



**PROJET  
D'ACTIVITES  
2018**

**Perspectives**

**et**

**Dossiers**

## Ayant-propos

L'année 2018 doit engager le CICRP dans une voie prospective et innovante, fort de sa prorogation jusqu'en 2022, d'une assise aujourd'hui consolidée, reconnue et enrichie avec les conventions DGPat et le LABCOM de 2016.

Il s'agit de concrétiser les réflexions menées en 2017 et esquissées dans le projet d'activité précédent :

- adapter l' « institution CICRP » dotée d'une équipe consolidée pour répondre à une diversification des missions et un élargissement territorial
- mettre en œuvre un « développement d'expansion » autour de trois axes :
  - o poursuivre et amplifier les missions premières du CICRP,
  - o permettre au CICRP d'être coordinateur de projets,
  - o faire du CICRP un plateau technique, porteur et diffuseur de technologies au service de la conservation-restauration

Ces pistes répondent à l'esprit de la nouvelle convention, confortent la crédibilité et les compétences du CICRP et sont sources de diversification des recettes du GIP.

### 1. Adapter l' « institution CICRP » ;

Depuis 2013, le CICRP est entré dans une période de renouvellement de personnels, principalement suite à des départs à la retraite.

La gestion en fut complexe et surtout longue en raison :

- de la volonté de réorganiser l'équipe initialement composée (1997-2007) pour l'adapter au mieux aux enjeux actuels et à venir, en renforçant l'apport scientifique grâce à une optimisation de la structure administrative. Cette réorganisation impliqua des redéfinitions de profils, de changement de corps... Malgré un soutien sans faille de la DGPat, tant du service des musées de France que de celui des Monuments Historiques, les arbitrages et validations prirent du temps. Néanmoins l'équipe du CICRP est passée de 25 à 26 personnes de 2007 à 2017, avec d'une part une réduction du personnel administratif et de direction au bénéfice du personnel scientifique, et d'autre part un accroissement de cadres B et une réduction des cadres C.

- de recrutements difficiles par manque de candidats, ainsi le poste d'ingénieur d'études libéré début 2015 ne devrait trouver sa réponse que fin 2017 voire au premier semestre 2018.

Cette longue période 2013-2017, malgré une vacance de 10 à 20% en moyenne des effectifs, n'a connu aucune baisse d'activités grâce à la mobilisation et au dynamisme de l'équipe et au soutien du Conseil d'Administration autorisant des recrutements ponctuels, signe aussi d'une gestion financière saine et ciblée de l'institution.

Ces efforts devraient porter leurs fruits en 2018 et offrir enfin une meilleure stabilité et sérénité de l'institution :

- l'équipe scientifique va comprendre un poste de conservateur et d'ingénieur d'étude « Matériaux inorganiques (mortier ? béton ?) » supplémentaires qui vont renforcer le champ des Monuments Historiques (immobilier). Ces choix marquent la volonté du CICRP d'élargir ses capacités de réponses et de compétences et de répondre à des demandes accrues particulièrement dans le domaine des Monuments Historiques. Des circonstances particulières et douloureuses en 2017 (décès de Katia Baslé, chef de travaux d'art, spécialité livre, conservation préventive et patrimoine écrit) auront une incidence sur les orientations du CICRP. Le patrimoine écrit trop spécifique sera abandonnée pour renforcer une approche plus technique en conservation préventive (climat, éclairage, COV...) qui confortera le pôle scientifique de manière transversale.
- le CICRP se dote, avec l'aval du Conseil d'Administration, de deux CDI correspondant à la compensation financière de deux postes « mis à disposition » de la ville de Marseille. Ces CDI concernent un poste de technicien de laboratoire pour appuyer le développement des missions des ingénieurs, et un poste de comptable pour consolider l'optimisation du pôle administratif. Ces emplois viennent s'ajouter aux postes mis à disposition par les partenaires.

Suite à cette restructuration et aux derniers remplacements espérés fin 2017, nous pourrons finaliser le schéma fonctionnel de compétences dont les principes conforteront les deux pôles définis en 2009 :

- un pôle administratif doté d'un secrétariat général s'appuyant sur une instance financière et comptable forte, un secrétariat administratif (redéfinition suite à un départ à la retraite) chargé des ressources humaines et des conventions de projet, un chargé de la logistique et un de l'équipement et réseau informatique.
- un pôle scientifique « conservation-restauration » et « sciences du patrimoine » avec deux conservateurs (dont le responsable du pôle scientifique), les sections « techniques et matériaux du patrimoine » - organique et inorganique - comprenant 6 ingénieurs et 2 techniciens, imagerie numérique, conservation préventive (infestation/contamination et environnement), documentation et ateliers de restauration.

2018

## DIRECTION

COMMUNICATION

### Pôle Scientifique

Conservation-Restauration  
Sciences du Patrimoine

### Pôle administratif

Secrétariat général



## **2. Mettre en œuvre le « développement d'expansion » autour de trois axes :**

### **a. Poursuivre et amplifier les missions fondamentales du CICRP**

Cette amplification se traduira essentiellement par un territoire d'interventions élargi. Elle se concrétisera avec la volonté de reconduire la convention avec la CRMH Occitanie qui a vu l'ajout en 2017 de la région de Midi-Pyrénées à Languedoc-Roussillon. Une expansion se dessine aussi vers le Sud avec la Collectivité Territoriale Corse dans le cadre d'une convention 2017-2018 en termes d'assistance et surtout d'accompagnement à la mise en place d'un centre de conservation-restauration à Calvi. Des projets sont également évoqués avec Auvergne-Rhône-Alpes, plutôt ponctuels (Base Pierresud, triptyque du Maître de Moulins, 03) mais avec laquelle nous ambitionnons d'établir une convention d'assistance à l'instar de l'Occitanie et de la Corse.

D'autres projets hors Très Grand Sud-Est sont potentiellement identifiés telle que la cité du Corbusier à Pessac (Gironde), inscrite au patrimoine mondial. La CRMH Nouvelle Aquitaine pourrait nous solliciter à la demande de la Fondation Le Corbusier avec laquelle nous avons une convention. Le Musée du Louvre sollicite un accompagnement d'études pour le département des Antiquités Orientales. Il pourrait être le premier utilisateur de la plateforme d'analyses des marbres antiques avec un projet sur le musée du Bardo. Le Centre des Monuments Nationaux envisage un rapprochement avec le CICRP sur des problématiques spécifiques (infestation) ou plus opérationnelles en relation avec les biens qu'il gère dans le Très Grand Sud-Est (Carcassonne, Saorge,...). Le Centre National d'Arts Plastiques envisage, suite à diverses collaborations dans le cadre de bourses aux restaurateurs, un partenariat de longue durée avec le CICRP sur la conservation de ses œuvres et n'exclut pas d'apporter des pièces en dépôt dans le sud-est, en restauration au CICRP.

Cette politique évoquée dans la convention DGPat de 2016 pourrait assurer une contribution financière plus ou moins régulière de 50 à 70.000 euros par an.

Ces prospectives hors PACA ne réduisent en rien les interventions en PACA toujours nombreuses.

### **b. Permettre au CICRP d'être un coordinateur de projet,**

Sans en faire un objectif récurrent, permettre au CICRP d'être opérateur ou coordinateur de projet conservation-restauration tel qu'il fut pour la Fondation Getty en partenariat avec le Musée Départemental de l'Arles Antique, constitue une valorisation de son savoir-faire et montre ses capacités structurelles et d'organisation. Ces caractéristiques et potentialités de gestion peuvent intéresser des établissements qui ne sauraient assurer de telles coordinations pour des raisons administratives. C'est ainsi que le CICRP a répondu à un appel à projet 2017 des autorités chinoises par l'intermédiaire de l'ambassade de France à Pékin pour la mise en place d'un accueil en France de cadres de musées chinois. Ce projet regroupe les musées de Marseille, l'École d'art de Marseille et le MUCEM sous la coordination du CICRP. Il a été retenu avec deux autres propositions parisiennes (Université Paris Dauphine et CNAM) et devrait voir une première édition en 2018 suivi, en cas de réussite, d'autres éditions. D'autres projets avec la Chine sont en cours de discussion notamment avec la direction du patrimoine de la ville de Pékin, et pourraient aboutir à des missions d'accompagnement de chantiers et de sensibilisation aux méthodes d'analyses et d'intervention.

Des réflexions similaires sont en cours avec le Maroc et l'Algérie et pourraient commencer à se concrétiser en 2018. Des premiers contacts avec l'association Khéops chargée du mécénat

pour des opérations concernant l’Egypte antique pourraient aboutir à des projets de coopération analogues.

Là encore, cette orientation certes occasionnelle participe à une diversification des recettes, l’opération Getty a assuré un bénéfice net de plus ou environ 75000 euros au CICRP.

### **c. Faire du CICRP un plateau technique, porteur de services et diffuseur de technologies innovantes**

Cet axe est le plus intéressant et le plus novateur. Il conférerait au CICRP une place particulière voire unique en France d’une institution patrimoniale établissant un lien entre des innovations technologiques issues de la recherche publique (CNRS) et l’utilisation, la mise à disposition et la diffusion de ces innovations auprès des professionnels de la conservation-restauration.

Le CICRP possède tous les atouts pour assurer ce rôle : ses compétences scientifiques, sa crédibilité, ses réseaux de recherche et ceux des professionnels de la conservation-restauration, sa connaissance du marché et ses capacités de gestion.

