

Stage de Master 2 : Développement du SERS et de la spectrofluorimétrie pour l'analyse des colorants et tannins

Ce stage s'inscrit dans un projet inter-équipe du Centre de Recherche sur la Conservation (CRC–USR 3224) impliquant deux de ses composantes : le Centre de Recherche sur la Conservation des Collections (CRCC) et le Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques (LRMH).

Sujet du stage : Les extraits de sources naturelles sont utilisés depuis longtemps pour teindre des textiles, peindre sur différents supports et transformer une peau en cuir. En raison de leur composition complexe et de l'impact du vieillissement, l'identification d'une source tinctoriale ou d'un tannin spécifique est difficile. Les techniques chromatographiques restent aujourd'hui les méthodes les plus complètes pour la caractérisation des sources, cependant elles requièrent toujours un micro-prélèvement analysé au laboratoire.

Durant cette dernière décennie, d'autres méthodes, non ou peu invasives, ont été développées pour l'analyse des colorants rencontrés au sein du patrimoine. L'analyse par la spectroscopie Raman conventionnelle est limitée par la forte fluorescence. En revanche, la spectroscopie Raman exaltée de surface (SERS) permet de s'affranchir de ce problème par un renforcement du signal Raman. L'analyse par spectrofluorimétrie est aussi une approche complémentaire pour l'analyse des colorants organiques, grâce à une possible exploitation poussée des spectres d'excitation et d'émission.

Au sein du CRC, l'analyse de colorants naturels et tannins présente un intérêt pour plusieurs équipes, que ce soit les textiles, les polychromies et les manuscrits ou les cuirs. L'objectif de ce stage est de développer l'utilisation du SERS et du spectrofluorimètre au sein de l'unité, en s'appuyant sur les techniques disponibles dans les laboratoires. Cette recherche exploratoire comprendra la mise en place de la méthodologie d'analyse par SERS, soit l'échantillonnage en fonction du type de matériaux (textile, polychromie, cuir), le choix du colloïde et des conditions d'analyse sur les spectroscopes Raman de laboratoire et portable. Pour l'analyse par spectrofluorimétrie, on cherchera à identifier des caractéristiques spectrales des composés ainsi que les conditions optimales d'excitation. Un contrôle de la composition des colorants analysés pourra être effectué par chromatographie en phase liquide. Le potentiel des deux techniques spectroscopiques sera ensuite évalué sur des matériaux qui représentent des « challenges » analytiques pour les équipes impliquées. Enfin, en fonction des résultats obtenus, des applications à des cas réels seront envisagées.

Les compétences attendues : solides connaissances en physique-chimie ou sciences des matériaux, avec un attrait pour les techniques de caractérisation et manipulation de paillasse. La curiosité scientifique, le sens de l'organisation, la motivation et l'autonomie sont des qualités nécessaires.

Le stage se déroulera entre le CRCC situé au Museum national d'Histoire naturelle à Paris et le LRMH à Champs-sur-Marne. L'étudiant sera co-encadré par des spécialistes de différents matériaux et techniques des deux équipes du CRC.

Contact : Laurianne Robinet (laurianne.robinet@mnhn.fr) et Tiphaine Fabris (tiphaine.fabris@culture.gouv.fr)