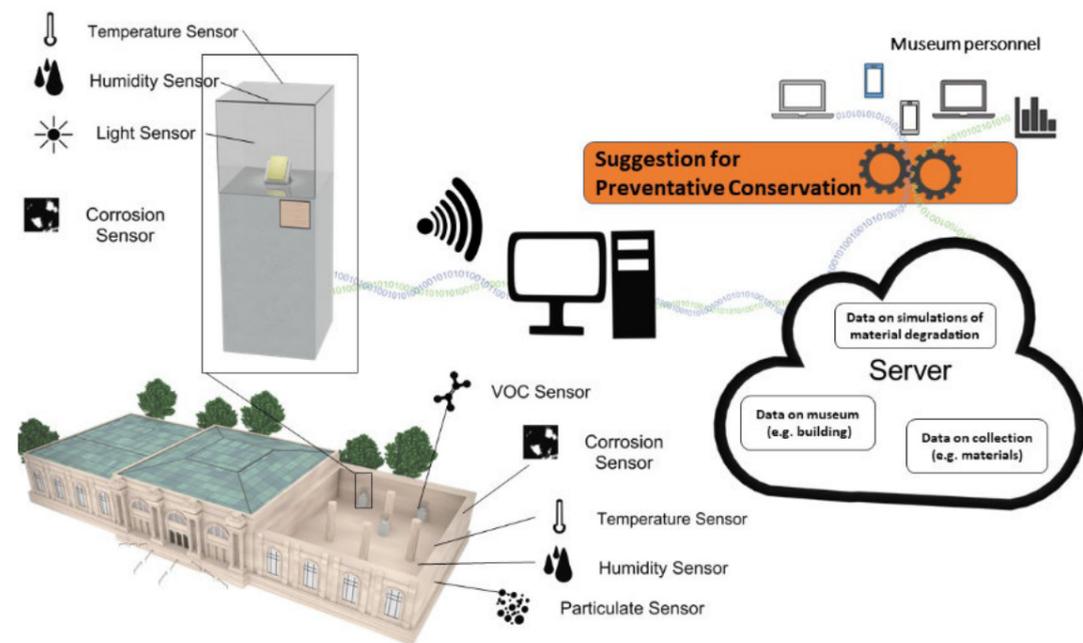


Schéma conceptuel du système SensMat. Photo : RISE - R. Brooke.



Vue extérieure de la Maison Alexandra David-Neel, Digne-les-Bains. Photo : MAADN.

## Prévention et traitement de décontamination et de désinsectisation

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

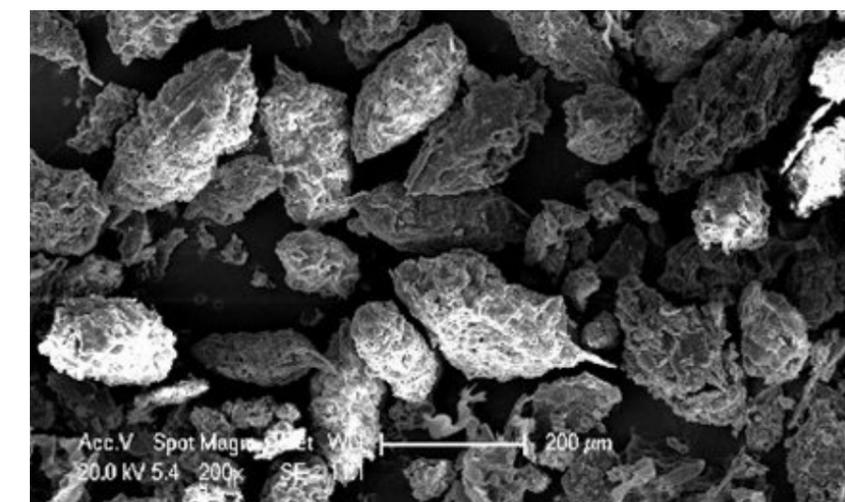
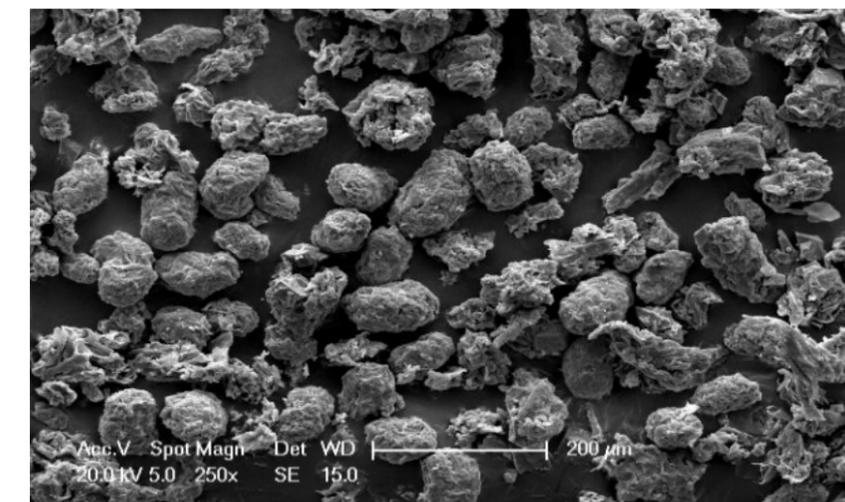
Début du programme : 2021

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 leur larve 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 insectes 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 leur trace 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 2021, des photographies au MEB ont été réalisées pour les espèces nécrophages suivantes : *Anthrenus verbasci* et *Anthrenus flavipes*, *Mezium affine*, *Reesa vespulae*, *Lasioderma serricorne*, *Stegobium paniceum*, *Attagenus smirnovi* et *Trogoderma versicolor*.



Vermoulure de *Anthrenus flavipes* (en haut) et de *Lasioderma serricorne* (en bas). Photos : PRATIM - S. Boularand.

## Plan d'investissement d'avenir

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

Programme : 2021-2029

CICRP : Jean-Marc Vallet, Philippe Bromblet, Nicolas Bouillon, Odile Guillon, Emilie Hubert-Joly

Partenariats : C2RMF, FSP, Cergy Paris Université, 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<sup>e</sup> appel à manifestations d'intérêt Équipements structurants pour la recherche dans le cadre du Grand Plan d'Investissement de l'Etat. Ce projet de 8 ans, lancé officiellement le 15 octobre 2021, est piloté par la Fondation des Sciences du Patrimoine. Le coordinateur scientifique est V. Detalle (C2RMF). 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.<sup>1</sup> 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. 5 missions transversales ont ainsi été définies pour répondre à cet objectif.

Dans ce cadre, différents outils, procédures, des approches nouvelles vont être développées. Le CICRP est, dans ce consortium, responsable et impliqué dans le développement de trois outils, qui 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\*)

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).

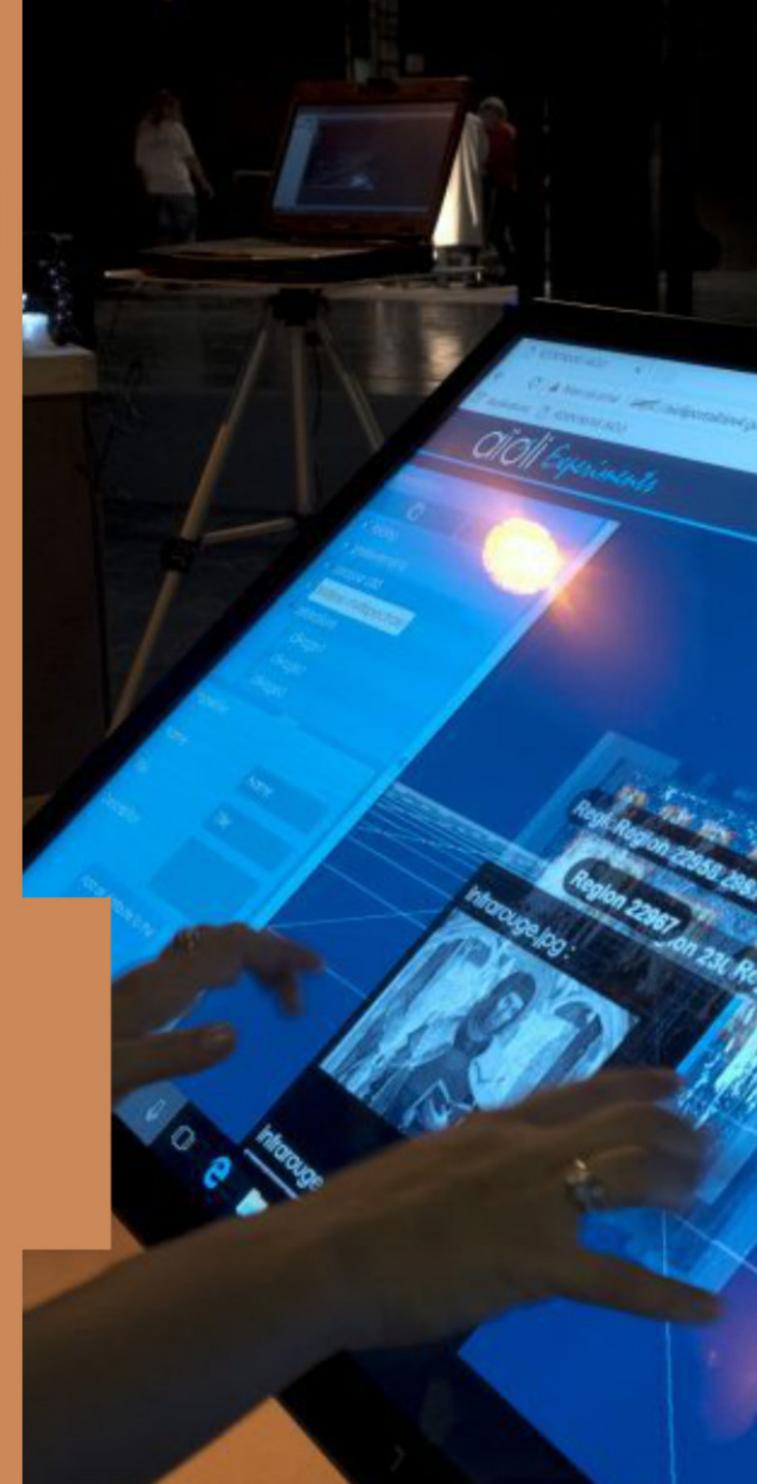
**En 2021 ont été menées une grande série de réunions pour la mise en place du projet et des huit groupes de travail et différentes missions (5) qui l'architecturent. Un colloque s'est tenu les 28, 29 et 30 juin en visioconférence dans le but de présenter le projet, son organisation et ses objectifs à la communauté scientifique et la communauté professionnelle du monde de la conservation.**



<sup>1</sup>Objet au sens large : objet matériel entier ou partie d'objet, comprenant aussi ses aspects immatériels, mais aussi site patrimonial



## LABCOM MAP-CICRP



## Aide à l'innovation et l'interdisciplinarité MAP

Le MAP avec ses diverses composantes (MAP-ARAI, 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. Il a été accepté et financé pour l'année 2020. Il n'a malheureusement pas encore pu être mis en œuvre, du fait de la crise sanitaire et des conséquences de la tempête Alex qui ont rendu le site inaccessible une partie de l'année 2021.

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

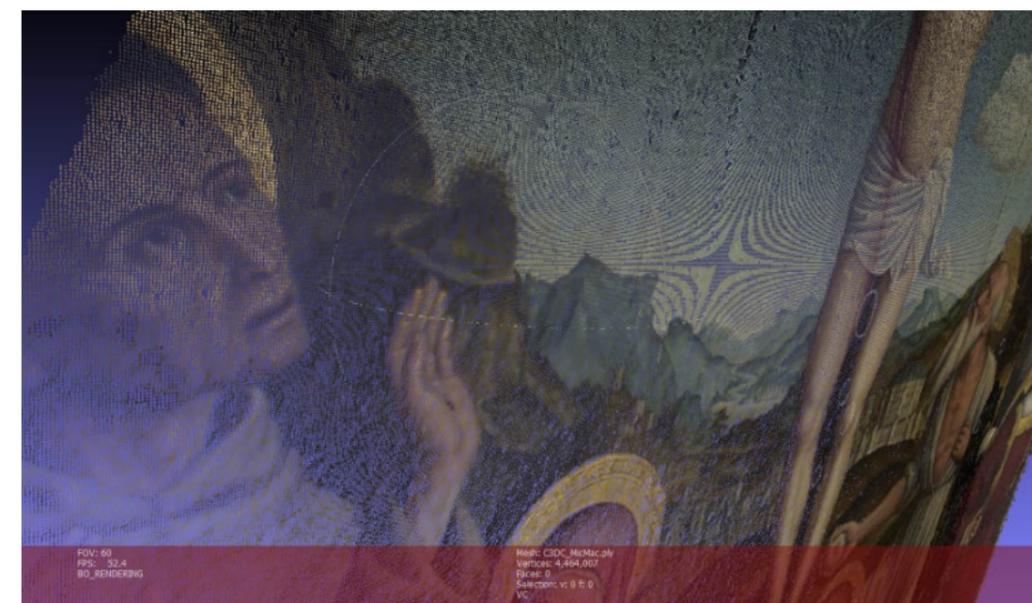
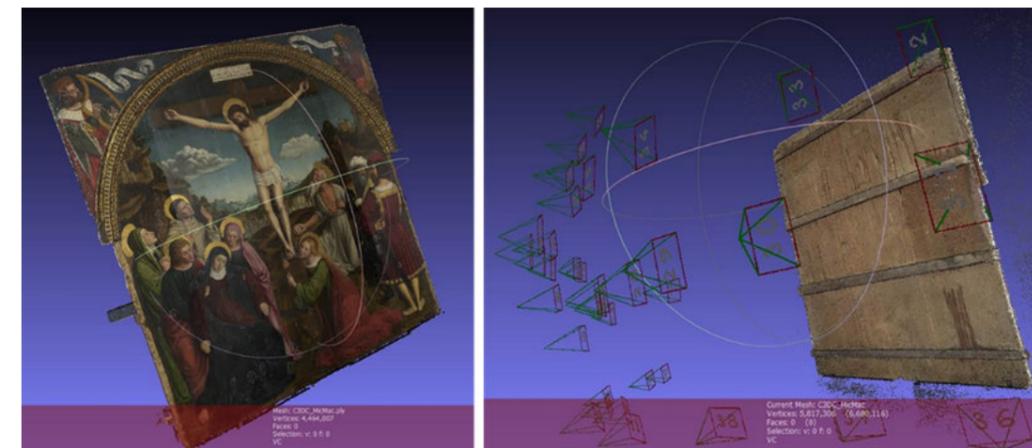
La mise en place, par le MAP UMR 3495 CNRS, d'une plateforme collaborative de modélisation et d'annotations sémantiques 3D pour la documentation d'objets patrimoniaux, AIOLI, s'est faite à travers plusieurs programmes de recherche auxquels le CICRP a participé activement (MONUMENTUM, FIAT-LUX, SUMUM...). 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, en raison des contraintes liées au contexte sanitaire particulier, les travaux prévus concernant l'élaboration de nouveaux projets AIOLI utilisant les derniers algorithmes de modélisation n'ont pu être réalisés. Ils seront donc reconduits en 2022.**



En haut : Modélisation 3D par photogrammétrie de la face et du revers du panneau central du Retable de la Crucifixion de Louis Bréa, conservé dans l'église du monastère de Cimiez (Nice).