Ils ont tout particulièrement suscité l’intérêt de certaines SATT (société d’accélération de transfert technologique) chargées de la mise sur le marché d’équipements innovants suite aux recherches menés par le CNRS.

Ainsi deux projets pourraient être menés en 2018 : AIOLI (plateforme multidimensionnelle 3D) dans le cadre du LABCOM avec l’UMR MAP (Marseille) et la thermographie infra rouge avec la SATT Hauts de France/Champagne (Lille-Amiens-Reims). Pour cette dernière technique, un projet va être défini et soumis au cours de 2018 au comité d’investissement. Un autre équipement, ATAX, mis au point et breveté par la Cité de Musique, concerne la détection par son des infestations au stade larvaire. Une convention signée en 2017 entre le CICRP et la Cité de la Musique, permet à partir de 2018 son usage par nos soins. Le CICRP est la seule institution à intervention territoriale dotée de cet appareillage, les deux autres exemplaires étant utilisés uniquement au sein d’établissement (Cité de la Musique et Musée du Quai Branly).

Le CICRP pourra de cette manière enrichir ses missions d’assistance et d’études avec ces techniques nouvelles et aussi les promouvoir auprès des institutions et professionnels du patrimoine,

Ainsi, pourrait-on concevoir, à l’échelle du nouveau mandat 2017-2022, un plateau technique que nous avons initiée en 2016-2017 avec la plateforme de vieillissement naturel et les analyses des marbres antiques..., dotée de technologies innovantes, tout particulièrement en imagerie numérique en liaison avec le MAP.

Le projet SATT Hauts de France/Champagne avec la thermographie infrarouge nous permettra en 2018 de nous familiariser avec les modalités administratives et financières pour faire du CICRP un opérateur public, pont entre la recherche, l’assistance et l’intervention en conservation-restauration.

Le CICRP conforterait ainsi son image de structure innovante, originale et unique.

## **Mission d'assistance scientifique et technique en conservation préventive et conservation restauration 2018**

L'enjeu majeur en termes d'assistance sera bien entendu les modalités et capacités à répondre aux demandes d'Occitanie et de Corse dont 2017 ne montra que des prémices.

La restructuration de la collectivité territoriale corse qui va assurer, sous l'autorité unique de la direction des affaires culturelles, la gestion de l'ensemble des monuments, sites et institutions patrimoniales issues des deux départements et de la région donnera, probablement une nouvelle dynamique vu la situation très diverse de ces lieux.

De même des projets sont déjà annoncés en Occitanie tels que des suivis de restauration à Saint-Bertrand de Comminges (Haute Garonne), l'étude de portails romans... ou encore celle de peintures murales dans le Lot, la chapelle royale de Rodez... Ils posent la question des interventions et suivis du CICRP sur ces lieux éloignés et d'accès chronophages dus aux distances. Entamer un travail similaire en Auvergne-Rhône-Alpes reste un objectif central avec probablement un premier dossier d'assistance autour du retable du « Maître de Moulins », à Moulins (03).

Ces perspectives, l'évolution du personnel au CICRP (présence de trois conservateurs, de deux techniciens de laboratoire) et le souhait de développer des services innovants (photogrammétrie,...) nécessiteront au vue de ces opérations une réorganisation des moyens et des modes de travail des équipes. Il s'agira de définir au mieux les procédures aussi rigoureuses que celles des dossiers d'accueil d'œuvres en matière de suivi, d'implication et de documentation. Nos interventions doivent trouver la bonne adéquation entre les demandes et nos réponses, dans un principe de crédibilité et de confiance qui fondent l'action voire l'existence du CICRP.

Ces réflexions méthodologiques permettront aussi d'intégrer des sollicitations plus ponctuelles telles que celles du Louvre (étude des stèles puniques, sceaux mésopotamiens), du Centre des Monuments Nationaux (problématiques d'infestation, cloître de Saorge,...), de chantiers ponctuels (cité Le Corbusier à Pessac, Gironde).

### **L'accueil d'œuvres en restauration**

La prévision des restaurations de peintures de chevalet envisagée en 2018 pour la région PACA et pour celles hors PACA concerne 126 tableaux contre 98 en 2017, dont 81 nouvelles arrivées contre 72 pour 2017.

#### **Nouveaux dossiers pour 2018**

Pour la région PACA, les nouvelles demandes liées aux œuvres classées au titre des Monuments historiques concernent 15 tableaux dont 4 tableaux de la cathédrale Notre-Dame des Doms à Avignon avec trois œuvres de la jeunesse de Nicolas Mignard et un tableau de Reynaud Levieux, 3 tableaux de Delpech sur la Vie de la Vierge provenant de la cathédrale d'Apt pour une étude préalable dont deux de très grand format (3, 15 m x 5, 20 m) , 2 peintures du XVIII<sup>ème</sup> de l'église de Simiane-Collongues dans les Bouches-du-Rhône, 1 retable de *La Vierge à l'enfant* de Ludovic Brea de l'église Saint-Jean-Baptiste des Arc-sur-Argens dans le Var, 2 peintures du XVII<sup>ème</sup> de l'église Saint-Laurent d'Arvieux et 1 peinture



du XVII<sup>ème</sup> de l'église Saint-Pierre de Pierrevert dans les Hautes-Alpes. Celle-ci est une représentation de *Louis de XIII et Richelieu aux pieds de la Vierge à l'enfant Jésus, de saint Joseph et de saint Jean* dont la thématique prend une résonance toute particulière pour l'histoire du département à la suite de la mise en restauration du *Vœu de Louis XIII* de l'ex-cathédrale d'Entrevaux. A la suite de *La Crucifixion* de Ludovic Brea, la restauration de *La Pietà* et de *La Déploration* de Ludovic Brea du monastère de Cimiez à Nice devrait être engagée. Ce travail sur les Brea donnera lieu, à terme, à une exposition en relation avec la ville de Nice et la CRMH-PACA et une étude sur la connaissance matérielle des œuvres de l'artiste.

Pour les musées, sont concernés à présent 52 tableaux dont pour la ville de Marseille 9 tableaux du Musée des Beaux-Arts nécessitant un dossier d'imagerie scientifique avant engagement du marché, 3 œuvres contemporaines du MAM, 1 peinture du *Portrait de Lucien Mercator, baryton* conservée à l'Opéra municipal, pour la ville de Martigues 3 peintures de Félix Ziem du musée Ziem et pour la municipalité de Digne-les-Bains, le musée Gassendi propose 36 peintures anonymes de petit format sur *Le Siège de Paris entre 1870 et 1871* provenant de la donation Alfred Binant. Ces œuvres sont des réductions d'une série de grands formats réalisés par plusieurs artistes et dont treize compositions sont aujourd'hui conservées au musée Carnavalet à Paris et au musée de Sceaux.

Pour les régions hors PACA, 14 tableaux sont prévus. Pour la région Occitanie, *La Fenaison* d'Henri Martin, dépôt du musée d'Orsay au musée Henri-Martin de Cahors, très grand format de 7,80 x 3,80 pour lequel sera engagée une étude préalable avant la restauration et pour la région Corse, 13 tableaux du musée Fesch d'Ajaccio.

#### **Reports des dossiers non engagés en 2017 à 2018**

Le calendrier prévisionnel d'accueil en restauration au Cicrp n'est pas toujours en adéquation avec les financements des restaurations. Un décalage dans le temps entre l'accueil des œuvres et l'engagement des travaux n'échappera pas à la règle en 2018.

Ainsi, parmi ces œuvres sans suite financière en 2017 et envisagées en 2018, note-t-on 33 œuvres classées au titre des Monuments historiques dont *L'Annonciation* de Pierre Bainville (4,84m x 3,04m) provenant de l'Eglise Saint-Genest de Martigues, déjà au Cicrp pour la constitution d'un dossier d'imagerie et une aide à la rédaction du cahier des charges, 4 peintures de la municipalité d'Ollioules, 1 peinture conservée dans la Mairie du XIII<sup>ème</sup> arrondissement de Marseille, le retable de Ludovic Brea de la collégiale Saint-Pierre de six-Fours arrivé au Cicrp en juin 2017 et qui doit faire l'objet d'une étude préalable, 1 peinture de la municipalité d'Aubagne qui clôt un programme de restauration projeté depuis cinq ans.

En outre, Le tableau de *La Vierge de Miséricorde* de Ludovic Brea, conservé dans l'église des Pénitents noirs de Nice, sera restauré grâce à un mécénat obtenu dans le cadre d'un enseignement de l'Institut d'études politiques de Paris destiné à rechercher des fonds en faveur de la restauration des biens culturels des Monuments historiques en lien avec La Sauvegarde de l'art français. L'œuvre est attendue prochainement au Cicrp pour la réalisation d'un dossier d'imagerie scientifique et une étude préalable en vue d'un appel d'offres ainsi que le retable de Ronzen, conservé dans la collégiale de Saint-Maximin et composé de 22 panneaux à documenter et étudier. Enfin, la restauration du *Vœux de Louis XIII* de l'ancienne cathédrale d'Entrevaux dans les Hautes-Alpes devrait commencer à la fin de l'année 2017 et *La Vision de Saint-Paul*, signé et daté Sébastien D...S fecit 1607, de l'église Saint-Paul de la Ville d'Hyères dont le dossier était bloqué depuis 2012 doit être relancé.

