



Suivi de vieillissement et analyse quantitative de haute sensibilité du colorant « orseille » présent dans des manuscrits anciens

Projet de Master2 – Année universitaire 2025-2026

Contexte du projet de recherche

Le colorant rouge-violet issu de lichens comme *Rocella phycopsis* ou *Rocella fuciformis* appelé "orseille" a été utilisé en teinture et en peinture comme substituant à la pourpre de Tyr, issue de mollusques et très onéreuse. Une grande variété de couleurs observées au sein de manuscrits du XI^{ème} s., écrits dans le scriptorium de l'abbaye du Mont Saint-Michel, et identifiés par spectroscopie de réflectance comme étant de l'orseille a mené à s'interroger sur l'origine de ces couleurs.

Des études menées dans nos laboratoires ont pu montrer le lien entre composition moléculaire et couleur du colorant rouge-violet issu de quelques espèces de lichens. Différentes synthèses en laboratoire faisant varier différents paramètres (quantité d'ammoniac, quantité de dioxygène apportée au milieu réactionnel, durée de la réaction...) ont pu conduire à des conclusions sur les molécules à l'origine de la couleur rouge ou violette.

Afin de faire le lien entre cette étude en laboratoire et les objets historiques, des micro-prélèvements ont été effectués en divers endroits de couleurs différentes sur les manuscrits. L'objectif de ces prélèvements est de confirmer les liens établis entre couleurs et la composition moléculaire qualitative et quantitative et peut-être d'expliquer quelles molécules sont présentes dans le cas des teintes marrons ce qui n'a pas été possible de reproduire par synthèse en laboratoire. Au vu de l'importance patrimoniale de ces manuscrits, ces échantillons sont de taille très réduite.

Projet de recherche

Le stage de 6 mois se répartira entre 3 sites : l'Institut de Chimie Physique (site de l'IUT d'Orsay), le CRCC, Centre de recherche sur la conservation des collections (Paris, Ve), et le LRMH, Laboratoire des monuments historiques (Champs sur marne). La mise au point des analyses des échantillons historiques en LC-MS/MS se fera à l'Institut de Chimie Physique, Université Paris Saclay, sur le site de l'IUT d'Orsay et sera une partie importante de ce stage. Pour l'optimisation des conditions de détection en spectrométrie de masse, des palettes préparées par une enlumineuse professionnelle sur parchemin avec les colorants préparés lors d'une étude précédente pourront être prélevées et analysés dans les mêmes conditions. Les essais d'optimisation de l'extraction de l'orseille avec le contrôle en LC-DAD auront lieu au LRMH. Par la suite, nous procéderons à l'analyse des échantillons provenant des manuscrits.

La première phase du projet avait permis d'initier l'étude du vieillissement du colorant à la lumière mais pour des conditions simplifiées. Ce stage sera également l'occasion de continuer ce travail et d'aller vers les aspects quantitatifs de l'évolution des molécules de l'orseille au cours du vieillissement.

Les vieillissements des éprouvettes et les mesures complémentaires par des méthodes non destructives (spectroscopies de réflectance et Raman) auront lieu au CRCC.

Prérequis et organisation du stage

Le profil de candidat souhaité est celui en chimie analytique avec une bonne connaissance de chimie organique.

Les travaux nécessiteront des séjours de durées variables au CRCC (MNHN, Jardin de Plantes, Paris), au LRMH (Champs-sur-Marne) et à l'ICP (site IUT d'Orsay, Gif-sur-Yvette). Le projet d'une durée de 6 mois, fait l'objet d'une gratification mensuelle conventionnelle.

Pour candidater

Pour tous renseignements complémentaires et pour candidater, nous vous remercions de vous adresser à Anne Michelin (anne.michelin@mnhn.fr), Witold Nowik (witold.nowik@culture.gouv.fr). Le dossier de candidature sera composé d'un *curriculum vitae* et d'une lettre de motivation personnelle. Après une sélection sur dossier, le candidat sera retenu à la suite d'un processus d'audition.