En bas : détail du nuage de point du modèle 3D de la face du panneau central.

Photos : CICRP - N. Bouillon.

## 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 de la Méjane, 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, Arles.

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 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.**

### Structure d'acquisition pour la photogrammétrie : Arbalète



*Première expérimentation de l'arbalète automatisée à Roquebrune-Cap-Martin.  
Photo : CICRP - O. Guillon.*

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 2 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 est validée.**

**Nous avons cependant rencontré, lors de ces acquisitions, quelques problèmes de connectique. Le transfert de ces "câbles bricolés maison" vers des connectiques standard est en cours.**

**La structure est désormais au CICRP. Des modes d'emploi à destination des utilisateurs sont en cours de rédaction.**



*Campagne d'expérimentation dans la chapelle Notre-Dame des Fontaines à la Brigue.  
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, Emilie Hubert, 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

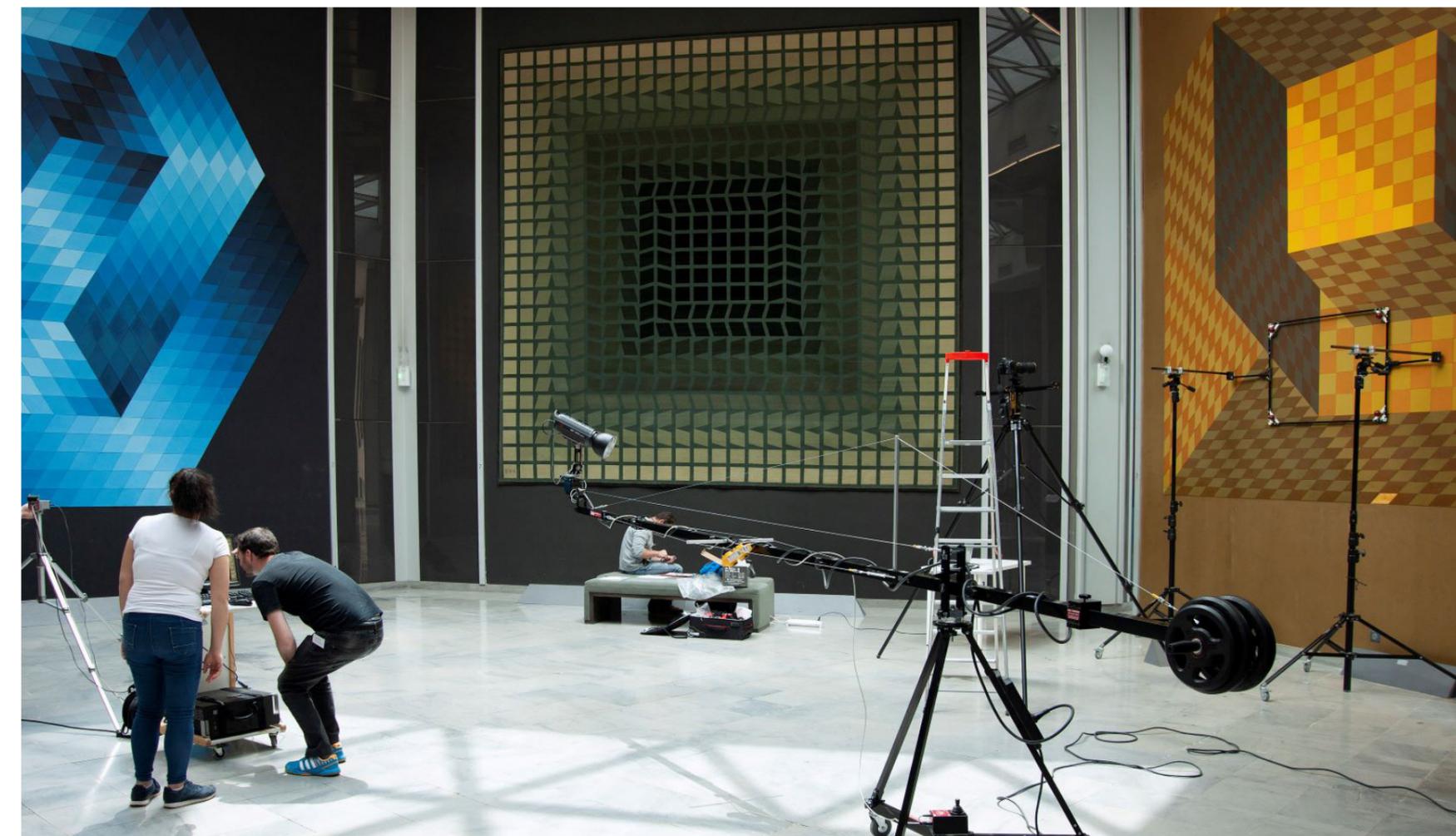
Cette démarche de recherche pourra définir les protocoles et les paramètres à intégrer dans la documentation ainsi que leurs mises à jour et élaborer pour les professionnels de la conservation des outils accessibles permettant aisément de réaliser de tels suivis.

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) et 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 de 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 6 mois a été établi (Roxanne Roussel) pour appuyer ce travail.**



Mise en place des acquisitions d'imagerie 3D à la Fondation Vasarely.  
Photo : CICRP - E. Hubert-Joly.

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

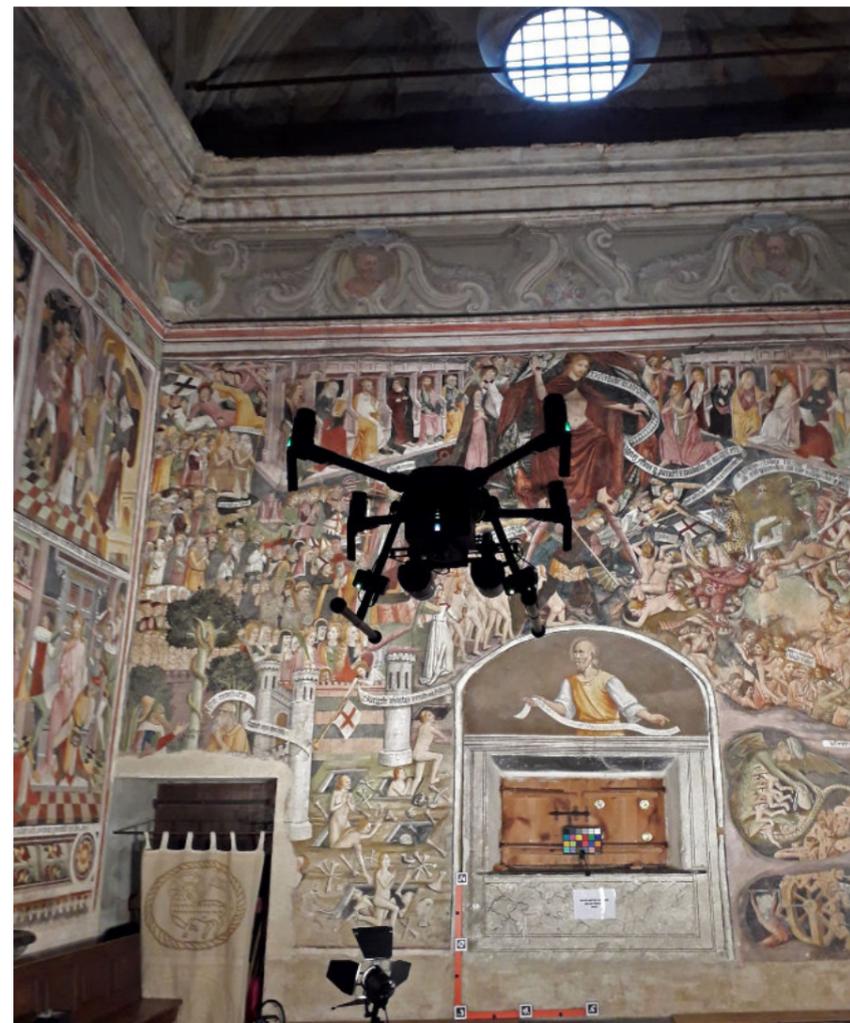
Appel à projet : Interne au LabCom (appel à projet 2018)

CICRP : Jean-Marc Vallet, Odile Guillon

Partenariats : MAP-ARIA, MAP-GAMSAU, GRESPI-URCA, IGN\*

Le projet « Phorayver », d'une durée de 1 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 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).**



*Drone en cours d'acquisition à la chapelle Notre-Dame-des-Fontaines.  
Photo : CICRP - J.-M. Vallet.*



## PLATEAU TECHNIQUE ET DE SERVICES



## 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 2 ans, va conduire au développement de deux équipements- test, 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.**

## Formations

Deux des trois formations mentionnées dans la plateforme technique ont été dispensées par le CICRP en 2021.

### L'imagerie documentaire et scientifique en conservation-restauration : définition, méthodologie de prise de vue et exploitation-interprétation des données.



Atelier pratique pendant le premier module sur l'imagerie documentaire.  
Photo : CICRP - H. Morel.

La formation porte sur une approche méthodologique des différentes techniques d'imagerie 2D, de l'acquisition proprement dite à l'interprétation des résultats et leur exploitation. Une attention particulière est donnée à la mise en place de protocoles d'acquisition et de traitements d'images réutilisables à des fins de comparaison, leurs spécificités et leurs limites. Cette formation est complétée par une introduction à l'imagerie 3D via la photogrammétrie et l'utilisation de l'imagerie technique dans ce domaine

Le premier module de cette formation a été organisé au CICRP les 9 et 10 décembre 2021. Elle a accueilli 9 personnes issues d'univers professionnels différents : en majorité conservateurs-restaurateurs, personnel de cabinets d'étude, architecte, étudiant.

Le programme était dense et l'ensemble de l'objectif n'a pu être atteint. Cependant, le retour des participants est positif sur la nécessité d'organiser ce type de formation et la dynamique observée lors de ces 2 jours tend à le montrer.

### Croqueurs de patrimoine : aide au diagnostic

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 2021, cette formation a eu lieu les 25 et 26 novembre avec 8 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.



Observation à la loupe binoculaire pendant la formation "Croqueurs de patrimoine".  
Photo : CICRP - H. Morel.

## POLITIQUE PARTENARIALE



## Réseau Canopé (Éducation Nationale)

Un partenariat a été mis en place depuis 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. Ce projet s'inscrit dans les objectifs des deux ministères de la Culture et de la Communication et de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports 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 artistique et culturel et de parcours scientifique.

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.

Coordonné par la direction territoriale Provence-Alpes-Côte d'Azur de Réseau Canopé, ce projet permet 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 2020-2021, seule l'intervention portant sur les insectes patrimoniaux a pu avoir lieu au lycée Poinso Chapuis de Marseille. Les autres programmes prévus avec l'Académie d'Aix-Marseille pour le collège Claude Izzo, et ceux de l'Académie de Nice avec le lycée Matisse de Vence et le lycée professionnel du Golf d'Hyères entre mars et juin ont dû être annulés en raison de la crise sanitaire.



## CENTRE DE RESSOURCES



## Documentation

En 2021, le fonds documentaire du centre de documentation du CICRP s'est enrichi, par acquisitions et par dons, de 40 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 de l'Architecture et du Patrimoine à Charenton-le-Pont (94) et pour le prêt d'ouvrages, auprès 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 poursuivis durant cette année.

Le centre de documentation a fait l'objet d'une rénovation et d'un réaménagement.

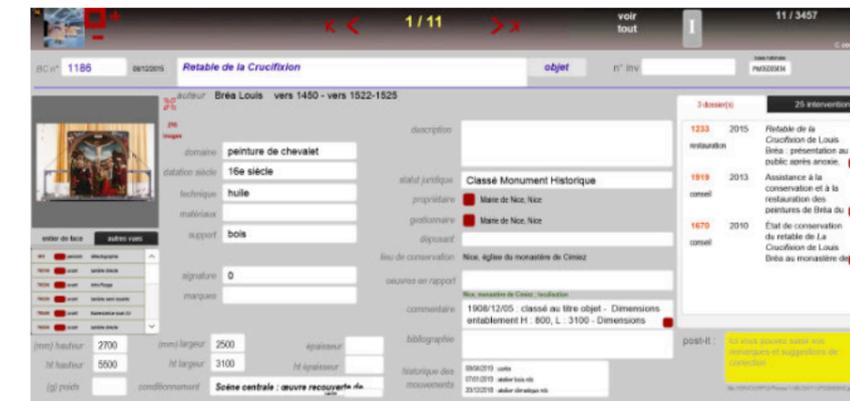
## Bases de données

### Base de données Pierre Puget

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 qu'un classement des photos en JPG, TIF, avec la possibilité de qualifier les prises de vues et de les interroger. 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 automatique des documents écrits stockés et des photographies.

En 2021 :

- Maintenance trimestrielle.
- Amélioration de l'ergonomie relative à la saisie des mouvements, aux postages des dossiers avec la mise en place de raccourcis pour la saisie des institutions et des auteurs.
- Nettoyage, coordination et ajustement des données calendaires antérieures à la période de mise en exploitation de la base Pierre Puget.
- Fin de la digitalisation des négatifs des photos argentiques appartenant au premier fonds photographique du CICRP et réorganisation du rangement des images de consultation du répertoire images. Le classement propose maintenant les images dans des dossiers correspondants aux œuvres. Cette présentation rationnelle est limpide et rend ces archives exploitables à l'avenir. Cette réorganisation des images autour de l'objet a permis de mettre en évidence les doublons et les clichés qui ne sont pas reliés à une œuvre.



Exemple d'une fiche de bien culturel extraite de la base Puget.