En ce qui concerne les musées, 12 œuvres du programme de restauration du musée des Beaux-Arts de Marseille dont le programme a été formulé en 2016 et dont les engagements financiers doivent être signifiés en novembre 2017.

### **Programme en cours à poursuivre en 2018**

L'année sera également consacrée à la poursuite des restaurations engagées en 2017 et avant sur des œuvres pour la plupart classées au titre des Monuments historiques. Pour la ville de Nice, il s'agit notamment de *La Crucifixion* de L. Brea du monastère de Cimiez ; pour la ville d'Aix, sur les onze tableaux du château de Puyricard engagés en 2017, deux seront à terminer en 2018 ainsi que les deux toiles d'André Boisson, de l'église de la Madeleine ; pour l'église de Chateaurenard, une peinture de Nicolas Mignard et pour la ville de Nîmes la poursuite de *L'Assomption de la Vierge*, créée pour le maître autel de la cathédrale en 1643. Enfin, l'année 2018, devrait voir la fin de la restauration de *L'Adoration des mages*, attribuée à Pieter Coecke van Aelst du musée Arbaud d'Aix-en-Provence et présente au Cicrp depuis 2013. Ces travaux sont mentionnés à titre indicatif mais ne font pas partie du décompte des œuvres en prévision d'intervention.

### **La restauration des arts-graphiques**

Dans le domaine des arts graphiques, il est prévu d'accueillir et d'accompagner la restauration de 3 gouaches sur papier de Baya (artiste algérienne née en 1931) du musée Cantini de Marseille. A cette époque de l'année, le programme de restauration d'œuvres graphiques du Mucem n'est pas encore défini. La restauration du paravent à quatre feuilles de papier peint marouflé sur toile d'époque Directoire sur le thème des *Emigrés*, appartenant aux collections du musée de la Vie provençale de la ville de Grasse sera réalisée au cours du premier semestre 2018.

## **Assistance à des bourses de recherche en conservation-restauration**

Le CICRP contribue à la recherche en conservation-restauration menée par des restaurateurs du patrimoine en leur apportant ses compétences et équipements scientifiques. Ce dispositif a été notamment mis en œuvre dans le cadre de bourses, telles celles émises par le CNAP sur des matériaux ou collections d'art contemporains.

### **✓ La restauration d'œuvres en mousse polyuréthane**

**CICRP:** Alain Colombini

**Partenariats:** CNAP (Centre National des Arts Plastiques)

En 2017, le CNAP a souhaité poursuivre l'expérience lancée en 2016 d'un appel à projet de recherche intéressant directement le FNAC. Cette collection, qui compte aujourd'hui plus de 95 000 œuvres tout domaine confondu, s'est depuis les années 1970 enrichie d'œuvres réalisées à partir de matériaux dits contemporains. L'appel à projet porte sur les œuvres en mousse polyuréthane ou dont la mousse polyuréthane est une des composantes.

À partir de la collection, ce projet sera décliné en plusieurs phases :

- étude d'un corpus d'œuvres représentatives des différentes problématiques de vieillissement constatées sur ces pièces de la collection et les éventuelles interactions avec les matériaux auxquels certaines de ces œuvres sont associées,
- à partir de ce corpus, campagne de constat d'état, évaluation et diagnostic y compris un bilan des restaurations antérieures,
- évaluation des niveaux d'altération de la mousse PUR ou de son comportement spécifique
- établissement d'un protocole de tests comparatifs, notamment avec des consolidants compatibles et performants pour le traitement (comblement, collage, consolidation,...) des mousses polyuréthane,
- interview d'artistes et de certains fabricants,
- état des lieux des pratiques de restauration d'œuvres similaires en Europe,
- préconisations de conservation préventive et réflexion sur la conception d'un conditionnement adapté aux typologies des œuvres.

Le CICRP accompagnera le(s) candidat(s) dans la caractérisation du type de mousse polyuréthane en présence (ester ou éther, aromatique ou aliphatique) et des additifs, ainsi que dans la compréhension des modalités de dégradations des mousses polyuréthane.

✓ **La bombe aérosol utilisée dans la peinture de chevalet : état des lieux dans deux collections françaises**

**CICRP:** Alain Colombini

**Partenariats:** **MuCEM** ((Musée des Civilisations Européennes et Méditerranéennes), **FMAC** (Fond Municipal d'Art Contemporain, Ivry sur Seine), Emilie Faust (restauratrice)

Parmi les médias qui ont été développés ces dernières années, les peintures à la bombe aérosol ont été très peu étudiées, s'agissant à la fois de leur composition matérielle, de leur comportement physico-chimique ou encore des méthodes de restauration à conseiller ou à proscrire.

Plusieurs institutions publiques et notamment le MuCEM et le FMAC ont acquis ces dernières décennies des œuvres peintes à la bombe aérosol. Ce projet de recherche a pour objectif de faire un premier état des lieux sur les deux collections institutionnelles françaises de Street Art d'œuvres peintes à l'aide de bombes aérosols. Alors que le MuCEM a commencé à acquérir des œuvres de Street art extraites de leur contexte urbain dès les années 1980, le FMAC a surtout acquis ce même type d'œuvres mais destiné à être exposé en milieu muséal ou galeries. S'intéresser à ces deux collections permettra d'étudier les deux aspects de l'utilisation des peintures aérosols dans la création contemporaine.

La recherche se concentrera sur l'étude d'un corpus de chaque institution en réalisant une documentation (entretien avec les artistes, lieu de création, conditions de conservation, histoire matérielle de l'œuvre, etc.) et des constats d'états approfondis.

Des analyses (caractérisation des matériaux, tests de solubilité, tests sur éprouvettes) seront réalisées au CICRP et une recherche des propriétés matérielles des matériaux mis en œuvre

permettront, quant à eux, de proposer à la fois un premier diagnostic et de prodiguer des conseils en matière de conservation préventive ou curative.



Cliché : Emilie Hubert

**Programmes**

**de**

**Recherche**

# PROGRAMMES DE RECHERCHE EN COURS

## Art et matériaux contemporains

### ✓ Patrimoine et Peintures Industrielles

Ce programme est décliné en deux parties :

#### **1. Peintures employées dans les œuvres d'art de la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle : peinture aérosol et sérigraphie**

Début du programme : 2008

**CICRP** : Alain Colombini

**Partenariats**: Fondation Vasarely

Une étude systématique des peintures à base de pigments/colorants organiques et fluorescents, utilisés par les artistes dans la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, débuté en 2008, porte sur la compréhension des mécanismes d'altération et des traitements de conservation des pigments/colorants fluorescents présents dans la peinture acrylique et notamment les pigments de type Day-Glo, les peintures aérosols employés dans le Street Art et dans la sérigraphie contemporaine.

En 2011, cette recherche a été alimentée par différents études de cas : peinture acrylique et aérosol fluorescent, de l'artiste anglais Victor Pasmore, (Heritage Malta), œuvres sérigraphiques fluorescentes de Victor Vasarely, encres sérigraphiques fluorescentes des sociétés Joop Stoop et Pröll.

Depuis 2016, une étude comportementale de ces matériaux, principalement employés dans les peintures aérosols, face aux dégradations photochimiques a été menée simultanément sur des peintures aérosols de même type et de même utilisation, sur des peintures aérosols de type Water Base et sur des marques de peintures européennes et chinoises afin de compléter le corpus existant. Un premier bilan sur le contexte actuel de production a été dressé avec les collaborations de fabricants de peintures aérosols tels que Montana Cans (Allemagne) et Fresh Paint (USA).

**En 2018, la participation à des groupes de travail mis en place, par le Ministère de la Culture en liaison avec l'Université Paris Ouest de Nanterre La Défense, sur l'état de l'Art Urbain en France sera renforcée par l'implication dans des organismes internationaux tels que Street Art & Urban Creativity de Lisbonne et le groupe Street Art de l'IIC Espagne notamment par la participation à l'élaboration d'un code d'éthique sur la conservation-restauration du Street Art. Les collections françaises en particulier du MuCEM et du FMAC (Fond Municipal d'Art Contemporain d'Ivry sur Seine) serviront de point d'ancrage quant aux réflexions sur les traitements de conservation-restauration spécifiques à implémenter pour ce type d'œuvres picturales.**

## 2. Peintures à usage domestique et industriel du XX<sup>ème</sup> siècle

Début du programme : 2009

**CICRP:** Alain Colombini (pilote), Emilie Hubert

**Partenariats:** C2RMF (filiale Art Contemporain), LRMH, Société Allios-Coloris, MAP

Après une recherche sur la caractérisation des peintures à usage domestique et industriel, employées par Picasso et ses contemporains (2009) et close en mai 2011 avec le symposium *From Can to Canvas*, ce programme a été réactivé en 2013 par une systématisation d'analyses d'œuvres réalisées par des peintures à usage non artistique, de la première moitié du 20<sup>ème</sup> siècle (propriétés physiques et chimiques d'échantillons de référence ou de prélèvements sur des œuvres).

En 2014, à l'occasion d'un travail commun sur une peinture sur support mural de l'artiste Keith Haring, réalisée en 1987 à l'hôpital Necker de Paris, un groupe de travail « patrimoine et peintures industrielles » a été fondé. La création de ce groupe de travail, rassemblant CICRP, LRMH et C2RMF, a eu pour objectif premier de créer des passerelles entre industriels et professionnels de la conservation afin d'améliorer la capacité d'expertise et de conseil, de partager les connaissances et les expériences dans le domaine des peintures industrielles et décoratives du XX<sup>ème</sup> siècle, et d'élaborer des projets de recherche communs.

