

OFFRE DE STAGE MASTER

« Mieux comprendre l'action de l'eau au sein des couches picturales des peintures historiques : gonflement, diffusion et réactivité chimique étudiés par RMN bas champ et spectroscopie infrarouge »

Laboratoire : LAMS (Laboratoire d'Archéologie Moléculaire et Structurale) - Sorbonne Université, Campus Pierre et Marie Curie – 4 Place Jussieu – 75005 PARIS

Durée du stage : 6 mois, (M1 ou M2)

Sujet proposé : Les peintures de chevalet constituent des systèmes multicouches complexes, très sensibles aux variations d'humidité relative, qui peuvent engendrer des contraintes mécaniques et/ou des altérations chimiques. Le changement climatique accentue ces fluctuations d'humidité et multiplie les épisodes météorologiques extrêmes. Parallèlement, la crise énergétique et économique incite les musées et institutions patrimoniales à repenser leurs politiques environnementales, confrontés au double défi de réduire la consommation énergétique tout en préservant les collections. Dans le domaine de la conservation-restauration, l'utilisation croissante de méthodes de nettoyage aqueuses renforce l'importance de mieux comprendre l'interaction de l'eau avec les matériaux constitutifs des peintures.

Malgré les progrès récents sur les mécanismes de transport et d'action des solvants organiques dans les films picturaux, les connaissances restent limitées concernant l'eau, qu'elle soit introduite par une exposition prolongée à l'humidité atmosphérique ou par un contact direct lors d'un traitement de restauration. Les principales questions portent sur la mise en évidence du gonflement et de la diffusion de l'eau dans les couches picturales, ainsi que sur sa localisation précise. L'impact de l'eau sur la réactivité chimique de ces systèmes reste également à clarifier.

Ce sujet fait actuellement l'objet d'une thèse au laboratoire, et le stage proposé s'inscrit pleinement dans ce cadre. Pour ce faire, des systèmes modèles constitués uniquement de la couche picturale seront préparés à partir de deux liants — la tempera au jaune d'œuf (très répandue au Moyen Âge) et l'huile de lin (largement utilisée à partir du XVe siècle) — et de deux pigments — l'hydrocérusite (carbonate de plomb, ou blanc de plomb) et la laque de garance (pigment "laqué" obtenu par fixation des anthraquinones extraites des racines de garance sur un substrat d'alun). Après un vieillissement naturel ou accéléré en enceinte climatique, ces échantillons seront exposés, au cours du stage, à différents taux d'humidité contrôlés ou à un contact direct plus ou moins prolongé avec l'eau.

Le stagiaire mettra en œuvre plusieurs approches complémentaires. D'une part, des expériences de relaxométrie RMN bas champ seront réalisées. Cette technique non destructive permet de mesurer les temps de relaxation des protons et d'acquérir des profils en profondeur pour suivre la pénétration de l'eau et le gonflement des films. D'autre part, des expériences de spectroscopie

infrarouge en transmission seront menées pour suivre les modifications chimiques potentielles de la matrice après exposition à l'eau, ainsi que la formation de produits de dégradation tels que les savons métalliques, résultant de l'interaction entre les acides gras libres de l'huile et les ions métalliques issus des pigments.

Cette approche combinée permettra de conduire une étude transversale visant, entre autres, à établir des corrélations entre les phénomènes de diffusion et de gonflement observés et la réactivité chimique à l'échelle moléculaire.

Profil du stagiaire : Ce stage s'adresse à un(e) étudiant(e) disposant de solides connaissances en physico-chimie ou en sciences des matériaux, et manifestant un intérêt particulier pour les techniques de caractérisation. Le sens de l'organisation, l'autonomie, la curiosité scientifique et la rigueur sont des qualités essentielles pour mener à bien ce travail. Un esprit d'initiative et une aptitude au travail en équipe sont également attendus. La maîtrise de l'anglais scientifique ainsi que de bonnes capacités rédactionnelles sont nécessaires pour la valorisation des résultats. Un intérêt pour le patrimoine peut constituer un atout apprécié.

Stage rémunéré au taux en vigueur

Contact : Un CV et une lettre de motivation sont à envoyer par mail à Laurence DE VIGUERIE, directrice de recherche (laurence.de_viguerie@sorbonne-universite.fr) et Léa CUTARD, doctorante en 2^{ème} année (lea.cutard@sorbonne-universite.fr)