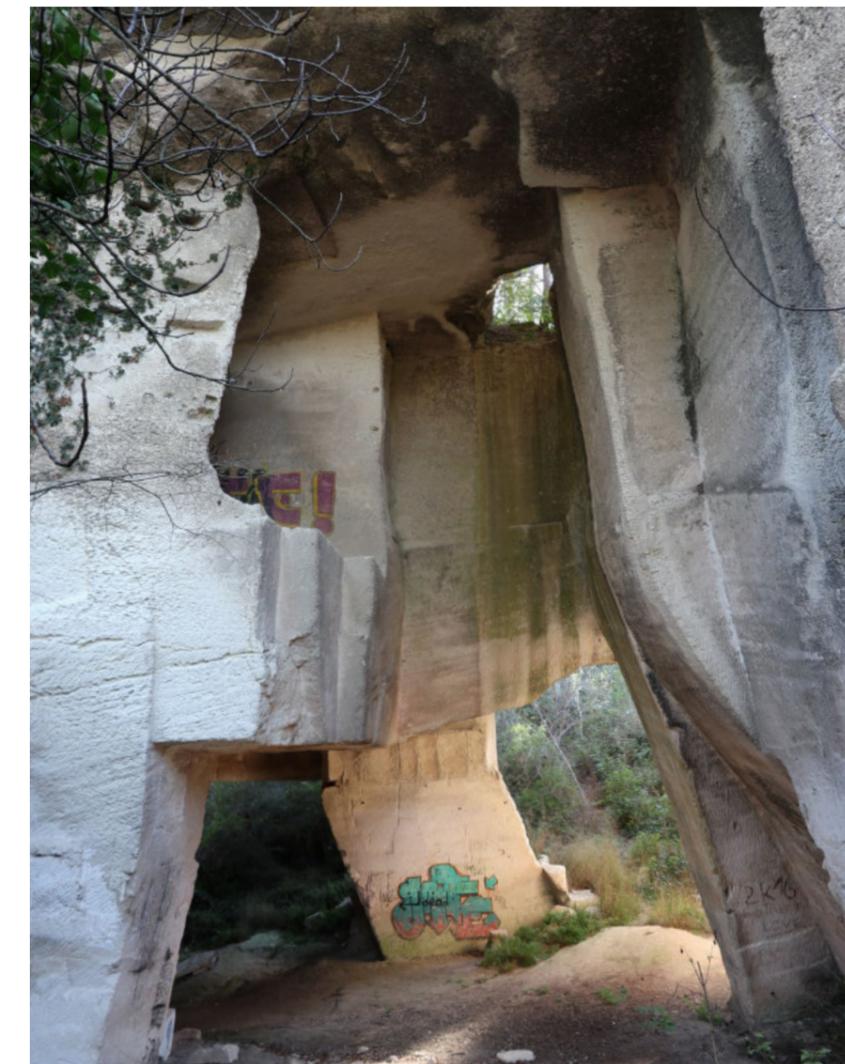
### PierreSud

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, qui permet de maintenir l'hébergement du site et sa consultation individuelle (avec mot de passe et identifiant).

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, assistante ingénieur, a remplacé Vincent Mercurio et a pris en charge la lithothèque et PierreSud.**



Carrière ancienne de Saint-Rémy-de-Provence.  
Photo : CICRP - P. Bromblet.



## Cartographie moléculaire des insectes du patrimoine

La base de données n'a reçu aucun enrichissement en 2021 ; les dernières analyses en biologie moléculaire sont en cours d'exploitation et les séquences seront placées sur la base internationale Bold System en 2022.

<http://insectes-nuisibles.cicrp.fr>



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

## ACTUALITÉS



Appel à communications pour le colloque « Matériaux des patrimoines : documenter, comprendre et préserver »



Le CICRP module 1 : L'imagerie scientifique pour la restauration et 10 décembre

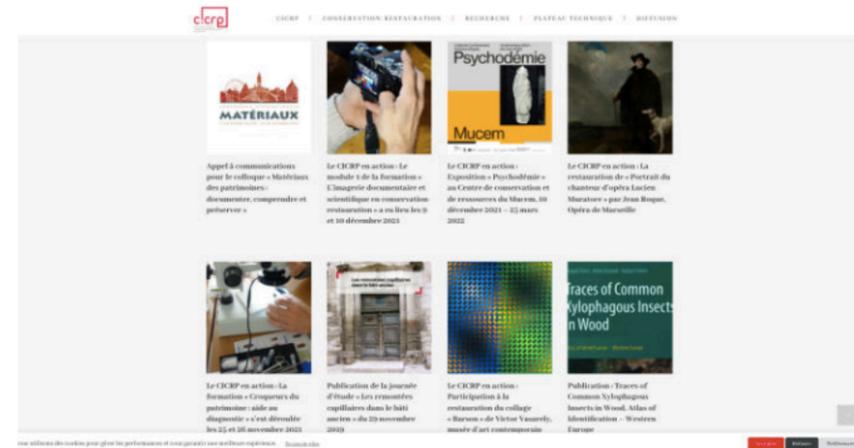


## DIFFUSION

## Communication

Un service dédié à la communication a été créé en mars 2021 afin de donner davantage de visibilité au CICRP et de diffuser plus largement son actualité.

## Site internet



Actualités en page d'accueil du site internet du CICRP.

Les premières actions ont concerné l'actualisation, la modernisation et la maintenance du site internet :

- Il a bénéficié d'un nettoyage approfondi, tant sur l'interface que sur le back office, avec notamment l'actualisation des informations obsolètes et l'archivage d'anciens articles ;

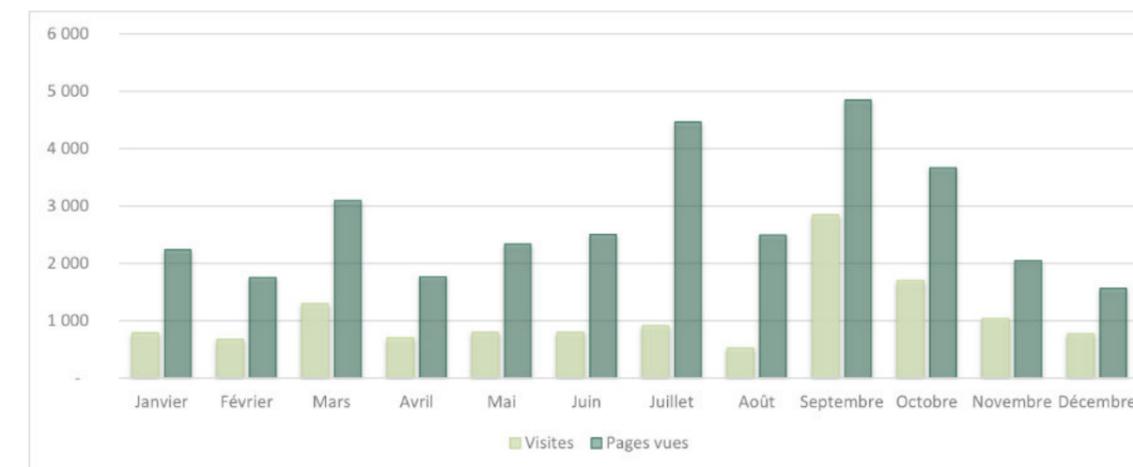
- Son arborescence a été révisée ;
- L'expérience utilisateur a été améliorée, avec par exemple la mise en place de filtres pour trier les programmes de recherche ou l'harmonisation de tous les boutons ;
- Afin d'assurer la conformité du site avec le RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données), il a été doté d'un bandeau de sélection des cookies et d'une page sur la politique de confidentialité.

S'agissant du contenu, la page d'accueil a régulièrement été mise à jour avec les actualités récentes du CICRP : publications, restaurations, formations, participations à des projets en partenariat avec d'autres institutions...

## Statistiques du site

Un nouvel outil d'évaluation des performances du site a été choisi en 2021. La comparaison avec les années passées s'avère donc impossible.

Période	Visites	Pages vues
Janvier	789	2 235
Février	670	1 755
Mars	1 298	3 093
Avril	707	1 770
Mai	798	2 337
Juin	796	2 503
Juillet	912	4 460
Août	526	2 496
Septembre	2 842	4 844
Octobre	1 701	3 667
Novembre	1 043	2 046
Décembre	776	1 568
<b>TOTAL</b>	<b>12 858</b>	<b>32 774</b>



## Lettre d'actualités

Afin d'inciter les publics du CICRP à visiter le site pour prendre connaissance de ces nouvelles informations, une lettre d'actualités a été créée à partir d'une plateforme d'emailing qui permet de suivre les statistiques d'ouverture et de clics.

Deux newsletters ont ainsi été envoyées via cette plateforme :

- La première, envoyée en septembre, était consacrée aux formations proposées par le CICRP à la fin de l'année.

Sur les 267 destinataires, 54,6% des destinataires l'ont lue et 27,4% des lecteurs ont cliqué.

- La seconde, envoyée en décembre, portait sur les nouveaux articles mis en ligne.

52,5% des 282 inscrits l'ont ouverte et 40% des lecteurs ont cliqué.

Une page d'inscription à cette newsletter a été ajoutée sur le site afin d'acquérir de nouveaux lecteurs (21 inscrits entre août et décembre).

## Identité visuelle

Une réflexion a été menée pour harmoniser les différents supports de communication du CICRP.

Une nouvelle présentation est ainsi effective pour les rapports de mission, les rapports d'études scientifiques et les comptes rendus de comités scientifiques. Elle sera utilisée à partir de début 2022.

Par ailleurs, une création graphique a été conçue à l'occasion des 20 ans du CICRP en 2022, en vue d'une déclinaison sur divers supports, notamment une bannière qui apparaîtra en pied de page des courriels envoyés par l'équipe du CICRP.



## Publication

Un travail éditorial a été mené suite à la journée consacrée aux remontées capillaires en 2019 pour une publication début 2021.

« Les Remontées capillaires dans le bâti ancien » : les actes de la journée d'étude organisée par le CICRP et la CRMH PACA le 29 novembre 2019 sont parus. La publication rassemble les présentations de la journée et la retranscription des débats. Elle est téléchargeable gratuitement sur le site du CICRP :

<https://cicrp.info/publication-journee-etude-remontees-capillaires/>

# Les remontées capillaires dans le bâti ancien

Journée d'étude,  
Marseille, 29 novembre 2019



Centre interdisciplinaire de Conservation et de Restauration du Patrimoine (CICRP)  
Direction régionale des Affaires culturelles Provence Alpes Côte d'Azur /  
Conservation régionale des monuments historiques





## Publications

### Fanny Bauchau

Hunault, M.O.J.Y., Bauchau, F., Boulanger, K., Héroid, M., Calas, G., Lemasson, Q., Pichon, L., Pacheco, C., Loisel, C., 2021. Thirteenth-century stained glass windows of the Sainte-Chapelle in Paris: An insight into medieval glazing work practices. *Journal of Archaeological Science: Reports* 35, 102753. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102753>

Capobianco, N., Hunault, M.O.J.Y., Loisel, C., Trichereau, B., Bauchau, F., Trcera, N., Galois, L., Calas, G., 2021. The representation of skin colour in medieval stained glasses: The role of manganese. *Journal of Archaeological Science: Reports* 38, 103082. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103082>

### Philippe Bromblet

Bromblet P. et Leroux L., Nouvelles observations sur les pierres utilisées sur les portails sculptés et la façade occidentale de l'abbatiale (2021). De Saint-Gilles à Saint-Jacques, Recherches archéologiques sur l'art roman, dir. Andreas Hartmann-Virnich, Marion Charlet éditions/ville de Saint-Gilles, collection ligne de Mire, p.265-274.

Gariani G., Leroux L., Bromblet P., Fratini F. and Kloppmann W., Geochemical and isotopic provenance determination of gypsum used for stucco artworks: application to Florentine stucco reliefs, *Technè*, 51, 2021, p.64-74.

Giresse P., (de) Barrau C. et Bromblet P., Les marbres et les calcaires de la façade de l'abbatiale romane de Saint-André-de-Sorède (Sud du Roussillon). Sources, emplois et remplois, Congreso « El coste de la construcción medieval Materiales, recursos y sistemas constructivos para la petrificación del paisaje entre los siglos xi y xiii », Madrid, 24-25 février 2020, Petrifying Wealth. The Southern European Shift to Masonry as Collective, Investment in Identity, c. 1050-1300 » del CCHS-CSIC Instituto de Historia, (programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo n°695515), Edición a cargo de Rocío Maira Vidal Ana Rodríguez, 2021, p.187-205.

Bromblet P., Kloppmann W., Leroux L., le Pogam P.-Y., Morte García C., Munoz A., L'albâtre de Beuda (Gérone, Catalogne, Espagne), un matériau marqueur de la

sculpture gothique en France méridionale révélé par les analyses multi-isotopiques (S, O, Sr)., *ArchéoSciences*, 44, 2, 2020, p.175-188.

Berthonneau J., Scaramuzza P. and Bromblet P., 2020, Relationships between natural color, mineralogy, and decay of the ashlar of the Palace of the Popes (Avignon, France), Symposium Natural colors digital colors, AIC congress, 20, 26, 27 nov 2020 Avignon 2020, p.214-219.

Marque M., Blanc-Bijon V. et Bromblet P., Le Grand Parc - Domaine de la Tour du Valat (Camargue). Observations sur les matériaux constitutifs d'un sol en mortier du 1er s. a.C. Pavements et sols en béton et en mortier : vocabulaire, techniques, diffusion, Actes du colloque international Aix-en-Provence, MMSH, 26 – 27 avril 2017, ed. Véronique Blanc-Bijon, Ausonius éditions, Mémoires 59, Bordeaux, 2021, p.87-98.

D'Ovidio A.-M. et Bromblet P., État des recherches sur les sols en mortier de tuileau de Marseille antique Pavements et sols en béton et en mortier : vocabulaire, techniques, diffusion, Actes du colloque international Aix-en-Provence, MMSH, 26 – 27 avril 2017, ed. Véronique Blanc-Bijon, Ausonius éditions, Mémoires 59, Bordeaux, 2021, p.39-48.

### Fabien Fohrer

Intervenir sur le bâti en bois du patrimoine : méthode d'hier à aujourd'hui ; Actes du colloque ; Bernard V., Durand A., Fohrer F., Le Digol Y., Olivier C., Toriti M. : L'anthropologie du bois ; Les cahiers ; Co-Editeur d'ICOMOS France et SFIIC ; Janvier 2021 ; p. 62-69.

Querner P., Cabrai U., Fohrer F. First record of *Gastrallus laticollis* pic 1929 (coleoptera: Bostrichoidea: Ptinidae) in Sri Lanka. *Journal of Entomological Research*; July 2021, Volume: 45, Issue: 2; Malhotra Publishing House; p. 351-355.

Toriti M., Durand A., Fohrer F., Traces of common xylophagous insects in wood-Atlas of identification-Western Europe; Springer Nature; août 2021; 220 pages.

### Jean-Marc Vallet

Aguillella Cuelco D., Brunet-Imbault B., Cremer F., Doubroff M., Nowik W., Sajevo S., Sinigaglia A. & Vallet J.-M. (2021). Conservation du patrimoine culturel-Finitions du patrimoine bâti-Investigation et documentation. Norme NF EN 17543, norme européenne, "Conservation des biens culturels", août 2021, 19 p.

Mellinand P., Saget-Basseuil E., Brousse S., Chevillot P., Corré X., Delpalillo D.,

Dumas V., Gantès L.-F., Guillon O., Hadot V., Jaccotey L., Lang-Desvignes S., Moliner M., d'Ovidio A.-M., Pawlowicz M., Tréziny H. & Vallet J.-M. (2021). Provence-Alpes-Côte d'Azur, Bouches-du-Rhône, Marseille, Port antique - Surveillance archéologique des travaux de requalification, Dir. P. Mellinand, INRAP-Midi Méditerranée, septembre 2021, 280 p.