Depuis 2015, les axes prioritaires de ce projet ont été répartis de la façon suivante: la création d'une matériauthèque, un recensement et exploitation des différentes sources d'archives afin de recenser les produits, les fabricants, les réglementations, les archives industrielles et les brevets des périodes concernées (1850 à nos jours), une mise en place d'un réseau avec les professionnels de la peinture, et développer un partage et une harmonisation des techniques analytiques. Ce projet s'est appuyé sur la collecte et le conditionnement de nouvelles peintures acquises auprès d'artistes, de fondations, de fonds d'archives publiques et privées et d'industriels, et sur la collaboration avec le C2RMF en matière de développement analytique de caractérisation des matériaux par Pyrolyse GC-MS des échantillons standards.

**En 2018, l'activité du groupe ainsi que la collaboration avec le Getty Conservation Institut de Los Angeles seront relancées. Les recherches transversales menées sur la Fondation Le Corbusier ainsi que les assistances scientifiques aux restaurations telles que la collection des œuvres de Magnelli du Musée Magnelli et l'œuvre de Picasso de la chapelle Picasso, tous deux à Vallauris, permettront d'alimenter les recherches sur la connaissance des mécanismes d'altérations et les traitements de conservation-restauration appropriés aux peintures à l'huile du XX<sup>ème</sup> siècle.**

### ✓ Peinture sur support d'amiante-ciment : caractérisation et conservation

Début du programme : 2015

**CICRP:** Alain Colombini

**Partenariats:** Musée National Fernand Léger à Biot, Société Eternit, Centre Interdisciplinaire de Nanosciences de Marseille



En 2015, une étude a été réalisée sur l'œuvre d'Alberto Magnelli « Peinture Murale » de Magnelli, réalisée en 1954 appartenant à la collection Magnelli du musée de Vallauris. Dans ce contexte, le CICRP a mis en place un programme de recherche sur l'utilisation des supports de peinture en amiante-ciment (fibrociment) par les artistes de la période 1920-1960, et tout particulièrement ceux ayant participé à l'exposition du « Groupe Espace » en 1954 à Biot.

Le CICRP a présenté ces travaux à l'occasion de la journée d'étude « L'Art dans l'espace public : questions de conservation autour des fibrociments de Fernand Léger et d'Alberto Magnelli » organisée par le Musée National Fernand Leger à Biot en 2016.

**En 2018, d'autres œuvres sur amiante-ciment d'artistes ayant participé à l'exposition de 1954 et/ou appartenant aux collections publiques tels que Folmer, Gorin, Le Corbusier, Waarb Schöeffer seront également ciblés. Ils feront partis du corpus d'œuvres qui sera mis en place pour cette recherche. Des enquêtes complémentaires seront menées auprès des fabricants/industriels, notamment la société Eternit.**

**De plus, le CICRP sera impliqué dans le groupe de travail sur les risques relatifs à la présence d'amiante dans les collections publiques. Celui-ci est piloté par le Ministère de la Culture en liaison avec l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) et la DGT (Direction Générale du Travail).**

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

Début du programme : 2017

**CICRP:** Alain Colombini (pilote), Fanny Bauchau

**Partenariats:** Fondation Le Corbusier, Marie-Odile Hubert (restauratrice)

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 mises en œuvre :

- études des matériaux et produits utilisés par Le Corbusier dans son œuvre picturale et issus de son atelier,
- 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,
- étude des sources bibliographiques, voire archivistiques, et confrontation de ces données,
- enquête menée auprès de fabricants de peinture, dépouillement et analyses des archives et documents liés aux opérations de restauration menées sur des œuvres architecturales et artistiques de Le Corbusier,
- dépouillement et analyses des archives et documents liés à des recherches entreprises par des chercheurs étrangers, et des chantiers de construction de Le Corbusier



(Marseille, Roquebrune-Cap-Martin, Pessac, Corseaux (Suisse), appartement-atelier (Paris, Montreuil, La Courneuve).

**En 2018, l'ensemble des résultats d'analyses réalisées par des instituts étrangers et ceux déjà acquis par le CICRP sur plusieurs sites emblématiques sera compilé. Plusieurs œuvres feront l'objet de restauration et serviront d'étude de cas significatifs dans ce projet quant à la connaissance des processus créatifs de Le Corbusier artiste, à la signification matérielle et esthétique des peintures employées, et de comparaisons avec les pratiques d'artistes contemporains.**

**Un travail d'analyse (caractérisation physico-chimique et étude colorimétrique) d'échantillons de référence (matériaux peinture, produits formulés, palettes, objets...) conservés à la Fondation Le Corbusier et produits obtenus auprès des fabricants sera effectué. En effet, les objets et accessoires employés par Le Corbusier peintre, actuellement stockés dans les réserves de la Courneuve, seront étudiés et donneront lieu à la création d'une base de données matériaux en liaison avec celle existante à la Fondation. En parallèle, une réflexion sera menée, avec la Fondation, quant aux opportunités d'incorporer une partie des accessoires et de certaines de ses œuvres picturales dans les appartements de Le Corbusier, et d'étudier les modes d'exposition et de conservation.**

## Peinture Ancienne et Moderne

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

Début du programme : 2012

**CICRP** : Nicolas Bouillon, Fanny Bauchau

Partenariat(s) : PRATIM – (Plateforme de Recherche Analytique, Technologique et IMagerie)  
- Université d'Aix Marseille

La connaissance des matériaux organiques constitutifs des décors peints (vernis, liant, médium...) mais également de leur répartition précise au sein d'une couche picturale sont des éléments indispensables à la bonne conservation des œuvres. Ils améliorent la connaissance des techniques picturales et orientent 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 peintures, ou se révèlent peu adaptées à l'analyse de matrices hybrides (inorganique/organique). Ce projet vise au développement d'une nouvelle technique, simple, rapide et peu coûteuse permettant l'identification et la localisation simultanées des composants organiques dans les coupes stratigraphiques des prélèvements de peintures anciennes. Il est basé sur un transfert de la technologie du domaine biomédical au domaine des matériaux : l'utilisation du marquage spécifique de molécules cibles par des réactifs fluorochromes, observé sous microscopie confocale à balayage laser.

De 2012 à 2017, différents aspects ont été étudiés notamment en 2015 et 2016 avec l'optimisation des protocoles de marquage fluorochrome et d'observation sous microscopie confocale sur des éprouvettes de peinture fabriquées et vieilles artificiellement en laboratoire, puis de nouveaux couples de réactifs fluorochromes ont été testés afin d'améliorer la spécificité du marquage des liants protéiques et lipidiques. Parallèlement, des essais d'imagerie par imagerie IRTF en mode ATR ont été effectués afin d'étudier la complémentarité des deux techniques pour répondre aux mêmes objectifs.

**La complémentarité des deux techniques instrumentales apparaît aujourd'hui comme une piste de recherche intéressante pour la continuité du programme en 2018. Les travaux expérimentaux se focaliseront sur l'identification et la localisation simultanées des matériaux protéiques et lipidiques, utilisés dans les techniques mixtes et dans les émulsions et se poursuivront en systématisant les essais sur les échantillons réels.**

### ✓ **Diagnostics non destructifs des peintures sur bois**

Début du programme : 2017

**CICRP** : Nicolas Bouillon (pilote), Emilie Hubert, Odile Guillon, Fanny Bauchau

Partenariat(s) : MAP/Gamsau, Laboratoire GRESPI/ECATHERM Université de Reims, LRMH

La conservation des peintures sur panneaux de bois reste aujourd'hui une problématique particulièrement complexe, notamment pour les œuvres conservées dans les monuments historiques. L'exposition à de fortes variations climatiques, aux polluants ou encore à la lumière sont autant de facteurs d'altération pour ces œuvres dont le support bois est connu pour subir des déformations lors de changement d'humidité relative, engendrant des désordres importants dans la couche picturale.

Dans ce contexte, les nouvelles techniques de diagnostic non destructif constituent une aide précieuse à la décision dans le processus de conservation/restauration des œuvres. Les techniques d'imagerie multispectrale renseignent sur la nature des matériaux et permettent de caractériser les anciennes restaurations. L'analyse holographique caractérise les déformations de la couche picturale. L'analyse terahertz ou la tomographie permettent d'obtenir des renseignements sur la stratigraphie des couches picturales sans effectuer de prélèvements.

En 2017, plusieurs techniques ont ainsi été utilisées afin de caractériser la nature et de mieux comprendre l'origine des altérations observées sur le *Retable de la Crucifixion* de Louis Bréa, conservé dans l'église du Monastère de Cimiez à Nice. Dans le cadre du LABCOM CICRP/MAP Gamsau, une campagne de photogrammétrie a été réalisée afin d'obtenir un modèle 3D haute résolution sous différentes longueurs d'ondes (dans le visible et dans l'Infrarouge) dans le but de corrélérer les informations géométriques aux altérations visibles ou non. Cette campagne a été complétée par des prises de vue en RTI. Des essais de thermographie infrarouge stimulée ont été réalisés avec le laboratoire GRESPI/ECATHERM de l'Université de Reims Champagne-Ardennes afin d'évaluer la faisabilité et le potentiel de cette technique pour la caractérisation des altérations de la couche picturale et du support.

