



## **Bourse de doctorat – Appel à candidature**

### **Conservation et Altération de Pigments de peinture : les VERTs au cuivre (CAP-Vert)**

#### **Ecole doctorale 417 : Sciences et ingénierie - université Cergy-Pontoise**

#### **Lieu du doctorat :**

**Centre de recherche et de restauration des musées de France – C2RMF (Palais du Louvre, Paris, 1<sup>er</sup>)**

**Laboratoire de chimie biologique - LCB (université de Cergy-Pontoise)**

#### **Contexte et objectifs :**

Le travail de doctorat portera sur la compréhension des transformations de peintures au cours du temps selon une approche systématique. Il s'intéressera aux altérations de couleur et aux modifications de perception (brunissement, noircissement, opacification) de pigments verts à base de cuivre organométalliques dans les peintures historiques.

Deux types de pigments retiendront notre attention pour ce projet compte tenu de leur large utilisation en peinture de chevalet, en particulier entre le XV<sup>e</sup> et la fin du XVII<sup>e</sup> siècle, pour les problèmes de brunissement ou noircissement qu'ils posent. Il s'agit des acétates (vert-de-gris) et de complexes terpéniques de cuivre (résinate de cuivre).

Développé au sein d'une équipe interdisciplinaire (physiciens, chimistes, restaurateurs, historiens d'art) ce travail doctoral visera à **1/** un diagnostic du niveau d'altération des pigments verts organométalliques à base de cuivre, en lien avec leurs modifications chromatiques, **2/** la confrontation des données analytiques collectées pendant la thèse avec les sources écrites sur la préparation et l'emploi de ces pigments (traités historiques de praticiens ou théoriciens de l'art, recueils modernes de recettes anciennes et reconstitutions), **3/** un guide de préconisations pour la conservation des peintures et l'évaluation expérimentale en laboratoire de traitements.

Les développements méthodologiques de ce travail concerneront les études croisées en spectro-imagerie (optique, chimique et électronique) multi-échelle (macroscopique à nanométrique) corrélées à une approche des pratiques anciennes de peinture, encore peu utilisées conjointement. Ainsi ce travail se propose de mettre en place une stratégie analytique pour sonder les pigments, leur matrice organique ainsi que leur distribution dans des échantillons de peinture multicouches et complexes altérés ou non. Des techniques complémentaires non ou micro-destructives, globales ou de haute résolution, avec des microfaisceaux sur rayonnement synchrotron permettront ainsi l'identification, la spéciation et la cartographie d'espèces chimiques présentes dans les couches de peinture. Par ailleurs, la stratégie analytique associera spectro-imagerie afin d'étudier les modifications optiques (UV-visible), moléculaires (Raman, GC/MS), élémentaires (MEB-FEG) liées au noircissement et au brunissement des pigments organométalliques à base de cuivre de peintures anciennes. Des techniques RPE et de spectroscopie d'absorption XANES pourront compléter cette méthodologie. L'interaction entre les matériaux constituant des peintures de chevalet sera donc considérée en complément de l'influence des facteurs environnementaux précédemment étudiée sur les reconstitutions modèles de couches picturales (thèse Carlotta Santoro, 2013, université de Cergy-Pontoise). Le mécanisme réactionnel à l'origine de brunissement des pigments verts organométalliques à base de cuivre proposé (formation d'espèces réduites à valence mixte Cu(I)-Cu(II) et transfert de charge entre pont peroxydique et Cu (II) des complexes) sera donc évalué sur des peintures historiques.

### Echantillons

Le projet exploitera la banque unique d'échantillons du Centre de recherche et de restauration des musées de France sur des peintures des musées de France, datant du XV<sup>e</sup> au courant du XVII<sup>e</sup> siècle, et comportant des pigments organométalliques verts au cuivre présentant ou non des altérations chromatiques. Les œuvres sont rassemblées par grandes écoles ou aires géographiques (françaises, italiennes, région germanique, Pays-Bas et Portugal) afin de voir s'il existait des foyers, avec des pratiques artistiques particulières, permettant de limiter ou non l'occurrence du brunissement des pigments. *In fine*, des analyses pourront être réalisées directement sur des œuvres en cours d'étude au Centre de recherche et de restauration des musées de France (UV-visible, colorimétrie, examens).

### **Partenaires**

Le projet CAP-Vert propose une recherche interdisciplinaire du point de vue de la méthodologie (méthodologie analytique multi-échelles et méthodologie de travail collectif) et du matériel à disposition.

Ce projet rassemblera des partenaires en sciences analytiques et en sciences humaines et sociales afin d'aborder de façon globale, interconnectée et intégrée la conservation-restauration de peintures anciennes contenant des pigments organométalliques verts à base de cuivre.

Les partenaires du projet sont :

- Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF), départements recherche et restauration, Paris

- Institut National du patrimoine (INp), laboratoire/département des restaurateurs, Aubervilliers
- IPNANEMA (Plateforme européenne de recherche sur les matériaux anciens), Synchrotron Soleil, Saint Aubin
- Laboratoire de Chimie Biologique (LCB), université de Cergy-Pontoise
- musée du Louvre, département des Peintures, Paris

### **Compétences requises du doctorant**

Capacité de travail en équipe dans un contexte interdisciplinaire associant physico-chimistes, historiens d'art et restaurateurs.

Intérêt spécifique pour le patrimoine.

Une connaissance des techniques spectroscopiques sera appréciée.

**Profil souhaité du candidat :** chimiste analyste

**Diplôme minimal souhaité :** Bac+5 (école d'ingénieurs ou Master 2)

### **Environnement :**

Les laboratoires d'accueil du doctorant sont le Centre de recherche et de restauration des musées de France (Palais du Louvre, Paris, 1<sup>er</sup>) et le Laboratoire de Chimie Biologique (université de Cergy-Pontoise).

Des déplacements en proche banlieue parisienne seront à prévoir sur des périodes ponctuelles (Ipanema-synchrotron Soleil, Saint Aubin et Institut National du patrimoine, Aubervilliers)

**Durée du doctorat :** 3 ans à partir de l'automne 2015 – **Financement :** université Cergy-Pontoise, thèse labellisée LabEx Patrima (financement accepté)

### **Contact :**

Les dossiers de candidature (CV, lettre de motivation) sont à envoyer par mail à Anne-Solenn Le Hô (anne-solenn.leho@culture.gouv.fr / 01 40 20 54 78), Nadège Lubin-Germain (nadege.lubin-germain@u-cergy.fr) et François Mirambet (françois.mirambet@culture.gouv.fr)