Leclère F., Le Guilloux P., Warner N., Nosshi R., Navarro T., Pistre S., Bromblet P., Duberson S., Antoine L., Hubert Joly E., Vallet J.-M. et Ezzat I. M., « Tanis (Rapport 2020) » [notice archéologique], *Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger* [En ligne], Égypte, mis en ligne le 30 mai 2021, consulté le 30 juin 2021, URL : <http://journals.openedition.org/baefe/3050>, 29 p.

Proceedings of the International Colour Association (AIC) Conference 2020, AIC2020-Avignon "Natural colours- digital colours", 20, 26-27 November 2020, P. Callet and J.-M. Vallet editors, Publication CFC, 570 p.

Seauve (de) V., Semerok A., Grauby O., Detalle V., Vallet J.-M. (2020). Modelling and IR thermal monitoring of the laser reversion of blackened pigments. *Colloque International AIC2020, "couleurs naturelles – couleurs numériques"*, 20, 26-27/11/2020, Avignon, p. 191-195.

Seauve (de) T., Detalle V., Semerok A., Aze S., Grauby P., Bosonnet S., Ginestar K., & Vallet J.-M. (2021). Continuous wave laser thermal restoration of oxidized lead-based pigments in mural paintings. *Applied Physics B*, 127:162.

## Colloques, workshops, conférences en France

### Nicolas Bouillon

Organisation en visioconférence de la 3<sup>ème</sup> Journée d'études du groupe Peinture(s) de la SFIIC le vendredi 19 mars 2021 : « Le nettoyage des peintures, de la théorie à la pratique. Problématiques, adaptations et évolutions ».

Participation (visio) au colloque en ligne : « Conservation-restauration et environnement. Adaptions nos pratiques ! », 25-26 mars 2021

Participation (visio) aux journées d'études : « Réversibilité, irréversibilité et « retraitsabilité » en conservation-restauration », 23-24 septembre 2021.

Participation (visio) à la journée d'études : « Le PVC dans tous ses états », 15 octobre 2021.

### Philippe Bromblet

Participation (visio) à la demi-journée technique organisée par la SFIIC\* sur les finitions sur les plâtres anciens (8 octobre).

## Colloques et workshops à l'étranger

### Jean-Marc Vallet

Réunion scientifique pour le programme sur la conservation des peintures murales du site de Tanis (Égypte), 14/04/2021.

## Vacations

### Philippe Bromblet

Vacation 2 mois (novembre, décembre) Asma Amri réalisations des fiches échantillons de carrières et monuments (Théâtre d'Orange, sculptures protohistoriques, carrières du Vaucluse).

## Participations à des formations

### Nicolas Bouillon

Cours IFAO : Adhésifs et solvants en conservation-restauration (4h), jeudi 28 octobre 2021.



## Philippe Bromblet

Cours sur l'altération de la pierre à l'École d'architecture de Montpellier (14 janvier et 25 mars).  
Cours sur l'altération et la conservation de la pierre à l'École d'architecture de Marseille (25 mars, 1<sup>er</sup> avril).

Cours Licence Pro Bâti ancien (15h en novembre, décembre).

Cours Master Pro Métiers du patrimoine (15h en novembre décembre).

Cours IFAO 4 interventions : géologie de l'Égypte, les pierres utilisées dans l'Égypte antique, altération de la pierre en Égypte, les méthodes de nettoyage, le dessalement par bains.

## Fabien Fohrer

« Les infestations en milieu patrimonial : identification, traitement et prévention »

Le Master professionnel 2 « Métiers du Patrimoine » sur la gestion et la valorisation des patrimoines bâtis de l'université d'Aix-Marseille : 2 décembre 2021 ; 3h ; 22 étudiants. En présentiel.

LC2R Conservation pour l'Union des Comores : généralités sur les insectes et les moisissures ; 15 juin 2021 en visioconférence au Comores.

L'institut National du Patrimoine (INP) : 20 au 22 septembre 2021 au CICRP-Marseille; La gestion des infestations : les moisissures : 12 participants.

L'école Supérieure d'Arts d'Avignon (ESAA) : 11 mars, 1<sup>er</sup> avril, 6 et 7 mai 2021 (insectes) et 2 et 3 juin 2021 (moisissures) : 42 h, 12 étudiants en licence 2 et 3. En présentiel.

Au CICRP : 25 et 26 novembre 2021 ; Croqueurs du patrimoine : aide au diagnostic ; 8 participants. En présentiel.

## Odile Guillon

L'École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille, option "Patrimoine et humanités numériques", octobre 2021.  
Poursuite de la formation des restaurateurs chargé de l'étude et de la restauration des décors peints du site de la Verrerie à Arles et conservés au Musée Arles Antique.

Au CICRP : 9 et 10 décembre 2021. 1er module de la formation "L'imagerie documentaire et scientifique en conservation-restauration" ; 9 participants. En présentiel.

## Jean-Marc Vallet

École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille, option "Patrimoine et humanités numériques", 9 février, 18 mars et 14 novembre 2021.

Master professionnel Métiers du Patrimoine – APM 9U04 techniques de conservation et de restauration (AMU), 15 et 24 novembre 2021.

Institut Français des Antiquités Égyptiennes (IFAO), 22 juin 2021.

## Travaux de normalisation européenne sur la conservation des biens culturels

## Philippe Bromblet

Rédaction de 2 projets de normes sur le test à l'éponge et le dessalement par compresses (WG3 méthodes et techniques de conservation), réunions européennes (visio) : 2 février, 2 et 11 mars, 31 mai, 9 et 16 juin 7 juillet, 5 octobre, 9 novembre - réunion Ge3 : 20 janvier, 2 juin.

Publication de la norme européenne : « NF EN 17488 Procédure pour l'évaluation analytique et le choix des méthodes de nettoyage des matériaux inorganiques poreux dans les bâtiments d'intérêt patrimonial », Juin 2021, 59 p.

## Jean-Marc Vallet

"Études des surfaces architecturales", projet de norme européenne CEN346-WG13 "Conservation des biens culturels – étude des surfaces architecturales".

## Participation à des comités scientifiques

### Nicolas Bouillon

Élu en novembre 2021 au conseil d'administration de la SFIIC (Section Française de l'Institut International de Conservation).

Coordinateur principal du comité de coordination du groupe de travail Peinture(s) de la SFIIC.

Membre du comité de rédaction de la revue en ligne CEROART.

### Philippe Bromblet

Participation au comité scientifique pour le suivi après restauration de l'autel de l'ancienne abbaye de Saint Guilhem le Désert.

Membre du Conseil scientifique de la Réserve Naturelle Nationale Géologique de Haute Provence et membre du Comité de pilotage pour le projet d'aménagement de la Dalle à ammonites dans le cadre du projet ALCOTRA « l'aventure géologique ».

### Jean-Marc Vallet

Conseil scientifique de la Fondation des Sciences du Patrimoine.  
Conseil scientifique de l'UMR 3495 MAP CNRS- ministère de la culture.  
Conseil scientifique pour la restauration des décors peints du Palais Princier de Monaco.  
Conseil scientifique pour la restauration des décors peints du Palais des Papes (Avignon).

## Encadrement

### Philippe Bromblet

Encadrement du travail scientifique de Lise Lefèvre étudiante en restauration à l'INP dans le cadre de son mémoire de fin d'étude portant sur « Repentir du passé : réflexions autour des anciennes restaurations d'une pécheresse pénitente ». Étude et conservation-restauration d'une Marie-Madeleine en pierre calcaire (fin XV<sup>e</sup> siècle, Souvigny, église prieurale Saint-Pierre Saint-Paul).

Étude de l'efficacité de la mise en enceinte d'acétone pour le retrait de collages sur pierre.

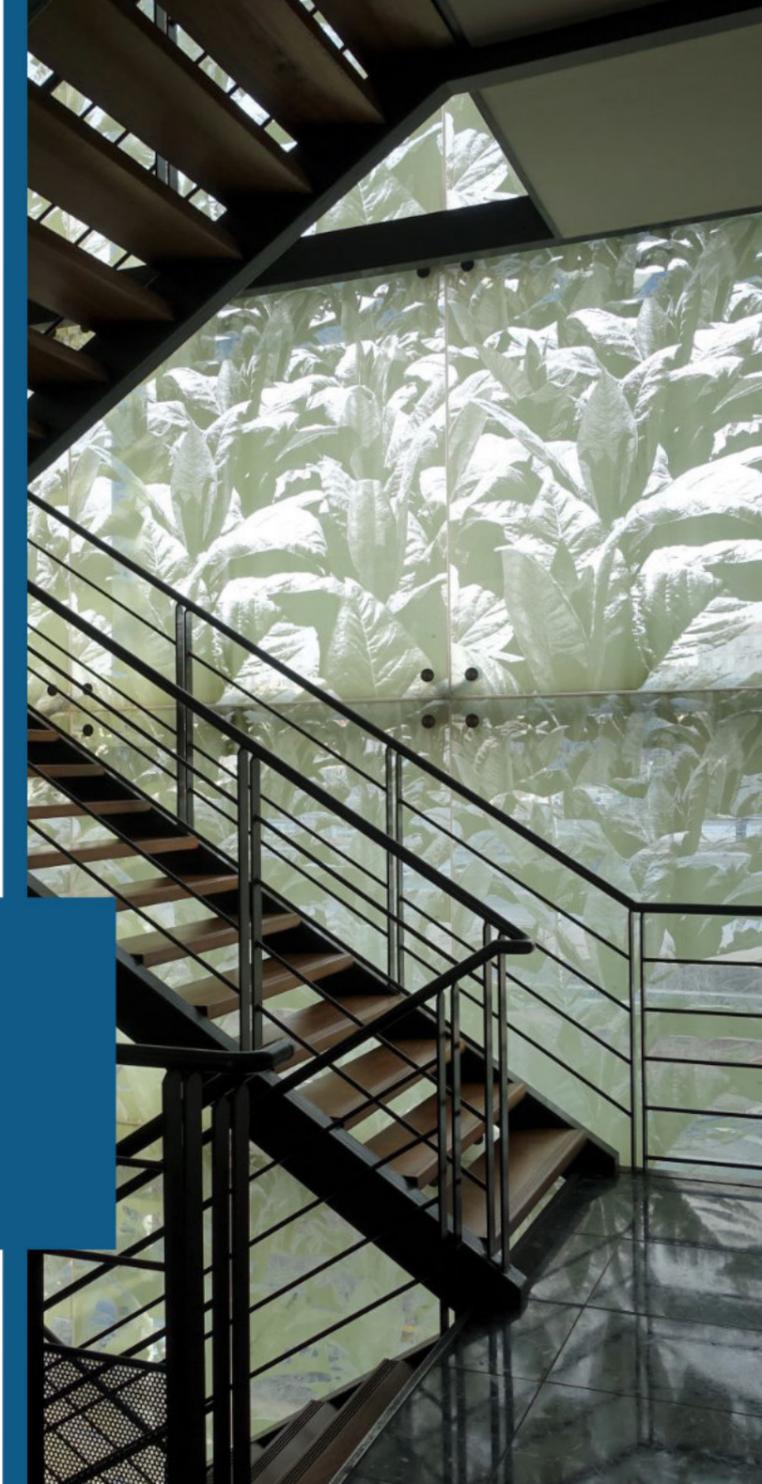
Encadrement du stage M2 de Viktor Čudoski, Master 2 recherche Archéologie : Méditerranée antique, protohistoire et monde classique pour son mémoire et stage sur les mortiers de la citerne monumentale du site de (Croatie).  
Les mortiers, bétons et enduits hydrauliques de la villa de Santa Marina (Tar-Vabriga, Croatie).

Encadrement du stage d'Adam Ouass en Master 2 école doctorale sciences de l'environnement Master STPE Institut Pythéas Observatoire des sciences de l'univers, Année : 2020-2021.

Archéométrie : Rechercher la provenance des matériaux d'un ensemble de statues des musées du Centre Bourse (Marseille) et Ziem (Martignes).

Encadrement d'Asma Amri en Master 2 recherche géosciences et risques Université de Reims-Champagne-Ardenne Géoris.  
Identification des blocs de pierre utilisés pour la construction du théâtre antique d'Orange.

## FONCTIONNEMENT DES SERVICES



## Personnel

Grâce des mobilités et une organisation de concours d'ingénieur de recherches, l'année 2021 voit l'aboutissement de recrutements de 4 personnes sur un effectif total de 27 personnes.

### Le personnel permanent

#### Absences

Trois personnes titulaires en absences longue durée non remplacées :

- M. Antoine La Barbera, ingénieur d'études informaticien en maladie longue durée puis décédé le 23 septembre 2021,
- M. Alain Colombini, ingénieur d'études spécialisé en art contemporain en maladie longue durée,
- Mme Naima Chalabi, secrétaire administrative, assistante de M. Jean Fouace, en arrêt maladie puis certificat d'isolement depuis le 11 mars 2020.

#### Vacances de poste

Les postes vacants fin 2021 sont 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.

Deux postes étaient inscrits au concours d'ingénieur de recherche de l'année 2021 et seront pourvus au 1<sup>er</sup> janvier 2022.

### Recrutement

Mme Pierrette Lenoir, secrétaire administrative, a pris ses fonctions en tant qu'assistante de direction le 1<sup>er</sup> septembre 2021.

Mme Nathalie Gandolfo, assistante ingénieure, a pris ses fonctions en tant que responsable du secteur lithothèque le 1<sup>er</sup> décembre 2021.

### Le personnel contractuel

Deux contrats à durée déterminée ont été conclus pour pallier les vacances de postes :

- un contrat pour un ingénieur d'études : Laura Normand jusqu'en juillet 2021,
- un contrat qui a débuté en novembre pour une secrétaire de documentation, Nolwenn Giraud, suite au départ de Naima Chalabi.

Parallèlement, deux contrats à durée déterminée ont été conclus dans le cadre de programmes de recherche :

- un contrat de douze mois pour un ingénieur d'études, Théa de Seauve, contrat financé dans le cadre du programme Reconvert par la Fondation des Sciences du Patrimoine,
- un contrat de six mois pour un ingénieur d'études, Roxane Roussel, contrat financé dans le cadre du programme SUMUM par l'ANR.

## Travaux et aménagements

La période actuelle a permis la reconduction et l'exécution de tous les contrats de maintenance mais a eu des impacts importants sur les planifications de travaux. Des problèmes d'approvisionnement de matière première ont été à déplorer, ce qui a occasionné des surcoûts et des délais de fabrication, de livraison et d'exécution retardés.

Le budget de l'année 2021 consacré aux travaux de maintenance de nos installations et équipements reste constant par rapport aux années antérieures.