**En 2018 l'interprétation des données d'imagerie 2D et 3D sera confrontée à celle de la thermographie Infrarouge. Par ailleurs les données d'imagerie et d'analyse seront intégrées à la plateforme de modélisation 3D et d'annotation Aioli développée par la MAP/Gamsau afin de tester cet outil dans le cadre de son adaptation aux attentes des scientifiques, conservateurs et restaurateurs. Une réflexion autour du suivi des déformations des œuvres par SCAN laser et des contraintes associées par capteurs déformométriques est engagée.**



Cliché : Emilie Hubert

## Peinture murale

### ✓ Thermographie infrarouge stimulée appliquée à la conservation des peintures murales

Programme : 2008-2018

CICRP : Jean-Marc Vallet (pilote), Odile Guillon

Partenariat(s) : **Université de Reims Champagne-Ardenne**

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 par une bourse de doctorat cofinancée CICRP, LRMH et université de Reims Champagne Ardenne obtenue en 2011, pour une durée de 3 ans, pour développer ces techniques dans leurs aspects de physique expérimentale et théorique.

**Il est envisagé de mener des expérimentations en 2018, en particulier pour la caractérisation des sels, en relation avec le nouveau programme de recherche sur la technique de dessalement par électrophorèse. Une partie des travaux sera menée par un étudiant en Master 2 recherche.**

### ✓ Origine et conservation des terres utilisées comme pigments en peinture murale

Début du programme : 2016

CICRP : Jean-Marc Vallet (pilote), Philippe Bromblet

Partenariat(s) : **CINaM-AMU**

Suite aux travaux menés d'une part dans le cadre d'un programme sur les préparations rouges à l'ocre des peintures de chevalet entre 2006 et 2011 et d'autre part, du travail sur le rôle des argiles dans la dégradation des molasses de 2011 à 2013, il est apparu que :

- Il était possible de tracer l'origine des terres utilisées comme pigments
- La présence de feuillets gonflants dans le cortège minéralogique argileux semblait être à l'origine de la dégradation en plaque de la molasse du Midi.

Les objectifs de la recherche sont de déterminer, pour les ocres rouges, les ocres jaunes et les terres vertes, dans quelle mesure il est possible de retrouver l'origine du pigment. Par ailleurs, il est généralement difficile de différencier la glauconite de la céladonite pour les terres vertes et de déterminer si l'hématite d'une ocre rouge est d'origine naturelle ou non.

**En 2018 il est envisagé de poursuivre le travail mené par une étudiante en testant le protocole analytique mis au point, basé sur l'utilisation des techniques microscopiques (MET-EDS) et d'analyse (DRX,  $\mu$ DRX, FTIR), sur des échantillons provenant de différentes peintures murales de la région PACA.**

## ✓ **Factura :**

Début du programme : 2016

**CICRP :** Jean-Marc Vallet (co-pilote, peinture murale), Fanny Bauchau (co-pilote, peinture sur bois), Nicolas Bouillon, Odile Guillon

Partenariat(s) : **Université de Montpellier**, CRMH Occitanie, université de Barcelone, musée de Vic (Espagne), IRPA (Belgique), CCRP (Perpignan)

Le programme de recherche Factura a débuté en 2011. Ce programme avait pour but de développer des connaissances sur la peinture murale du XIIe siècle dans les Pyrénées-Orientales et sur leur conservation.

Il a été décidé à la fin de l'année 2015, de renforcer et réorienter ce programme de recherche qui a en particulier pour objectifs de :

- Créer une méthode d'étude et de documentation des œuvres,
- Elaborer un répertoire des matériaux et des techniques employées pour peindre sur différents supports.

Deux axes ont ainsi été dégagés, avec début des travaux en 2017. Ils constituent le fondement de la plate-forme web de recherche collaborative factura ([www.factura-recherche.org](http://www.factura-recherche.org)) :

- L'un, intitulé « Art mural roussillonnais (XIIe siècle) », en se focalisant sur la chapelle de Saint-Martin de Fenollar
- L'autre, « Catalogne, art 1200 », porte sur les objets mobiliers et plus particulièrement les peintures sur support bois et s'est tout d'abord intéressé au-devant d'autel de Saint-Martin du Canigou conservé à l'église d'Orellà

Dans le cadre de ce deuxième axe, une première mission d'imagerie au CCRP par microscopie 2D/3D a été effectuée en parallèle de la cartographie élémentaire intégrale en MacroXRF réalisée par l'Université d'Anvers et de prélèvements de matière picturale réalisés par l'IRPA sur deux devants d'Autel (Oreilla et Saillagouse).

**Concernant l'axe «Art mural roussillonnais (XII<sup>ème</sup> siècle) », il est envisagé en 2018 de poursuivre la campagne d'imagerie scientifique à Saint Martin de Fenollar dont une première partie avait été faite par le CICRP en 2012, en la complétant notamment par de l'orthophotogrammétrie.**

**Concernant l'axe « Catalogne, art 1200 », une campagne d'imagerie multispectrale est envisagée en 2018 sur les devants d'autel d'Oreilla et de Saillagouse. Une collaboration avec l'Université d'Anvers et l'IRPA est envisagée afin d'étudier la complémentarité des techniques de photogrammétrie multispectrale et de cartographie chimique élémentaire par Macro-XRF pour la connaissance des techniques de la peinture catalane des XII<sup>ème</sup> et XIII<sup>ème</sup> siècles.**

## Développement analytique

### ✓ **Nouvelle stratégie analytique pour la caractérisation de matériaux organiques dans les biens culturels**

Début du programme : 2016

**CICRP** : Fanny Bauchau (pilote), Nicolas Bouillon

Les matériaux organiques rencontrés dans le domaine du patrimoine sont variés. Il s'agit le plus souvent de substances naturelles (huiles, résines, protéines, gommes végétales etc.), mais aussi de polymères synthétiques utilisés à partir de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. La complexité des compositions chimiques rencontrées s'illustre notamment dans l'étude des couches picturales des peintures et résulte de plusieurs facteurs : technique employée par l'artiste, effet du vieillissement et interventions de restauration. Leur analyse implique généralement une première étape de séparation par chromatographie suivie d'une analyse structurale, la plus communément employée étant la spectrométrie de masse (HPLC/MS, GC/MS, Py-GC/MS). La préparation d'échantillons, ainsi que la technique et les conditions d'analyse, dépendent de la nature des familles chimiques des matériaux étudiés. Il est ainsi souvent nécessaire de commencer par des analyses préliminaires qui fournissent une empreinte chimique globale de l'échantillon, pour ensuite choisir un mode opératoire plus spécifique.

En 2016, le développement de l'utilisation de la Py-GC/MS comme méthode de pré-caractérisation d'échantillons a été entrepris et en 2017, les travaux ont porté sur l'optimisation du protocole d'analyse des protéines par GC/MS et à l'amélioration du traitement statistique des données (mise en place d'un modèle ACP robuste).

**En 2018, le développement du protocole d'analyse des protéines sera poursuivi afin de limiter l'interférence des matériaux inorganiques contenus dans les échantillons, qui nuit à la fiabilité des résultats. Le modèle ACP mis en place en 2017 pourra être partagé dans le cadre du groupe Py-GC/MS des laboratoires du Ministère de la Culture et de la Communication (CICRP, C2RMF, INP, BnF), dont l'objectif est la mise en commun de protocoles, de bases de données et de matériaux de référence.**

**Dans cette même optique, l'intégration du groupe international MaSC (groupe des utilisateurs de la chromatographie et de la spectrométrie de masse pour l'étude des matériaux du patrimoine) permettra d'élargir ces échanges avec des laboratoires étrangers.**

## Prévention et traitement en matière de décontamination et de désinsectisation

- ✓ **Utilisation des gels insecticides pour la protection des œuvres patrimoniales en bois : protocole, préconisation et limite d'emploi.**

Début du programme : 2013-2018

### **CICRP : Fabien Fohrer**

Partenariat(s) : Maxime Kitaigorodski, conservateur- restaurateur de support bois, Philippe Hazaël-Massieux, conservateur et restaurateur de support bois, mobilier et panneaux peint, Frédéric Bertrand, conservateur-restaurateur, intervenant à l'E.S.A.A.

Les gels insecticides sont de plus en plus souvent employés contre les insectes xylophages, pour la protection des œuvres en bois et notamment celles non démontables et présentes dans les monuments historiques par exemple.

De par leur grande pénétration dans le bois, leur faible toxicité, leur facilité d'emploi et leur faible coût, ces gels pourraient être employés de manière plus étendue sur un panel d'œuvres en bois présentes dans de nombreuses institutions patrimoniales (châssis et cadres de peintures, objets ethnographiques et composites, encadrement de céramiques,...)

Cette recherche permettra de retenir un ou plusieurs produits et de donner une liste de préconisations et notamment des protocoles de traitement, adaptées aux divers matériaux retenus lors de l'étude.

En 2017, la phase finale de cette étude a permis d'évaluer le taux de pénétration de ces molécules dans le bois brut ainsi que sur le bois enduit de diverses finitions (vernis, cires, peintures,...), à partir des produits sélectionnés. Une partie de ce travail a été réalisée à partir du protocole analytique en GC-MS et a permis de détecter les substances actives (Perméthrine) présentes dans le bois, un an après l'application d'une des formulations insecticides.

**En 2018, après l'optimisation de ce protocole, le taux de pénétration des molécules actives dans le bois sera analysé pour l'ensemble des formulations insecticides sélectionnées.**

- ✓ **La détection précoce des insectes nuisibles par la caractérisation des composés organiques volatils (COV) issues de la dégradation de la cellulose du bois.**

Début du programme : 2017

### **CICRP : Fabien Fohrer**

Partenaires : **Centre Scientifique et technique du Bâtiment (CSTB)**, Direction Santé Confort / Division : Agents biologiques et aérocontaminants, Isabelle LACAZE : Ingénieure de recherche microbiologie, Stéphane MOULARAT Docteur en science biochimie et responsable de la R&D Métrologie des Aérocontaminants ; LRMH Dominique De REYER



Les produits de construction et de décoration en bois sont des éléments majeurs présents dans les environnements intérieurs, notamment dans le domaine patrimonial. La durabilité des bois d'œuvre et ouvré peut être menacée par des agents biologiques de dégradation, dont les insectes à larves xylophages. Parmi ces insectes ravageurs, deux espèces de vrillettes, *Anobium punctatum* (petite vrillette) et *Oligomerus ptilinoides* (vrillette brune) ainsi que le *Lyctus brunneus* sont très fréquemment identifiées lors d'infestations. La détection précoce de ces insectes ravageurs constitue un objectif majeur pour prévenir la dégradation du bois et limiter ainsi l'emploi de traitements curatifs qui sont potentiellement nocifs, coûteux voire délétères pour les objets patrimoniaux.

Dans ce contexte, cette recherche vise à étudier d'une part, les émissions volatiles associées à l'activité de ces insectes xylophages et d'autre part l'empreinte chimique globale que peut générer la vermoulure issue de différentes espèces fréquemment identifiées lors d'infestation. En 2017, Alexia Mack, une étudiante en Master chimie a réalisé son stage au CSTB et a analysé les vermoulures de 3 espèces d'insectes, fournies par le CICRP. Les premiers résultats d'analyse montrent qu'il est possible de mettre en évidence la spécificité de ces différentes empreintes volatiles au niveau de l'espèce, dans les conditions d'essai.

**En 2018, lors d'un nouveau stage de Master de chimie au sein de l'équipe du CSTB, en lien avec le CICRP, ces conditions analytiques seront développées et le panel des vermoulures à tester sera largement étendu afin de proposer un outil permettant la caractérisation des espèces d'insectes xylophages d'après leur vermoulure.**



Cliché : Emilie Hubert



# NOUVEAUX PROGRAMMES DE RECHERCHE

## Art et matériaux contemporains

- ✓ **Partenariat scientifique et technique avec le Musée National du Sport : comportement des nouveaux matériaux employés dans les équipements sportifs, en particulier à base de polyuréthane**

**CICRP:** Alain Colombini

**Partenariats:** MNS (Musée National du Sport), entreprise privée (en cours)

Ce projet a pour objet de mettre en place une expertise technique et scientifique du CICRP auprès du MNS, des recherches communes ou spécifiques aux collections du MNS notamment sur la spécificité des matériaux constitutifs des œuvres/objets et de leurs phénomènes d'altération, pour toutes questions relatives à la conservation-restauration, à la conservation préventive ainsi que toutes questions environnementales pouvant avoir des incidences sur la conservation des collections.

Des relations avec les fabricants/industriels au regard de la multiplicité et des performances techniques des matériaux seront envisagées et donneront lieu à des encadrements de travaux d'étudiants de niveau Master, voire de thèse, codirigés par le CICRP et des organismes de recherche de type CNRS, Universitaires, centres d'études et de conservation et de laboratoires de groupes industriels.

- ✓ **Projet SEP : Conservation-Restauration des sculptures en époxy et polyester**

**CICRP:** Alain Colombini

**Partenariats:** MNAM-Centre Pompidou (Musée National d'Art Moderne), CNAP (Centre National des Arts Plastiques), Nahema Borrel (restauratrice)

Le projet SEP s'inscrit dans une collaboration interdisciplinaire qui regroupe les collections de trois institutions du patrimoine contemporain dont deux musées (MNAM-Centre Pompidou, CNAP) et le CICRP. Ce projet vise à développer les connaissances sur ces matériaux utilisés par les artistes dans la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, à établir les différentes typologies de dégradations caractéristiques en corrélant les constats d'état de trois institutions (MNAM-Centre Pompidou, CNAP et Fondation Dubuffet) et à optimiser les méthodes de nettoyage et de protection par comparaison de différents résultats de recherches indépendantes. Actuellement, aucune étude n'a corrélé les différents tests réalisés pour l'application d'un revêtement de protection sur les sculptures contemporaines polychromées en matériaux synthétiques. La mise en place d'une gamme de couche sacrificielle ou de vernis à renouveler permettrait d'éviter les décapages actuellement pratiqués en conservation-restauration.

En parallèle, des constats d'état seront effectués sur un corpus d'œuvres, établi à partir des trois collections, et une recherche documentaire ainsi que des interviews d'artistes seront menés.

Les investigations scientifiques seront destinés à caractériser à la fois les matériaux constitutifs des œuvres et les produits de dégradation afin d'aboutir à des propositions de traitement des sculptures. Il conviendra de déterminer si les phénomènes observés sont dus à des causes intrinsèques (formulation de la résine, qualité de la résine etc.) ou extrinsèques (variations climatiques, photo-oxydation etc.). De même il faudra distinguer les altérations survenues une fois l'œuvre réalisée, de l'évolution des matériaux liée à leur mise en œuvre.

Ce projet aura vocation à créer des échanges internationaux notamment avec le RCE d'Amsterdam (Cultural Heritage Agency) et la Pinakothek der Moderne de Munich.

## Peinture Ancienne et Moderne

### ✓ **La technique picturale de Louis Bréa à travers l'étude des retables fin XVe début XVIe conservés en région PACA.**

Début du programme : 2018

**CICRP** : Nicolas Bouillon (pilote), Emilie Hubert, Fanny Bauchau, Jean Fouace  
Partenariat(s) : CRMH PACA, ville de Nice

La restauration au CICRP de plusieurs retables en 2017 et en 2018 du peintre niçois Louis Bréa (actif entre Toulon et Gênes entre 1475 et 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 technique et stylistique de sa production, de replacer et d'analyser l'influence du peintre dans les réseaux alpins et méditerranéens des XV<sup>ème</sup> et XVI<sup>ème</sup> siècles.

L'étude de la technique originale du *Retable de la Crucifixion*, peint en 1512 et premier retable arrivé pour restauration au CICRP, constitue la première étape de ce projet. La constitution d'un dossier d'imagerie scientifique 2D et 3D et les résultats issus de l'étude préalable à la restauration, ont servi de base à la caractérisation de la couche picturale originale et du support bois. Plusieurs techniques d'analyses non destructives et à partir de micro-prélèvements ont été réalisées afin d'identifier la technique picturale, les différentes mises en œuvre des dorures ainsi que la palette de l'artiste. Une recherche archivistique est envisagée en parallèle afin de resituer les résultats obtenus dans le contexte technico-historique de la période d'activité du peintre.

En 2018, les résultats obtenus sur le *Retable de la Crucifixion* seront comparés à ceux obtenus sur d'autres retables de Bréa, étudiés lors de restaurations antérieures, comme le *Retable de Saint Nicolas* à Monaco et complétés par ceux des analyses effectuées sur le *Retable de La Vierge à L'enfant*, de la Collégiale Saint Pierre du Vieux Six-Four, ainsi que par ceux des retables de la *Pietà* et de *La Déploration* du monastère de Cimiez à Nice.

## Peinture murale

### ✓ **Matières colorantes issues de l'épave de Gnalic Colouring material from Gnalic Shipwreck**

Début du programme : 2018

CICRP : Jean-Marc Vallet (pilote), O. Guillon

Partenariat(s) : Université de Zadar (Croatie)

Au cours d'une tempête en 1583, le bateau d'un marchand Vénitien, « Gagliana », a coulé près de la crique rocheuse de Gnalic, à quelques miles au Sud de la ville de Biograd, en Croatie. L'épave dont les restes ont été découverts par des plongeurs amateurs à une profondeur d'environ 24 m et sa riche cargaison ont été sauvées entre 1967 et 1974. Par ailleurs de plus petits objets ont été localisés en 1996 sur le site du naufrage.

Le CICRP va accueillir une doctorante du département d'archéologie de l'université de Zadar, pour une durée de 3 mois pour caractériser précisément les matériaux et produits d'altération de pigments découverts dans la cargaison de cette épave.



Cliché : Emilie Hubert

## Pierre et matériaux de construction

### **Relations entre les propriétés des roches en carrière et les dégradations des pierres en œuvre**

Programme : 2018-2020

CICRP : Philippe Bromblet (pilote), Vincent Mercurio

Partenariat(s) : **Aix-Marseille Université, CEREGE (Gilles Conesa et François Fournier)**

Prenant la suite des travaux menés au CICRP sur le rôle des argiles dans la dégradation des pierres calcaires, ce nouveau programme vise à étudier les dégradations qui se développent de façon hétérogène sur certaines pierres calcaires en raison des caractéristiques intrinsèques de la roche dont elles sont issues. Il s'agira de mettre en relation les spécificités de la roche liées à de son mode de formation (sédimentologie, diagénèse et transformations post-diagénèse...) avec certaines formes particulières de dégradation de la pierre.