### Travaux relatifs au maintien du climat

Dans un souci constant de maintenir le climat dans les ateliers de restauration, le CICRP a poursuivi sa campagne de remplacement des huisseries. 34 nouvelles fenêtres sur châssis fixes et ouvrants ont ainsi été installées pour un montant de 103 298,40€. L'installation n'a pu néanmoins se faire dans sa globalité à cause notamment de retard d'approvisionnement et s'achèvera en 2023.

Un travail a également été mené dans la fosse des ateliers de restauration dans ce même but avec la mise en place d'un cheminement de gaines de soufflage microperforées en remplacement des gaines de soufflages existantes pour un montant de 55 940.79€ .

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 92 169.04 euros.

### Aménagements d'espaces

Suite à de nouvelles arrivées, des réflexions ont été menées sur les modalités de travail et se sont traduites notamment sur une réaffectation des espaces,

engendrant des travaux et des gestions de déménagement pour un coût global de 22 046 euros.

La première étape a consisté au déménagement et à la remise en peinture de l'ensemble du plateau documentation dans le bâtiment A. Une partie du mobilier d'archives a été transféré dans un local réaménagé au rez-de-chaussée du même bâtiment.

L'espace documentation a ainsi été réaménagé pour accueillir le poste de travail du chargé de documentation et de la conservatrice en charge des monuments historiques. Le déménagement de trois personnes a été organisé du bâtiment B au bâtiment A, libérant des espaces et permettant ainsi la spécialisation par pôle de compétences.

### Contrats de maintenance et entretien du site

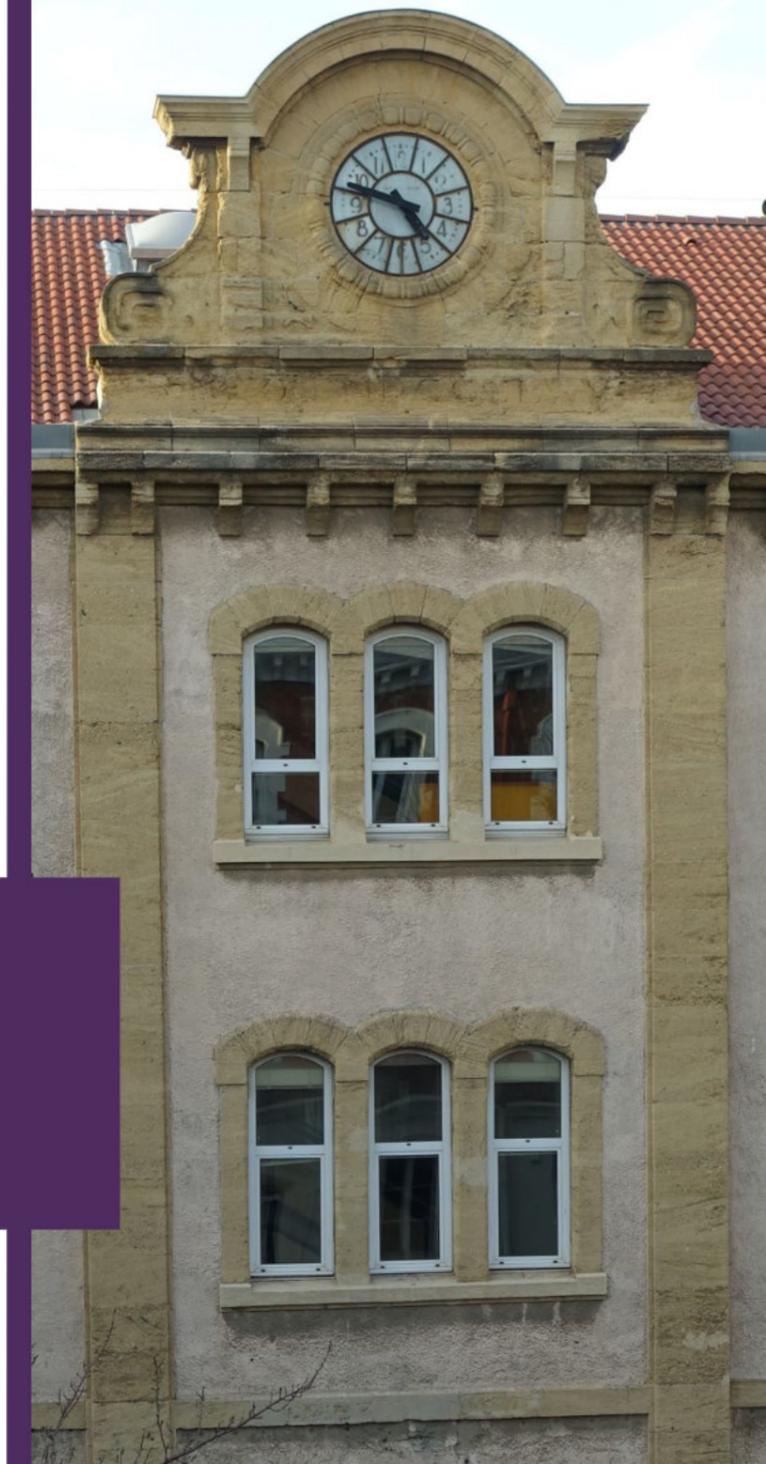
Les contrats de maintenance et contrôle ont été maintenus cette année avec les vérifications annuelles et entretien des installations électriques, portails automatiques, treuils, ascenseurs et monte-charge, système de détection incendie, extincteurs et blocs de secours, contrôle d'accès, système de surveillance 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.

Afin de répondre à la réglementation, les ascenseurs sont désormais équipés de lignes GSM. Des travaux de l'installation électrique et réseau du bureau des photographes ainsi que pour la mise aux normes des installations électriques ont été menés. Des enrouleurs ont été installés dans les ateliers de restauration pour un montant de 21 064.49€.

Des travaux de câblage de la centrale incendie ont débuté en 2021 et seront à poursuivre en 2022. De la même manière le projet de cabine de vernissage se poursuivra.



# ANNEXES



## Annexe 1 : Demandes d'intervention

N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
<b>RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR</b>					
<b>Alpes de Haute Provence</b>					
3555	Digne-les-Bains	Musée Gassendi	Musée Gassendi	Politique de conservation	Musée
3557	Forcalquier	Mairie de Forcalquier	Musée de Forcalquier	Politique de conservation	Musée
3574	Forcalquier	Mairie de Forcalquier	Musée de Forcalquier	Politique de conservation	Musée
<b>Hautes-Alpes</b>					
3583	Crots	Mairie de Crots	Église Saint-Laurent	Patrimoine bâti	Monument historique
3595	Gap	Musée muséum départemental	Musée départemental des Hautes-Alpes	Politique de conservation	Musée
<b>Alpes-Maritimes</b>					
3559	Menton	Musée Jean Cocteau	Théobald Chartran, <i>Portrait de Gabrielle Réjane</i>	Peinture de chevalet	Musée
3566	Menton	Palais de Carnolès	École française, <i>Les adieux de Polyxène à Hécube</i>	Peinture de chevalet	Musée
3600	Nice	MAMAC	Niki de Saint Phalle, <i>Monstre du Loch Ness, 1993</i>	Création du XX <sup>e</sup> et XXI <sup>e</sup>	Musée
3597	Nice	Mairie de Nice	Œuvres de l'église Saint-Sauveur de Gairaut	Peinture de chevalet	Monument historique
3593	Villefranche-sur-Mer	Mairie de Villefranche-sur-Mer	Musées de Villefranche-sur-Mer	Politique de conservation	Musée

N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
<b>Bouches-du-Rhône</b>					
3553	Aix-en-Provence	Fondation Vasarely	Fondation Vasarely	Création du XX <sup>e</sup> et XXI <sup>e</sup>	Monument historique
3570	Aix-en-Provence	Mairie d'Aix-en-Provence	Fontaine des Prêcheurs	Sculpture	Monument historique
3572	Fréjus	CRMH PACA	Plafonds peints du cloître de la cathédrale Saint-Léonce	Patrimoine bâti	Monument historique
3573	Fréjus	CRMH PACA	Plafonds peints du cloître de la cathédrale Saint-Léonce	Patrimoine bâti	Monument historique
3578	Fréjus	CRMH PACA	Cathédrale Saint-Léonce	Patrimoine bâti	Monument historique
3602	Aix-en-Provence	Service régional de l'Archéologie	Collection de bois de la dendrothèque	Collections archéologiques	Autre
3569	Aix-en-Provence	Musée Granet	Attribué à Paul Cézanne, <i>Bouquet de Fleurs</i>	Arts graphiques et photographie	Musée
3588	Aix-en-Provence	Musée Granet	François-Marius Granet, <i>Le perroquet vert au couvent</i>	Peinture de chevalet	Musée
3589	Aix-en-Provence	Musée Granet	Tal-Coat, <i>Paysage aux arbres avec personnages</i>	Peinture de chevalet	Musée
3556	Les Saintes-Maries-de-la-Mer	Mairie des Saintes-Maries-de-la-Mer	Décors de la chapelle haute de l'église Notre-Dame-de-la-Mer	Peinture de chevalet	Monument historique
3591	Les Saintes-Maries-de-la-Mer	Mairie des Saintes-Maries-de-la-Mer	Musée des Saintes-Maries-de-la-Mer	Politique de conservation	Musée
3554	Marseille	MuCEM	Anonyme, <i>Diptyque de la Crucifixion</i>	Peinture de chevalet	Musée
3575	Marseille	Musée des Beaux-Arts de Marseille	Anonyme, <i>Le Chevalier Roze faisant inhumer les pestiférés</i>	Peinture de chevalet	Musée
3581	Marseille	CIRVA	Collections du CIRVA	Politique de conservation	Autre



N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
3582	Marseille	Musée Grobet-Labadié	<i>Vierge à l'Enfant</i>	Sculpture	Musée
3587	Marseille	Musée d'Histoire de Marseille	Anonyme, <i>Portrait de Barbaroux</i>	Arts graphiques et photographie	Musée
3601	Marseille	MAC Marseille	Denis Oppenheim, <i>Situation n°1, 1973</i>	Arts graphiques et photographie	Musée
3594	Simiane-Collongue	Mairie de Simiane-Collongue	Deux tableaux de Jean Daret	Peinture de chevalet	Monument historique
<b>Var</b>					
3576	Brignoles	Mairie de Brignoles	Louis Nattero, <i>Le Vieux port de Marseille</i>	Peinture de chevalet	Musée
3563	Draguignan	Mairie de Draguignan	Entourage de Louis Bréa, <i>La Vierge de Miséricorde ou La Vierge au Manteau</i>	Peinture de chevalet	Monument historique
3577	Draguignan	Mairie de Draguignan	Carla Maria Viganoni, <i>Le Sacré-Coeur ou Le Voeu de Louis XVI</i>	Peinture de chevalet	Monument historique
3571	Toulon	Mairie de Toulon	Opéra de Toulon	Patrimoine bâti	Monument historique
<b>Vaucluse</b>					
3567	Avignon	Mairie d'Avignon	Bibliothèque Ceccano	Politique de conservation	Patrimoine écrit
3592	Avignon	Mairie d'Avignon	Bibliothèque Ceccano	Politique de conservation	Autre
3596	Avignon	Mairie d'Avignon	Hôtel de Beaumont	Patrimoine bâti	Monument historique
3565	Bonnieux	Mairie de Bonnieux	Église haute	Politique de conservation	Monument historique
3584	Cadenet	mairie de Cadenet	Sarcophage antique	Sculpture	Monument historique
3585	Cadenet	mairie de Cadenet	Gilles Garcin, <i>Saint Denis</i>	Peinture de chevalet	Monument historique

N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
3586	Cadenet	Mairie de Cadenet	Nicolas Mignard, <i>Saint Michel terrassant le dragon</i>	Peinture de chevalet	Monument historique
3590	Carpentras	Mairie de Carpentras	Anonyme, <i>Portrait du cardinal Melchior de Polignac</i>	Peinture de chevalet	Musée
<b>OCCITANIE</b>					
<b>Ariège</b>					
3598	Montgauch	Mairie de Montgauch	Peintures murales de l'église	Peinture murale	Monument historique
<b>Aude</b>					
3561	Narbonne	CRMH Occitanie	Chœur de l'église Saint-Just (ancienne cathédrale)	Patrimoine bâti	Monument historique
3562	Narbonne	CRMH Occitanie	Chœur de l'église Saint-Just (ancienne cathédrale)	Politique de conservation	Monument historique
<b>Hérault</b>					
3603	Agde	CRMH Occitanie	Villa Laurens	Patrimoine bâti	Monument historique
<b>Lot</b>					
3560	Gourdon	CRMH Occitanie	Peintures murales de la maison du Sénéchal	Peinture murale	Monument historique



N° DOSSIER	LIEU	INSTANCE DEMANDEUSE	BIEN PATRIMONIAL	DOMAINE DE LA DEMANDE	CATÉGORIE
<b>CORSE</b>					
Corse du Sud					
3552	Alata	Collectivité territoriale de Corse	Château de la Punta	Patrimoine bâti	Monument historique
3579	Bonifacio	CRMH Corse	Remparts	Patrimoine bâti	Monument historique
3580	Bonifacio	CRMH Corse	Eglise Sainte-Marie-Majeure	Patrimoine bâti	Monument historique
<b>AUVERGNE-RHÔNE-ALPES</b>					
Loire					
3551	Sainte-Croix-en-Jarez	Mairie de Sainte-Croix-en-Jarez	Peintures murales de l'ancienne église de Sainte-Croix en Jarez (chartreuse)	Peinture murale	Monument historique
<b>BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ</b>					
Saône-et-Loire					
3564	Morlet	CRMH Bourgogne-Franche-Comté	Masques Renaissance du château de Morlet	Patrimoine bâti	Monument historique
<b>ÎLE-DE-FRANCE</b>					
Paris					
3599	Paris	Musée du Louvre	Musée du Louvre	Politique de conservation	Musée



## Annexe 2 : Conventions de projet d'assistance ou d'études en cours ou signées en 2021 (hors accueil d'œuvres)

PARTENAIRES	DÉPARTEMENT	NATURE DE LA CONVENTION	DATE DE DÉBUT	DATE DE FIN	OBJET
CRMH, Montpellier	Hérault	Convention	01/01/2021	31/12/2021	Convention annuelle d'assistance technique
Hôtel National des Invalides - OPPIC	Paris	Assistance technique et scientifique	02/07/2020	02/07/2021	Assistance technique
Centre des Monuments Nationaux	Paris	Assistance technique et scientifique	02/01/2021	31/12/2021	Convention annuelle d'assistance technique
Musée des Augustins, Toulouse	Haute-Garonne	Assistance technique et scientifique	28/07/2020	27/07/2021	2 thématiques : 1. sculpture gothique et 2. lapidaire romain
CRMH Corse, Ajaccio	Corse du Sud	Assistance technique et scientifique	16/03/2021	31/03/2022	Convention annuelle d'assistance technique
Capitole, Toulouse	Haute-Garonne	Assistance technique et scientifique	29/03/2021	30/09/2021	Pierres employées pour la façade
Musée national du Louvre	Paris	Convention de partenariat - assistance en conservation préventive	2021	24/02/2024	Assistance en matière de veille sanitaire, conservation préventive
Église médiévale, Sainte-Croix-en-Jarez	Loire	Assistance technique et scientifique	2021	31/05/2022	Assistance en imagerie scientifique, peintures murales du XIV <sup>e</sup> siècle
Collectivité de Corse	Corse du Sud	Assistance technique et scientifique entre CICRP et CCRPMC	2021	27/09/2022	Formations



### 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
<b>RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR</b>					
<b>Hautes-Alpes</b>					
<b>Arvieux</b>					
Eglise Saint-Laurent	Anonyme	Christ en croix entre Saint Laurent et Saint François d'Assise	06/12/2016	08/09/2021	2006
	Anonyme	Saint Laurent et la famille des donateurs	06/12/2016	08/09/2021	2008
<b>Alpes-Maritimes</b>					
<b>Antibes</b>					
Ancienne cathédrale	Bréa Louis	Notre-Dame du Rosaire	06/09/2021		1506
<b>Grasse</b>					
Musée d'Art et d'Histoire de Provence	Anonyme	Les quatre religions du monde, catholique et romaine	20/11/2018		3103
	Anonyme	Les quatre religions du monde, l'Islam	20/11/2018		3104
	Anonyme	Les quatre religions du monde, les religions de la Chine	20/11/2018		3105
	Anonyme	Les quatre religions du monde, l'Inde, l'Orient	20/11/2018		3106

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
<b>Menton</b>					
Musée Jean Cocteau	Clairin Georges	Portrait de Gabrielle Réjane	10/05/2021		760
	Chartran Théobald	Sarah Bernhardt dans Gismonda	15/10/2020		761
	Mac Avoy	Jean Cocteau devant la fresque à Santo Sospir	10/05/2021		3502
	Cocteau Jean	Madame Favini	10/05/2021		3503
Palais de Carnolès	Cocteau Jean	Orphée	10/05/2021		3507
	Rembrandt	Portrait d'homme à la collerette	08/03/2021		3481
	Ecole française	Louis XVI au Temple avec le Dauphin	08/03/2021		3482
	Di Giovanni Lianori Pietro	Saint Christophe traversant le Jourdain avec l'enfant Jésus	27/05/2019	08/03/2021	3211
	Champaigne Philippe (de)	Scène de la vie de Saint Benoît.	27/05/2019	08/03/2021	3212
	Ecole italienne	Miracle du Festin	27/05/2019	08/03/2021	3213
	Ménageot François-Guillaume (Ecole de)	Les adieux de Polyxène à Hécube	08/03/2021		3478
	Nattier Jean-Marc	Portrait de Marie-Adélaïde de France	08/03/2021		3479
<b>Nice</b>	Entourage de Voet Ferdinand	Portrait de jeune aristocrate	08/03/2021		3480
	Chapelle de la Miséricorde	Bréa Louis	La Vierge de Miséricorde	02/03/2018	1248
Eglise du monastère de Cimiez	Attribué à Bréa Louis	Retable de la Piéta, Vierge de pitié, Saint Martin et Sainte Catherine	04/12/2019		3228

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
<b>Bouches-du-Rhône</b>					
<b>Aix-en-Provence</b>					
Musée Granet	Maître au perroquet	Triptyque de la Vierge à l'enfant au perroquet	28/06/2021		3529
	Tal-Coat	Paysage aux arbres avec personnages	28/06/2021		3531
	Granet François-Marius	Le Perroquet Vert au couvent	28/06/2021		3532
<b>Eyguières</b>					
Eglise Notre-Dame-de-Grâce	Van Banken Quirinus	Le Baptême du Christ	21/12/2018		3058
<b>Marseille</b>					
Chapelle de la Mairie des 13e et 14e arrondissements	Anonyme	La Nativité	12/12/2017	15/12/2021	1284
MAC Marseille	Buri Samuel	Panneaux articulés, 1968	02/12/2019	24/06/2021	3275
	Buri Samuel	Appeldorn, 1967	02/12/2019	07/07/2021	3276
	Jacquet Alain	Florence, 1969	02/12/2019	07/07/2021	3277
	Paschke Ed	Au fond, 1991	02/12/2019	24/06/2021	3278
	Klasen Peter	Attention ralenti, 1980	29/10/2020	07/07/2021	3464
	Kermarrec Joël	L'Ovale bleu 1979-1980	29/10/2020	07/07/2021	3465
	Morellet François	Supperposition et transparence, tableau incliné à 5° devant l'angle d'un mur, 1979	29/10/2020	07/07/2021	3466

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
MAC Marseille	Segui Antonio	A vous de faire l'histoire! 1965-1968 (Diptyque)	29/10/2020	24/06/2021	3467
	Titus-Carmel Gérard	Deux Poires, 1968	29/10/2020	07/07/2021	3468
	Traquandi Gérard	Fontevraud, 1986 (Triptyque)	29/10/2020	07/07/2021	3469
MuCEM	Anonyme	Diptyque de la Crucifixion	30/03/2021		3483
Musée des Beaux-Arts	Bompard Maurice	Les bouchers de Chetma	30/06/2020	17/12/2021	451
	Troy Jean-François (de)	Le Chevalier Roze à la Tourette, pendant la Peste de 1720	30/06/2020	14/12/2021	1526
	Puget Pierre	Sainte Famille au palmier	24/05/2018	01/07/2021	1528
	Granet François-Marius	L'atelier	30/06/2020	17/12/2021	3012
	Puget François	Portrait d'homme	30/06/2020		3014
	Recco Nicola Maria	Nature morte à la tête de bélier et poisson	30/06/2020	15/09/2021	3017
	Isabey Eugène	Village normand	30/06/2020	17/12/2021	3020
	Constantin Jean-Antoine	Paysage avec rivière	21/07/2020	17/12/2021	3328
	Constantin Jean-Antoine	Orage en Provence	18/06/2020	17/12/2021	3329
	Vacher de Tournemine Charles-Emile	Chasse indienne	30/06/2020	17/12/2021	3330
Isabey Eugène	Monseigneur de Belsunce et les pestiférés de Marseille	30/06/2020	19/07/2021	3331	
Guérin Paulin	Le Chevalier Roze faisant inhumer les pestiférés	20/04/2021	07/10/2021	3496	
Magaud Antoine	La Peste de 1720	20/04/2021		3497	



LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Musée des Beaux-Arts	Parrocel Étienne	Saint François Régis priant pour la cessation de la peste	20/04/2021	17/12/2021	3498
	Anonyme	Portrait de Monseigneur de Belsunce, Evêque de Marseille	20/04/2021	17/11/2021	3499
	Langlois Martin Jérôme	Portrait de Monseigneur de Belsunce, Evêque de Marseille	20/04/2021	17/11/2021	3500
	Vernet Horace	Le Choléra à bord de la Melpomène	20/04/2021	17/11/2021	3501
Opéra municipal	Roque Jean	Portrait de Lucien Muratore	03/04/2018	29/06/2021	2493
<b>Martigues</b>					
Eglise Saint-Geniès (Genest)	Bainville Pierre	L'Annonciation	13/03/2017		1493
<b>Var</b>					
<b>Brignoles</b>					
Musée du pays Brignolais	Entourage de Nattero Louis	Le Vieux port de Marseille	24/06/2021		3506
<b>Draguignan</b>					
Eglise Notre-Dame-du-Peuple	Bréa Louis	La Vierge de Miséricorde ou La Vierge au Manteau	15/06/2021		3505
Musée des Beaux-Arts	Assereto Gioacchino	L'ombre de Samuel apparaissant à Saül	01/03/2018	05/02/2021	3021
	Attribué à Vouet Simon	La Charité	01/03/2018	05/02/2021	3022
	Oudry Jean-Baptiste	Chien et gibier	01/03/2018	05/02/2021	3024
	Galloche Louis	Flore répandant des fleurs sur la France	01/03/2018	05/02/2021	3026
	Anonyme	Portrait	01/03/2018	05/02/2021	3028

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Musée des Beaux-Arts	Del Cairo Francesco	Extase de saint François	01/03/2018	05/02/2021	3030
	Anonyme	Portrait	01/03/2018	05/02/2021	3031
	Anonyme	Portrait	01/03/2018	05/02/2021	3033
	Matet Charles Paulin François	Portrait de Floret	01/03/2018	05/02/2021	3038
	Monceret Jean-Pierre	Portrait de Mercier-Lacombe	01/03/2018	05/02/2021	3039
	Monceret Jean-Pierre	Portrait de Sébastien-Théodore Allaman de Draguignan, banquier	01/03/2018	05/02/2021	3044
	Desgoffe Alexandre	Campagne de Rome	04/04/2019	05/02/2021	3118
	Pinchon Robert-Antoine	Le coteau d'Amfréville, près de Rouen	04/04/2019	05/02/2021	3119
	Panini Giovanni Paolo	Vue de l'intérieur de Saint-Pierre de Rome	18/12/2019	05/02/2021	3291
	Monnoyer Jean-Baptiste	Bouquet de fleurs	18/12/2019	05/02/2021	3293
	Motte Jean-François (de le)	Vanité	18/12/2019	05/02/2021	3294
	Parrocel Joseph	Bataille	18/12/2019	05/02/2021	3295
	Boucher François	Scène mythologique	18/12/2019	05/02/2021	3296
Attribué à Viganoni Carla Maria	Le Sacré-Coeur ou Le Voeu de Louis XVI	26/04/2021		3495	
<b>Hyères</b>					
Collégiale Saint-Paul	Anonyme	Saint Paul sur le chemin de Damas	20/06/2013		1055



LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
<b>Saint-Maximin-la-Sainte-Baume</b>					
Basilique Sainte-Marie-Madeleine	Attribué à Ronzen Antoine	Retable du Crucifix (panneau) : Le Christ en Croix	20/09/2019		2988
		Retable du Crucifix (panneau) : Jésus au Jardin des oliviers	20/09/2019		2989
		Retable du Crucifix (panneau) : La Trahison de Judas	20/09/2019		2990
		Retable du Crucifix (panneau) : Jésus saisi et entraîné	20/09/2019		2991
		Retable du Crucifix (panneau) : Jésus chez Anne	20/09/2019		2992
		Retable du Crucifix (panneau) : Jésus devant Caïphe	20/09/2019		2993
		Retable du Crucifix (panneau) : Jésus, le jouet de la multitude	20/09/2019		2994
		Retable du Crucifix (panneau) : Jésus devant Pilate	20/09/2019		2995
		Retable du Crucifix (panneau) : La Flagellation	20/09/2019		2996
		Retable du Crucifix (panneau) : Le Couronnement d'épines	20/09/2019		2997
		Retable du Crucifix (panneau) : Le Christ bafoué et salué roi des Juifs	20/09/2019		2998
		Retable du Crucifix (panneau) : L'Ecce Homo	20/09/2019		2999
		Retable du Crucifix (panneau) : Le Lavement des mains de Pilate	20/09/2019		3000
		Retable du Crucifix (panneau) : Jésus portant sa Croix	20/09/2019		3001
		Retable du Crucifix (panneau) : Jésus tombant sous le poids de sa Croix	20/09/2019		3002
		Retable du Crucifix (panneau) : Jésus cloué sur la Croix	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) : La Descente de Croix	20/09/2019		3004
		Retable du Crucifix (panneau) : Le lavement des pieds au Mandatum	20/09/2019		3005
		Retable du Crucifix (panneau) : La Cène	20/09/2019		3006
		Retable du Crucifix (panneau) : Les apôtres (partie dextre)	20/09/2019		3007
		Retable du Crucifix (panneau) : Les apôtres (partie senestre)	20/09/2019		3008
		Retable du Crucifix (panneau) : Le Christ mis au Sépulcre	20/09/2019		3009
		<b>Toulon</b>			
Musée d'Art	Vacher de Tournemine Charles-Emile	Une fête dans l'Inde	20/03/2020	15/02/2021	3314
Musée national de la Marine	Bertrand Paulin	L'entrée de l'escadre russe à Toulon en octobre 1893	03/02/2020	14/12/2021	3290
<b>Vaucluse</b>					
<b>Apt</b>					
Cathédrale Sainte-Anne	Delpech Christophe	L'Immaculée Conception	12/03/2020		3307
		L'adoration des mages	12/03/2020		3308
		La présentation de Jésus au Temple	12/03/2020		3309
		La nativité de la Vierge	12/03/2020		3310
		La présentation de la Vierge au Temple	12/03/2020		3311
		Attribué à Delpech Christophe	L'adoration des bergers	12/03/2020	

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL	
<b>Bonnieux</b>						
Eglise Haute	Mignard Nicolas	Le Christ, La Vierge et Saint François d'Assise	11/01/2021		3272	
<b>Carpentras</b>						
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Changenet Jean	L'Adoration des mages	03/12/2018		3126	
	Anonyme	Saint Antoine Abbé	03/12/2018		3128	
	Bidault Jean-Joseph-Xavier		Carpentras, côté nord	03/12/2018		3129
			Vue de l'aqueduc de Carpentras	03/12/2018		3130
			Paysage d'Italie	03/12/2018		3131
			Le Saint Sacrement porté aux malades	03/12/2018		3132
			Vue du couvent de la Grotta Ferrata	03/12/2018		3133
			Beaumes de Venise	03/12/2018		3134
			Vue de la Nera	03/12/2018		3135
			Le Mont Sorate	03/12/2018		3136
			Autoportrait	03/12/2018		3137
		Vernet Joseph Claude	Incendie nocturne	03/12/2018		3138
	Eysséric Joseph	G'hamra près de Touggourt	19/03/2019	02/09/2021	3174	
	Anonyme	Portrait de Fath'Ali Shah	19/03/2019		3175	
	Anonyme	Guerrier persan	19/03/2019		3176	

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Laurens Jules Joseph Auguste	Ruines du temple de Vernègues	21/10/2019	02/09/2021	3241
		Paysage du Comtat Venaissin	21/10/2019	02/09/2021	3242
		Tityre et Mélibé	21/10/2019	02/09/2021	3243
		Bords de rivière	21/10/2019	02/09/2021	3244
	Laurens Jean-Joseph Bonaventure	L'étang de Thau, près de Sète	21/10/2019	02/09/2021	3245
		Le cloître de la cathédrale St-Trophime d'Arles	21/10/2019	02/09/2021	3246
		Ferme normande	21/10/2019	02/09/2021	3247
	Laurens Jules Joseph Auguste	La fuite en Égypte	21/10/2019	02/09/2021	3248
		Vue du Fort de La Hougue (Manche)	21/10/2019	02/09/2021	3249
		Le Mont Ventoux vu de la route de Bédoin	21/10/2019	02/09/2021	3250
		Ulysse et Nausicaa	21/10/2019	02/09/2021	3251
		Apôtre à genoux	21/10/2019	02/09/2021	3252
	Duplessis Joseph-Siffred	Vieux Paysan	21/10/2019	02/09/2021	3253
		Le cénacle	21/10/2019	02/09/2021	3254
		Portrait de la marquise de St-Paulet	21/10/2019	02/09/2021	3255
	Liépard	Portrait de Louis-Urbain Le Pelletier	21/10/2019	02/09/2021	3256
	Anonyme	Portrait de femme en Diane chasserresse	21/10/2019	02/09/2021	3257