Dans un premier temps, la recherche sera focalisée sur la pierre de la Couronne (molasse miocène) qui est un matériau très présent dans le patrimoine architectural de Marseille depuis l'antiquité. La diversité de comportement de cette pierre, la morphologie particulière de certaines de ses dégradations spécifiques, observées notamment sur les vestiges du port antique, seront étudiées et mises en relation avec les variations sédimentologiques, diagénétiques et géochimiques que l'on peut étudier sur les affleurements et anciens fronts de taille des calcaires de la Couronne (Burdigalien moy. –sup.). Un stage de Master 2 recherche a été prévu pour un étudiant (géologie des réservoirs carbonatés, AMU) qui sera coencadré avec G. Conesa et F. Fournier (Aix-Marseille Université / CEREGE) avec la collaboration du musée d'Histoire.

## Traitement en conservation-restauration

### ✓ **Dessalement des matériaux du patrimoine bâti par électrophorèse**

Début du programme : 2018

**CICRP : Jean-Marc Vallet et Philippe Bromblet (pilotes)**

Partenariat(s) : A-Corros ?, IRPA (Belgique), CRMH (Paca), R. Wieder, Atelier Sinopia

Des travaux récents menés par l'IRPA en laboratoire et sur murs maçonnés de briques (présentation au 13<sup>e</sup> colloque international sur la détérioration et la conservation de la pierre, qui s'est tenu à Glasgow, en septembre 2016) ont montré qu'il était possible de dessaler de manière efficace et sur grande profondeur des parties maçonnées du patrimoine bâti par électrophorèse.

Ce nouveau programme a pour but d'entreprendre de nouvelles expérimentations afin d'évaluer la possibilité de dessaler en profondeur des structures maçonnées :

- supportant des peintures murales elles-mêmes contaminées en sel
- constituées de maçonneries en pierre de grande dimension et grande épaisseur

Le CICRP va se doter d'un équipement expérimental au cours de 2018. Il est ensuite envisagé de développer des expérimentations sur des éprouvettes peintes ou non afin d'évaluer les effets de la méthode. En parallèle, des essais seraient effectués sur plusieurs sites (pierre, peinture murale), afin de voir si cette technique est adaptée au dessalement des peintures murales et de leur support affectés en profondeur par la présence de sels, ce qui constituerait un apport majeur pour la conservation des peintures murales. Le suivi de la teneur en sels en surface et à différentes profondeurs sera effectué au cours de l'expérimentation à partir de prélèvements. Sera aussi testée la possibilité de réaliser un suivi de l'évolution de la teneur en sels par thermographie infrarouge.

L'électrophorèse sera testée selon plusieurs paramètres (voltage, durée, mode d'application des électrodes...). L'efficacité sera aussi comparée à celle de compresses de dessalement optimisées selon les propriétés de la pierre (distribution porale) et un contrôle des profondeurs dessalées sera effectué.

# LABCOM

✓ **Modélisation numérique et gestion de données pour la conservation des structures maçonnées (MONUMENTUM)**

Programme : 2014 – 2017

ANR CONTENUS NUMERIQUES ET INTERACTIONS

CICRP : Jean-Marc Vallet (pilote), Philippe Bromblet, Odile Guillon

Partenariat : **UMR 3495- MAP, coordinateur L. de Luca**, PRISME-FRE 3520 (Orléans), Ecole Nationale des Sciences Géographiques (St Mandé), Laboratoire de Mécanique et Génie Civil- UMR 5508 (Montpellier), CRMH de la DRAC PACA (Aix en Provence)

Dans le domaine du patrimoine construit, des données variées décrivent les états du monument (données de relevé et d'imagerie scientifique, cartographies des détériorations, collectes photographiques, archives historiques, documents d'analyse, carottages, micro prélèvements etc.). Face à la difficulté de collecter, comparer, analyser et valider les données préalables à la restauration, ce projet vise à mobiliser divers champs disciplinaires (l'architecture, la conservation, la mécanique, l'informatique) afin de définir un prototype de chaîne de traitement de l'information (incluant données métriques et spatiales, analyses des surfaces, modèles géométriques des structures, sources documentaires hétérogènes, etc.). L'objectif est de concevoir et de développer une plateforme logicielle ouverte et extensible pour la capitalisation et la gestion de connaissances favorisant la compréhension et l'analyse des phénomènes de dégradation qui affectent les édifices historiques, en s'appuyant sur une approche multi-échelle et la propagation de concepts structurés par une ontologie de domaine.

**MONUMENTUM s'est achevé à la fin de l'année 2017. 2018 va être consacré à la rédaction d'articles scientifiques et au test de la plateforme prototype « AÏOLI », développée dans le cadre de ce projet.**

✓ **Fusion d'Imagerie et suivi Temporel pour L'étude de peintures à géométrie complexe (FIAT LUX)**

Programme : 2015 – 2017

Projets interdisciplinaires CNRS « Défi Imag'In »

CICRP : Jean-Marc Vallet (pilote), Jean Fouace, Odile Guillon, Emilie Hubert

Partenariat : **UMR 3495- MAP**, Ecole Nationale des Sciences Géographiques (St Mandé), Laboratoire Électronique, Informatique et Image - UMR 6306 CNRS/UB/Arts et Métiers/AgroSup (Dijon), Laboratoire d'Archéologie Moléculaire et Structurale – UMR 8220 CNRS-UMPC (Paris), LRMH USR 3224 CNRS/MCC/MNHN (Champs sur Marne), CNR-ISTI (Pise, Italie)

Ce projet s'est achevé au début de l'année 2017. Il visait à articuler des compétences en analyse et traitement d'images, physique des rayonnements, physico-chimie des matériaux et spatialisation 3D d'informations, autour de la documentation numérique pour la conservation des peintures du patrimoine. Il a montré la faisabilité de fusionner des données-images provenant de différents capteurs, à différentes échelles et sous différents rayonnements et prenant en compte la dimension temporelle.

**L'année 2018 va être principalement consacrée à l'exploitation des résultats en particulier sous la forme d'article scientifique.**



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

Programme : 2018 – 2020

CICRP : Roland May Alain Colombini, Emilie Hubert, Norbert Bernstein

Partenariat : **Le2i (Laboratoire d'Electronique, Informatique et Image), Université de Bourgogne - UMR CNRS 6306** ; Le GREYC (UMR CNRS 6072), Université de Caen; MAP Marseille ; Le laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C) UMR - Université de Caen-Basse Normandie (UCBN) et à l'Université de Rouen (UR).

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, multifformes et dans des conditions environnementales maitrisées – « indoor »- et non maitrisées – « 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

### **Projets soumis en attente de réponse à ce jour**

- ✓ **ARSINOE (Advanced Aerial Robotics System for the INspection Of Endangered sites)**

Appel à projet : H2020-ICT-2016-2017 (Information and Communication Technologies Call)  
Pilote : AIRBUS

Le concept général est de développer un système de robotique intégrée facilement transportable et pouvant effectuer le diagnostic ou l'inspection détaillée d'un site, d'un bâtiment ou d'une œuvre appartenant au patrimoine culturel. En tant que tel, le système englobera tous les capteurs nécessaires, les plates-formes de robotique et les capacités de traitement pour effectuer la tâche sans être connecté à des systèmes externes et avec un besoin minimal en moyen humain. Le système est conçu pour alimenter ou mettre à jour les systèmes d'information sur le patrimoine culturel et doit être compatible avec eux grâce à une utilisation optimisée des normes.

Le système se compose des éléments suivants:

- Trois véhicules aériens pilotés à distance (UAV / RPAS): un à voilure fixe pour couvrir une grande zone (sondage complet sur le site), un à décollage vertical et atterrissage (VTOL) pour l'inspection à l'intérieur et un VTOL pour inspection à l'extérieur.
- Une station de contrôle au sol équipée des modules suivants:
  - Un module de préparation de la mission / pilotage,
  - Un module de contrôle de la « mission » (pour permettre à l'opérateur de vérifier les bonnes performances de la mission et de vérifier les données recueillies en temps réel ou quasi
  - un module d'exploitation, «laboratoire mobile» pour la collecte et l'analyse les données.
- Le lien entre les UAV et le GCS pour la transmission de données (bilatéral: liaison montante pour le contrôle de la mission et la liaison descendante pour la transmission des données des capteurs).

Le système est interfacé avec un système d'information générale (SIG) structuré par site. Les données recueillies lors du diagnostic ou des missions d'inspection sont téléchargées à partir du GCS pour la mise à jour des données et informations du site dans le SIG. ARSINOE proposera des interfaces standardisées et des annotations standardisées pour la description des anomalies et des défauts trouvés.

Les sites seraient : l'abbaye de Cluny, le Palais des Papes, la chapelle des moines de Berzé-la-Ville, la cathédrale de Séville (Espagne), le château Frangokastello (Grèce), le château Souda (Grèce) et les fortifications de Busa Verle (Italie).