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Anonyme	Parlementaire aux gants blancs	21/10/2019	02/09/2021	3258
	Anonyme	Portrait de femme avec l'Amour	21/10/2019	02/09/2021	3259
	Blanchet Louis-Gabriel	Portrait de Pélissier	21/10/2019	02/09/2021	3260
	Bérard Evremond (de)	Paysage des bords de l'Hoogly (Bengae)	21/10/2019	02/09/2021	3261
	Noro Jean-Baptiste	Embarquement en Orient	21/10/2019	02/09/2021	3262
	Billet Étienne	La moisson en Kabylie	21/10/2019	02/09/2021	3263
	Billet Étienne	Le moulin à grain en Kabylie	21/10/2019	02/09/2021	3264
	Gautérie ?	Une rue de la Casba à Alger	21/10/2019	02/09/2021	3265
	Eysséric Joseph	Marabout à Sfax	21/10/2019	02/09/2021	3266
	Janet Ange-Louis	Zouaves en embuscade	21/10/2019	02/09/2021	3267
	Eysséric Joseph	Le soleil de minuit en Norvège	21/10/2019	02/09/2021	3268
	Viguié Rosalba	Vue du château de Tarascon	10/06/2020	02/09/2021	3323
	Allemand Louis-Hector	La Mare aux chênes	22/10/2020		3377
	Flandrin Paul	A Saint-Romain, près de Lyon	22/10/2020	02/09/2021	3378
	Gengembre Joseph-Zéphir	Lion	22/10/2020	02/09/2021	3379
	Isabey Eugène	Tempête	22/10/2020	02/09/2021	3380
	Viguié Rosalba	Promenade des Chartreux	22/10/2020	02/09/2021	3381

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Leroux Hector	Adam et Ève retrouvant le corps d'Abel	22/10/2020	02/09/2021	3382
	Ziegler Jules	La Rosée égrenant ses perles	22/10/2020	02/09/2021	3383
	Didier Jules	Bords de rivière en Amérique	19/09/2020	02/09/2021	3384
		Le débarquement de la reine d'Angleterre	22/10/2020	02/09/2021	3385
		Diogène jetant sa coupe	22/10/2020	02/09/2021	3386
		L'alchimiste	22/10/2020	02/09/2021	3387
	Vayson Paul	La gorge aux loups à Fontainebleau	22/10/2020	02/09/2021	3388
	Laurens Jean-Joseph Bonaventure	Ancien cloître de Carpentras	22/10/2020	02/09/2021	3389
	Grézy Prosper	Truands de mer	20/10/2020		3390
	Valernes Évariste (de)	Le Duc de Rotsay	22/10/2020		3391
	Cabanel Alexandre	Académie d'homme	22/10/2020		3392
	Carrière Eugène	Tête de femme	22/10/2020		3393
	Firmin Claude	Chez le repousseur de cuivre	22/10/2020		3394
	Flandrin Paul	Athlète domptant un lion	22/10/2020		3395
	Valernes Évariste (de)	Danseuse de l'opéra	22/10/2020		3396
		La Parade	22/10/2020		3397
		Femme assise dans un jardin	22/10/2020		3398

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Anonyme	Un général d'Empire à cheval donnant des ordres dans la bataille	22/10/2020		3399
	Nanteuil-Leboeuf Charles-François	La vieille et les deux servantes	22/10/2020		3400
	Valernes Evariste (de)	La Convalescente	22/10/2020		3401
	Andrieu Pierre	La Bataille	22/10/2020		3402
	Cabanel Alexandre	Farniente	22/10/2020	02/09/2021	3403
	Anonyme	Paysage de montagne avec étendue d'eau et un cygne	27/10/2020	02/09/2021	3404
	Lanoüe Félix-Hippolyte	Les cuves de Sassenage	22/10/2020	02/09/2021	3405
	Durbesson Félix	Le petit cireur	22/10/2020	02/09/2021	3406
	Bouchet-Doumenq Henri	La Rêveuse	05/11/2020	02/09/2021	3407
	Carriage	La Fontaine Acadine	22/10/2020	02/09/2021	3408
	Isambert	L'Amour captif	27/10/2020	02/09/2021	3409
	Parrocel Étienne	Vierge à l'enfant	22/10/2020		3410
	Subleyras Pierre	L'Adoration de l'Agneau divin	22/10/2020		3411
	Parrocel Étienne	Le Christ et la Samaritaine	22/10/2020		3412
	Parrocel Étienne	Étude pour saint Jean-Baptiste	22/10/2020		3413
	Michel Georges	Le Moulin	22/10/2020		3415
Chauvel Théophile	Chênes, forêt de Fontainebleau	22/10/2020		3416	

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	D'après Bonnet Denis	Plusieurs personnes du quartier de l'Observance	22/10/2020	02/09/2021	3417
		Le tir des Dames à la fêtes de Notre-Dame-de-Santé	22/10/2020	02/09/2021	3418
		Notre-Dame-de-Santé à Carpentras	22/10/2020	02/09/2021	3419
		Portrait de Bouchony, Saint-Paulet, Rosa Dol et Bonnet	22/10/2020	02/09/2021	3420
		Carpentras en 1810, l'ancien pont de Notre-Dame-de-Santé	22/10/2020	02/09/2021	3421
	Bonnet Denis	La Fontaine de l'égout à Vénasque	22/10/2020	02/09/2021	3422
		Carpentras, vue prise du Nord	22/10/2020		3423
		La reconstruction du pont de Notre-Dame-de-Santé	22/10/2020	02/09/2021	3424
		La fête de saint Marc à Carpentras	22/10/2020		3425
		Un prêtre à l'autel élève l'hostie avec la Vierge portant Jésus	22/10/2020		3426
	D'après Sage Auguste Jules	La Joconde d'après Léonard de Vinci	22/10/2020	02/09/2021	3427
					3428
	D'après Reni Guido	Union du dessin et de la couleur	22/10/2020		3428
	Poussin Nicolas	Diane et Endymion	22/10/2020	02/09/2021	3429
	D'après Rubens Pierre Paul	Judith et Holopherne	22/10/2020		3430
	D'après Titien	Danaé	22/10/2020		3431
Anonyme	Paysage avec un ange	22/10/2020		3432	
Anonyme	Saint Antoine de Padoue et l'enfant Jésus	22/10/2020		3433	

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Anonyme	Sainte Madeleine au désert	22/10/2020		3434
	Anonyme	Persée et la Méduse	22/10/2020		3435
	Bassano	La mise au tombeau du Christ	22/10/2020		3436
	D'après Rubens Pierre Paul	Sirène ivre	22/10/2020		3437
	Da Capranica Olivieri	Apparition du Christ à deux moines	22/10/2020		3438
	Anonyme	Moïse faisant couler l'eau du rocher	22/10/2020		3439
	Anonyme	L'adoration du Veau d'or	22/10/2020		3440
	Anonyme	Portrait du cardinal Melchior de Polignac	06/09/2021		3544
	Fievarino Francesco	Moine Grec	06/09/2021		3545
	Anonyme	Portrait de Louis Fortia de Montréal	06/09/2021		3546
	Anonyme	Portrait d'Alessandro Bichi	06/09/2021		3547
	Anonyme	Portrait d'un cardinal inconnu	06/09/2021		3548
	Anonyme	Salomé présentant le chef de Jean Baptiste	06/09/2021		3549
	Anonyme	La charité Romaine	06/09/2021		3550
	Seiter Daniel	L'incrédulité de saint Thomas	06/09/2021		3551
	Anonyme	Salomé présentant le chef de Jean Baptiste	06/09/2021		3552
	Lauri Filippo	L'hiver : le sacrifice du temps	06/09/2021		3553

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine		Le printemps	06/09/2021		3554
	Lauri Filippo	L'été	06/09/2021		3555
		L'automne	06/09/2021		3556
	Curzon Alfred (de)	Le rocher et le château de Vaison	06/09/2021		3557
	Vernet Joseph Claude	Port au clair de lune	06/09/2021		3558
	Laurens Jules Joseph Auguste	Bouquets de chrysanthèmes	06/09/2021		3559
	Doré Gustave	Dans les Pyrénées	06/09/2021		3560
	Eysséric Joseph	Bateaux au port de Marseille	06/09/2021		3561
	Scheffer Ary	Portrait du modèle Guilbert	06/09/2021		3562
	Didier Jules	Jules Laurens en Persan	06/09/2021		3563
	Laurens Jules Joseph Auguste	Vue de l'aqueduc de Carpentras et du Mont Ventoux	06/09/2021		3564
	L'Étang Henri (de)	La chaste Suzanne	15/09/2021		3565
	Bidault Rosalie	Judith venant de tuer Holopherne	06/09/2021		3566
	Bellel Jean Joseph	La fuite en Égypte	06/09/2021		3567
	Casimir Destrem	Le Lévitte d'Ephraïm	06/09/2021		3568
	Brune-Pages Aimée	La fille de Jaïre	06/09/2021		3569
	Anonyme	Deux oiseaux	06/09/2021		3570

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Bernaerts Nicasiaus	Quatre oiseau de proie	06/09/2021		3571
	Bidault Jean-Pierre	Nature morte	06/09/2021		3572
	Malapeau Charles-Louis	Nature morte aux oiseaux	06/09/2021		3573
<b>Cavaillon</b>					
Eglise Notre-Dame-et-Saint-Véran	Attribué à Mignard Nicolas	L'Annonciation	11/01/2021		3472
		Saint-Pierre Apôtre	11/01/2021		3473
	Mignard Nicolas	Saint-Paul de Tarse	11/01/2021		3474
		Saint-Véran	11/01/2021		3475
		Saint-Louis Roi	11/01/2021		3476

**OCCITANIE****Gard****Nîmes**

Musée des Beaux-Arts	Mignard Nicolas	Assomption	19/06/2015		1137
----------------------	-----------------	------------	------------	--	------

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
<b>Hérault</b>					
<b>Montpellier</b>					
Cathédrale Saint-Pierre	Carlone Giovanni Battista	La Fuite en Égypte dit aussi Le Miracle des dattes	25/06/2020		3288
		Paysage avec des lavandières au pied d'un temple antique	08/11/2019		3170
		Paysage avec l'Arc de Constantin, le Colisée, au dessinateur	08/11/2019		3171
Musée Fabre	Robert Hubert	Paysage de Tivoli avec la cascade de l'Arno et le temple de la Sybille	08/11/2019		3172
		Paysage avec un escalier orné des sculptures des Dioscures, canal avec un barque de fête et un arc antique	08/11/2019		3173
<b>Lot</b>					
<b>Cahors</b>					
Musée Henri-Martin	Martin Henri	La Fenaïson	29/08/2017	27/09/2021	2038

**NOUVELLE-AQUITAINE****Pyrénées-Atlantiques****Bayonne**

Musée Bonnat-Helleu	Bonnat Léon	Portrait d'Ignacy Padewreski	07/07/2021		3533
		Portrait de la Comtesse Potocka	02/09/2021		3534



LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Musée Bonnat-Helleu		La Force	07/09/2021		3535
		La Justice	13/09/2021		3536
	Bonnat Léon	Étude pour Cheiks de la Kaaba (Arabie Pétrée)	07/09/2021		3537
		Portrait d'Evelyn Frances Bodley	07/07/2021		3538
		Le bon Samaritain	13/09/2021		3539
	Etcheverry Hubert-Denis	Portrait de Tirao de Olazabal y Lardizabal	14/09/2021		3540
	Bonnat Léon	Portrait de Madame Ramona Alvarez de Eulate y Molendoo, épouse Olazabal	07/07/2021		3541
	Castaing René-Marie	Euterpe et Terpsichore	07/07/2021		3542
	Castaing René-Marie	Les quatre saisons	07/07/2021		3543

### AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

#### Puy-de-Dôme

##### Usson

Eglise Saint-Maurice	Anonyme	La Résurrection de Lazare	16/04/2021		3361
----------------------	---------	---------------------------	------------	--	------

### ARTS GRAPHIQUES

LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
<b>RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR</b>					
<b>Bouches-du-Rhône</b>					
<b>Aix-en-Provence</b>					
Musée Granet	Cézanne Paul	Bouquet de Fleurs	28/06/2021		3530
<b>Marseille</b>					
	Maurin Antoine	Portrait de Barbaroux	14/06/2021	29/07/2021	3511
	Maurin Charles	Eglise des Prêcheurs	14/06/2021	29/07/2021	3512
	Anonyme	Arrivée des Marseillais à Paris (30 juillet 1792)	14/06/2021	29/07/2021	3513
	Scheffer Ary	Allons! Gravure d'interprétation	14/06/2021	29/07/2021	3514
		Adresse des trois corps administratifs, adoptée dans la séance du 9 novembre 179, l'an premier de la République Française	14/06/2021	29/07/2021	3515
Musée d'Histoire de Marseille	Rouvier fils Jean-Baptiste	Couplets sur la Guerre avec le Gouvernement Anglais	14/06/2021	29/07/2021	3516
	Anonyme	La Marseillaise organe du "Front National", n°11	14/06/2021	29/07/2021	3517
	Anonyme	Cocarde du Bonnet Phrygien "fête de la Fédération au champ de mars de Paris le 14 juillet 1790"	14/06/2021	29/07/2021	3518
	Carlu Jacques	La Marseillaise	14/06/2021	29/07/2021	3519
		Plan géométral de la Ville, citadelles, port et arsenaux de Marseille	14/06/2021	29/07/2021	3520



LIEU DE CONSERVATION	AUTEURS	ŒUVRES	ENTRÉE	SORTIE	N° BIEN CULTUREL
Musée d'Histoire de Marseille	Rigaud Jacques	Vue du Cours de Marseille dessiné sur le lieu pendant la peste arrivée en 1720	14/06/2021	29/07/2021	3522
	Rigaud Jacques	Vue de l'Hôtel de Ville de Marseille et d'une partie de son port, dessiné sur le lieu pendant la peste arrivée en 1720	14/06/2021	29/07/2021	3523
	Beisson François	Hommage à Belsunce, dédiée aux habitants de Marseille	14/06/2021	29/07/2021	3524
	Croisey Jean-Baptiste	Plan de Marseille et ses environs	14/06/2021	29/07/2021	3525
	Vernet Joseph Claude	L'intérieur du port de Marseille	14/06/2021	29/07/2021	3526
	Chevalier de Langeron	Ordonnance de mise en quarantaine des pestiférés, 18 octobre 1720	14/06/2021	29/07/2021	3527
	Anonyme	Copie de la lettre de Sr Jolly, chirurgien, écrite à Monseigneur le 13 février 1721	14/06/2021	29/07/2021	3528
<b>Vaucluse</b>					
<b>Carpentras</b>					
Bibliothèque-musée Inguimbertaine	Blanc Joseph	Carton pour la partie supérieure de la Bataille de Tolbiac exécutée au Panthéon	03/12/2018		3124
	Attribué à 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

## SCULPTURE

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

## B - Études scientifiques liées aux restaurations

SCIENTIFIQUES	VILLE	LIEU DE CONSERVATION	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE	N° BIEN CULTUREL
<b>RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR</b>					
<b>Alpes-Maritimes</b>					
F. Bauchau C. Martens L. Normand	Menton	Musée Jean Cocteau	Édouard Georges Mac-Avoy, <i>Jean Cocteau devant la fresque à Santo Sospir</i>	Assistance scientifique à la restauration	3502
F. Bauchau C. Martens	Menton	Musée Jean Cocteau	Jean Cocteau, <i>Orphée</i>	Assistance scientifique à la restauration	3507
<b>Bouches-du-Rhône</b>					
F. Bauchau E. Hubert-Joly	Marseille	MuCEM	Anonyme, <i>Diptyque de la Crucifixion</i>	Étude scientifique avant restauration	3483
F. Bauchau E. Hubert-Joly	Marseille	MAC	Joël Kermarrec, <i>L'Ovale bleu</i>	Assistance scientifique à la restauration	3465
L. Antonelli F. Bauchau E. Hubert-Joly	Marseille	MAC	Alain Jacquet, <i>Florence, 1969</i>	Assistance scientifique à la restauration	3277
N. Bouillon E. Hubert-Joly	Saint-Rémy-de-Provence	Collégiale Saint-Martin	Anonyme, <i>Vierge de Pitié</i> (sculpture polychrome)	Assistance scientifique dans le cadre de l'étude préalable à la restauration	3154
<b>Var</b>					
C. Martens L. Normand	Toulon	Musée national de la Marine	Bernard Paulin, <i>L'entrée de l'escadre russe à Toulon en octobre 1893</i>	Assistance scientifique à la restauration	3290
F. Bauchau E. Hubert-Joly L. Normand	Saint-Maximin-la-Sainte-Baume	Basilique Sainte-Marie-Madeleine	Antoine Ronzen, <i>Retable de la Passion</i> (22 panneaux)	Assistance scientifique dans le cadre de l'étude préalable à la restauration	2988 à 3009

SCIENTIFIQUES	VILLE	LIEU DE CONSERVATION	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE	N° BIEN CULTUREL
<b>Vaucluse</b>					
L. Antonelli F. Bauchau C. Martens	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
<b>OCCITANIE</b>					
<b>Hérault</b>					
F. Bauchau E. Hubert-Joly L. Normand	Montpellier	Musée Fabre (Œuvres provenant de l'Hôtel de Montcalm)	Hubert Robert, ensemble de 4 tableaux	Assistance scientifique dans le cadre de l'étude préalable à la restauration	3170 à 3173
<b>Lot</b>					
L. Antonelli F. Bauchau C. Martens	Cahors	Musée Henri Martin	Henri Martin, <i>La Fenaison</i>	Assistance scientifique suite à l'étude préalable à la restauration	2038
<b>AUVERGNE-RHÔNE-ALPES</b>					
<b>Puy-de-Dôme</b>					
F. Bauchau E. Hubert-Joly	Usson	Eglise 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
<b>RÉGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR</b>				
<b>Alpes-de-Haute-Provence</b>				
F. Fohrer	Forcalquier	Musée municipal	Collections	Diagnostic sanitaire avant déménagement
R. May	Forcalquier	Musée municipal	Collections	Déménagement
<b>Hautes-Alpes</b>				
F. Fohrer	Crots	Église St Laurent	Charpentes	Diagnostic sanitaire
R. May	Gap	Musée départemental	Réserves	Projet de réserves
<b>Alpes-Maritimes</b>				
F. Fohrer	Nice	Église Saint-Sauveur	2 peintures du chœur	Diagnostic sanitaire et entomologique
R. May	Villefranche-sur-Mer	Musées de la Citadelle	Musées	Conditions de conservation et projet de réaménagement
<b>Bouches-du-Rhône</b>				
F. Fohrer	Aix-en-Provence	Service régional de l'Archéologie	Collection de bois	Diagnostic sanitaire d'une collection de bois pour la constitution d'une dendrothèque
F. Fohrer	Aix-en-Provence	Fondation Vasarely	Œuvres et présentoirs	Diagnostic de l'activité microbologique
N. Bouillon	Aix-en-Provence	Fondation Vasarely	Œuvres et présentoirs	Conseils en conservation préventive, analyse des altérations mécaniques des présentoirs
P. Bromblet	Marseille	Musée Grobet-Labadié	<i>Vierge à l'Enfant</i>	Identification du matériau d'une statuette
J. Fouace	Eguilles	Chapelle Saint-Alexis des Figons	Tableaux	Assistance à la mise en œuvre d'un programme de restauration

RÉDACTEURS	VILLE	LIEU	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE
J. Fouace	Saintes-Maries-de-la-Mer	Église Notre-Dame-de-la-Mer	Décors de la chapelle haute	Assistante à la restauration
J.-M. Vallet, P. Bromblet	Saint-Rémy-de-Provence	Collégiale Saint-Martin	Intérieurs et décors peints	Mission de conseil
<b>Var</b>				
J. Fouace	Toulon	Opéra	Amphithéâtre	Conseils pour la décoration peinte
<b>Vaucluse</b>				
F. Fohrer	Avignon	Mairie d'Avignon	Bibliothèque Ceccano	Diagnostic et aide à la mise en place du plan de prévention des risques biologiques
J. Fouace	Bonnieux	Ville de Bonnieux	Nicolas Mignard, <i>Le Christ, la Vierge et Saint François d'Assise</i>	Propositions pour un cahier des charges pour restauration
F. Fohrer	Bonnieux	Église haute	Église et œuvres	Diagnostic sanitaire
<b>OCCITANIE</b>				
<b>Ariège</b>				
J.-M. Vallet	Montgauch	Église St Michel	Peintures murales	Mise en place de l'étude sanitaire
<b>Aude</b>				
P. Bromblet	Narbonne	Ancienne cathédrale	Chapelles du Sacré-Cœur et de Saint-Martin, sacraire	Examen des désordres de la pierre et des mortiers
F. Fohrer	Narbonne	Ancienne cathédrale	Église et œuvres	Diagnostic sanitaire



RÉDACTEURS	VILLE	LIEU	BIEN CULTUREL	PROBLÉMATIQUE
<b>CORSE</b>				
Corse du Sud				
P. Bromblet	Ajaccio	Collectivité territoriale de Corse	Château de la Punta à Alata	Examen des altérations de la pierre

<b>AUVERGNE-RHÔNE-ALPES</b>				
Loire				
M.-P. Etchart, O. Guillon, J.-M. Vallet	Sainte-Croix-en-Jarez	Église médiévale	Peintures murales	Documentation pour l'étude préalable à la restauration

<b>BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ</b>				
Côte d'Or				
P. Bromblet	Morlet	Château	Masques Renaissance	Identification du matériau



## Annexe 5 : Liste des restaurateurs intervenus au CICRP en 2021

NOM-PRÉNOM	SPÉCIALITÉ	VILLE	CODE POSTAL
<b>AMOROSO Danièle</b>	Peinture	Villeneuve-lès-Avignon	30400
<b>BONNOT-DICONNE Céline</b>	Cuir et peau	Moirans	38430
<b>BRUNNER Iris</b>	Peinture	Montpellier	34000
<b>CAPUTO Laurent</b>	Sculpture	Marseille	13012
<b>CONNAN Marie</b>	Peinture	Villeneuve-les-Avignon	30400
<b>DELPALILLO Denis</b>	Sculpture	Martigues	13500
<b>DEMONGEOT-SEGURA Armelle</b>	Couche picturale	Avignon	84000
<b>DESROCHES Emmanuel</b>	Sculpture	Lyon	69003
<b>DUBOISSET François</b>	Bois, plastiques, caoutchouc	Marseille	13005
<b>EVRRARD Christine</b>	Peinture	Avignon	84000
<b>FEILLOU Marie</b>	Peinture	Marseille	13009
<b>FIERLE Caroll</b>	Peinture	Paris	75020
<b>GIOCANTI Hervé</b>	Support toile	Marseille	13005
<b>GOUT Solenne</b>	Peinture	Vic-La-Gardiolo	34110
<b>GUERITAUD Susanna</b>	Couche picturale	Marseille	13006
<b>HUSSON Carole</b>	Peinture	Marseille	13001
<b>IMBOURG Claire</b>	Peinture, sculptures polychromes, cadres et objets peints, textiles	Puget-sur-Durance	84360
<b>LETANG Claire</b>	Arts graphiques	Avignon	84000

NOM-PRÉNOM	SPÉCIALITÉ	VILLE	CODE POSTAL
<b>MARTEL Thierry</b>	Peinture	Goult	84220
<b>MATSUNAGA Toshiro</b>	Peinture	Avignon	84000
<b>MAURY Antoine</b>	Peinture	Rodez	12000
<b>MERON Alexandra</b>	Peinture	Villeneuve-les-Avignon	30400
<b>PADIOLLEAU Séverine</b>	Peinture	L'Isle sur la Sorgue	84800
<b>PETRESCU-RUFFAT Silvia</b>	Peinture	Marseille	13006
<b>POMEY Monique</b>	Peinture	Aix-en-Provence	13090
<b>RAMANANKIRAHINA Amalia</b>	Peinture	Romainville	93230
<b>RAYNAUT Aline</b>	Peinture	Saint-Cyr sur mer	83270
<b>SEGALA Margherita</b>	Peinture, bois, textiles, gravure, art contemporain	Marseille	13004
<b>TAHIRI Dounia</b>	Peinture	Paris	75008
<b>TOURNILLON Gilles</b>	Mobilier, support bois et dorure	Sainte-Cécile-les-Vignes	84290
<b>VAN YSENDICK Laure</b>	Peinture de chevalet, peinture murale, polychromie des objets archéologiques	Marseille	13016
<b>VENTURI Sarah</b>	Peinture	Marseille	13002
<b>VICTORIEN Marine</b>	Peinture	Cavaillon	84300
<b>VIALLE Tiphaine</b>	Peinture	Marseille	13005
<b>VOJTEK Josef</b>	Peinture, sculptures polychromes	Prague	17000 (République Tchèque)
<b>WEISSMAN Marina</b>	Support toile	Avignon	84000



## Indicateurs

INDICATEURS D'ACTIVITÉ	2017	2018	2019	2020	2021	OBSERVATIONS
Demandes d'intervention	90	80	58	71	51	
Nombre d'œuvres picturales présentes au cours de l'année	141	184	196	245	271	
Nombre d'œuvres graphiques	297	29	2	3	20	
Nombre de sculptures	2	1	4	6	3	
Nombres d'œuvres pour étude préalable	5	8	11	11	11	
Nombre de dossiers d'imagerie scientifique	54	70	98	134	156	
Nombre de dossiers d'imagerie scientifique hors les murs	8	8	2	10	5	
Nombre d'œuvres radiographiées	8	9	10	19	9	
Nombre de radiographies	20 m <sup>2</sup>	24 m <sup>2</sup>	33 m <sup>2</sup>	41m <sup>2</sup>	15m <sup>2</sup>	
Nombre de restaurateurs installés en région PACA	23	23	25	19	24	
Nombre de restaurateurs hors PACA	4	9	9	14	12	
Dossiers contamination, microbiologie, conservation préventive...	18	15	15	11	13	
Conventions	10	14	7	14	9	
Programmes de recherche	15	16	18	22	26	
Publications (personnel scientifique CICRP)	20	20	21	15	18	

## Liste des sigles

**AFM** : Microscopie à Force Atomique  
**AIC** : Association Internationale de la Couleur  
**AMU** : Aix-Marseille Université  
**ANR** : Agence Nationale de la Recherche  
**ArTeHis** : Archéologie, Terre, Histoire, Sociétés  
**Bnf** : Bibliothèque nationale de France  
**BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières  
**C2RMF** : Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France  
**CEA** : Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives  
**CEPAM** : Cultures et Environnements Préhistoire, Antiquité, Moyen Age  
**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)  
**CINaM** : Centre Interdisciplinaire de Nanosciences de Marseille  
**CIRVA** : Centre International de Recherche sur le Verre et les Arts plastiques  
**CMN** : Centre des Monuments Nationaux  
**CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique  
**CRéAAH** : Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire  
**CRMH** : Conservation Régionale des Monuments Historiques  
**CSTB** : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment  
**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  
**EFS-ADES** : Établissement Français du Sang - Anthropologie bio-culturelle, Droit, Éthique et Santé

**ENSSIB** : École Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques  
**ESRF** : European Synchrotron Radiation Facility  
**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 Musée Égyptien  
**GRESPI** : Groupe de Recherche en Science Pour l'Ingénieur  
**GrEYC** : Groupe de Recherche en informatique, image et instrumentation de Caen  
**HPLC** : Chromatographie Liquide à Haute Performance  
**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  
**INRAP** : Institut National de Recherches Archéologiques Préventives  
**IRTF/ATR** : Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier-Réflectance Totale Atténuée  
**IUAU** : Istituto Universitario di Architettura di Venezia  
**L2MGC** : Laboratoire de Mécanique et Matériaux du Génie Civil  
**LabCom** : Laboratoire Commun  
**LaMPEA** : Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique  
**LeZi** : Laboratoire d'Électronique, Informatique et Image  
**LISA** : Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques  
**LMA** : Laboratoire de Mécanique Acoustique  
**LRMH** : Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques  
**M2C** : Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière  
**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

**MNHN** : Museum National d'Histoire Naturelle

**MuCEM** : Musée des Civilisations de l'Europe et de la Méditerranée

**OPPIC** : Opérateur du Patrimoine et des Projets Immobiliers de la Culture

**PRATIM** : Plateforme de Recherche Analytique, Technologique et Imagerie

**RISE** : Research Institutes of Sweden

**RTI** : Reflectance Transformation Imaging

**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

**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)

**TTI Gmbh** : Technologie-Transfer-Initiative

**TU-Graz** : Technische Universitaet Graz

**UBO** : Université de Bretagne Occidentale

**UMR** : Unité Mixte de Recherche

**URCA** : Université de Reims Champagne-Ardenne

**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 et de services** : 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 d'accueil du site internet du CICRP.

**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** : Roland May, 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](http://www.cicrp.fr)