Personnes impliquées au CICRP : P. Bromblet, R. May et J.-M. Vallet

**✓ CASSANDRA (a framework for Cultural heritAge coaStAl laNDscape pReservAtion)**  
**Appel à projet : H2020-SC6-CULTCOOP-2017 (Cultural heritage of European coastal and maritime regions) ; 2<sup>e</sup> étape**

Le projet vise à élaborer un cadre global pour la gestion du paysage côtier et maritime et la préservation du patrimoine matériel et immatériel, construit sur les politiques de l'Union Européenne et les expériences antérieures. Outre la collecte et l'adoption des solutions existantes efficaces, le projet va développer de nouveaux outils d'information et de communication pour (i) intégrer des mesures de préservation propres au patrimoine immatériel dans des instruments généralement conçus pour le patrimoine matériel et (ii) promouvoir la participation des citoyens au suivi et la gestion des paysages côtiers. Le patrimoine matériel et immatériel sera ainsi considéré, documenté, catalogué et cartographié. CASSANDRA vise donc à fournir une plate-forme, où les connaissances préexistantes sont promues et diffusées, et, en même temps, les nouvelles connaissances sont construites grâce à des outils participatifs et co-créatifs.

Plus précisément, le projet vise à développer un système « d'alerte et d'aide à la décision » qui, à partir de différentes sources de données hétérogènes (y compris la production participative (crowd sourcing), l'observation de la Terre, les données historiques, etc.) guidera l'intervention des autorités en cas de dangers potentiels ou évidents affectant le paysage côtier et maritime. Un tel système va constituer un Système de Prise de décision efficace et fiable (DSS) qui sera alimenté avec différents types de données et d'informations. Ces données

peuvent être collectées avec des outils dédiés ou à partir d'archives de données existantes. Les outils du projet favoriseront en outre la participation des citoyens à la collecte et au partage de données relatives au patrimoine marin et côtier.

En outre, des outils de gestion durable, incorporés dans un Système de Soutien aux Recommandations (RSS), seront fournis notamment grâce à l'utilisation :

- D'outils d'évaluation de la vulnérabilité et des risques adaptés pour prendre en compte les risques liés à la perte du patrimoine immatériel (Activité de pêche, artisanat, processions, rituels, etc.)
- D'informations provenant de la surveillance côtière et d'outils de surveillance de la qualité de l'eau.

La production d'outils de gestion durable permettra de proposer des mesures pour la préservation ou la conservation du patrimoine matériel et immatériel du paysage côtier et du paysage marin.

Enfin, un ensemble de bonnes pratiques et de lignes directrices devrait être produit, en adoptant des outils de communication et des vocabulaires spécifiques aux différentes parties prenantes concernées.

Ces outils seront développés à partir de sites-pilotes qui seraient : le site côtier de Gufuskálar (Islande), l'île d'Ummanz (Allemagne), la chapelle Saint Pierre de Villefranche sur Mer, la région côtière de Punta Campanella (Italie), le site archéologique d'Amathounta (Chypre), le port romain de Caesarea (Israël) et le lac d'Oostvoornse (Pays-Bas).

Personnes impliquées au CICRP : O. Guillon et J.-M. Vallet

✓ **Suivi temporel de l'état de conservation des biens culturels en relation avec leur environnement**  
**Appel à projet PHC IMHOTEP 2018 (programme de recherche franco-égyptien)**

L'objectif du projet est de mettre en place un ensemble d'outils d'un coût accessible et de protocoles qui permette de suivre et évaluer quantitativement l'évolution de l'état de conservation d'objets, voire de la simuler, grâce à l'utilisation de techniques simples (appareil photographique digitale, ordinateur portable, smartphone) et de plate-forme cloud d'annotations open source.

Pour se faire, la documentation des biens culturels (pierre polychrome, peinture murale, peinture sur bois) se trouvant en extérieur pour certains, dans des musées pour d'autres, sera réalisée sous forme de photogrammétrie scientifique mais aussi d'analyses physicochimiques ponctuelles réalisées sur les biens culturels ou sur des prélèvements effectués sur ceux-ci, cet ensemble permettant la description et la caractérisation précise des états de surface de ces objets à différents moments ou périodes.

Outre le développement de ces protocoles, sera développée la plateforme cloud d'annotations sémantiques open source Aïoli, pour rendre possible notamment, l'intégration d'images anciennes et la comparaison géométrique des annotations sémantiques réalisées sur la base des observations du bien culturel et de l'analyse des images anciennes et acquises.

Les données produites seront enfin exploitées à des fins d'analyses en matière de conservation et d'essai de simulation des extensions des formes de dégradation observées.

Personnes impliquées au CICRP : O. Guillon et J.-M. Vallet

# Bases de données

## ✓ **Base de données documentaire**

La base de données de gestion et de documentation engagée en avril 2016 est fonctionnelle malgré des améliorations à apporter. Elle permet de naviguer dans l'historique des interventions réalisées par le Cicrp, de saisir toutes les nouvelles demandes et d'interroger selon des critères unique ou multiple ; elle permet également l'édition de bilan et la constitution de listes d'œuvres destinées à la rédaction des conventions.

Son développement doit être poursuivi et cela est effectué au fur et à mesure du nettoyage des informations issues des différents supports informatiques regroupés dans ce logiciel unique et de la compression des photographies. Ce traitement documentaire est long et complexe car il s'agit de regrouper l'historique des informations aussi diverses que des demandes d'intervention, des rapports de missions, des études scientifiques, des localisations et des photographies qui n'avaient jusqu'à présent aucun lien entre eux. Ce travail a permis d'actualiser les informations des plus récentes jusqu' 2011. La poursuite de ce traitement vers le passé du Cicrp oblige à beaucoup de rigueur et d'attention et permettra, outre les interrogations, d'améliorer les éditions bureautiques de listes en fonction de divers critères (motif, géographique, chronologique, auteur, domaine mais également, dossier, bien culturel, intervention et bénéficiaire).

**Le travail à venir en 2018 va consister à répondre aux demandes d'amélioration des utilisateurs mais également à :**

- poursuivre le nettoyage de la base et la compression des images
- simplifier les écrans, améliorer leur mise en page ainsi que l'ergonomie
- améliorer les éditions bureautiques de listes multicritères
- finaliser la gestion des photos
- mettre en page une fiche d'information destinée à être communiquée vers l'extérieur
- s'occuper de la maintenance de l'outil.

## ✓ **PIERRESUD**

CICRP : Philippe Bromblet

Partenariat(s) : CICRP, BRGM, **Conservations Régionales des Monuments Historiques** PACA et Occitanie

En 2017, suite à la fusion des régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées, un nouvel accord-cadre a été signé intégrant la CRMH de la nouvelle région Occitanie, basée à Toulouse. A la suite, un corpus de monuments historiques en pierre a été décrit et intégré pour l'ensemble des 8 départements de l'ancienne région Midi-Pyrénées.

**En 2018, le principal développement de la base devrait consister (proposition à acter avant fin 2017) à réunir les données existantes concernant les pierres des monuments et les carrières de plusieurs départements nouvellement intégrés de l'ex-région Midi-Pyrénées. Par ailleurs, dans le cadre de la réalisation de panoramas départementaux, le CICRP participera en 2018 aux acquisitions de nouvelles données de terrain (40 monuments et leurs carrières) dans le Vaucluse. Comme chaque année, la mise à jour de la base sera faite avec les publications de l'année (rapports techniques, travaux universitaires...). Les nouveaux échantillons de référence collectés dans les Alpes**

**Maritimes seront ajoutés à la lithothèque (échantillons bruts + lames minces + fiche pétrographique illustrée) qui sera déménagée dans un nouvel espace mieux adapté, en cours d'aménagement.**

- ✓ **Cartographie moléculaire des insectes du patrimoine par la création d'une base de données de référence.**

**CICRP : Fabien Fohrer**

Partenariat(s) : Institut national de la recherche agronomique de Montpellier

Cette base de données, issue d'une collaboration entre le CICRP et l'INRA et qui recense les insectes dangereux pour les œuvres patrimoniales a été mise en ligne, via notamment le site du CICRP, depuis 2011.

Celle-ci recense actuellement 40 espèces d'insectes parmi les plus dangereuses et les plus communes (sous forme de fiches) en associant pour 20 d'entre elles leur séquence ADN, ce qui permet leur identification par l'utilisation d'outils moléculaires.

En parallèle, les séquences ADN de 30 autres espèces d'insectes sont actuellement extraites et viendront enrichir la base de données, par la création des « fiches insectes » correspondantes.

Les séquences ADN de ces « insectes patrimoniaux » ont été déposées 2015, dans une base de données internationale (<http://www.boldsystems.org/>) consacrée à divers organismes nuisibles (insectes, champignons, bactéries, virus,...) et sont accessibles entre autres, à l'ensemble du monde scientifique.

Il est donc possible de réaliser une identification d'insectes à partir des outils moléculaires et celle-ci se réalise en deux étapes :

- 1- Envoi des échantillons d'insectes dans un centre de séquençage afin obtenir un code génétique. Les insectes pourront être envoyés soit au Centre Canadien de Barcoding d'ADN (Canadian Center for DNA Barcoding, CCDB, <http://www.ccdb.ca/> soit à la société française GenoScreen (<http://www.genoscreen.fr/index.php/fr/devis>).
- 2- Détermination de l'insecte par analyse du code génétique (ou code barre) généré par le centre de séquençage, code qui est placé directement sur la base de données internationale de Boldsystems (<http://www.boldsystems.org/>).

**En 2018, de nouveaux documents seront créés (séquences ADN pour Bold et « fiches insectes » pour la base de donnée CICRP-INRA).**



21, rue Guibal  
13003 Marseille  
Tél. : 04 91 08 23 39  
Fax : 04 91 08 88 64  
[www.cicrp.fr](http://www.cicrp.fr)

