Proposition de stage M2

Siccatifs à base de cuivre dans les peintures à l'huile : comparaison avec les systèmes au plomb et influence sur le séchage et le vieillissement des films

Laboratoire d'accueil : Laboratoire d'Archéologie Moléculaire et Structurale
Adresse: 4 place Jussieu, 75012 Paris
http://www.umr-lams.fr/
Responsable du stage (encadrant): Laurence de Viguerie
E-mail : laurence.de_viguerie@sorbonne-universite.fr

Projet scientifique du stage

1. Contexte de l'étude

La peinture à l'huile s'est développée en Europe à partir de la fin du Moyen Âge, notamment grâce à des pratiques visant à accélérer le séchage des huiles siccatives. Les traités anciens décrivent de nombreuses préparations impliquant le chauffage des huiles ou l'ajout de composés métalliques. Parmi ceux-ci, le vert-de-gris, ou acétate de cuivre, est mentionné dans de nombreuses recettes et son utilisation est attestée ou suspectée dans des peintures anciennes, notamment chez Vermeer.

Les huiles siccatives, riches en acides gras insaturés, forment par oxydation et réticulation un réseau polymérique dont les propriétés dépendent notamment des composés métalliques présents. Si le rôle des siccatifs à base de plomb a déjà été étudié au LAMS, celui des composés du cuivre reste encore mal compris, en particulier concernant leur influence sur la formation et le vieillissement des films picturaux.

2. Description du projet

L'objectif du stage est d'étudier l'influence des composés du cuivre, notamment de l'acétate de cuivre, sur le séchage et le vieillissement des huiles siccatives, en comparaison avec des systèmes à base de plomb.
Des huiles seront préparées selon plusieurs recettes historiques impliquant des composés du cuivre et selon des formulations de référence à base de plomb. Des films modèles, avec ou sans pigments, seront réalisés dans des conditions contrôlées afin de comparer leur formation, leur microstructure et leur évolution au cours du séchage et du vieillissement.
Le projet cherchera notamment à comprendre comment la nature du siccatif influence les transformations chimiques du liant, la microstructure des films et leur comportement au cours du vieillissement, ainsi que le rôle éventuel des pigments.

Ce stage permettra d'étudier une pratique ancienne de préparation des huiles encore relativement peu caractérisée, en particulier pour les composés du cuivre, et de mieux comprendre le rôle des siccatifs métalliques dans les peintures à l'huile anciennes. Le projet s'inscrit à l'interface entre chimie des matériaux, physico-chimie des polymères et sciences du patrimoine et permettra au stagiaire de se former à la préparation de matériaux modèles inspirés de recettes historiques, au suivi du séchage et du vieillissement et à plusieurs techniques spectroscopiques et de microscopie électronique.

3. Techniques ou méthodes utilisées

Le stagiaire mettra en œuvre les approches suivantes :
- Recherche bibliographique et reconstitution de recettes historiques.
- Préparation d'huiles siccatives et réalisation de films modèles, avec ou sans pigments.
- Caractérisation de la microstructure et des phases contenant les métaux par microscopie électronique à balayage (MEB) et en transmission (MET),

- Suivi in situ du séchage et du vieillissement sous irradiation, par spectroscopies UV-visible, FTIR et proche infrarouge (NIR),
- Traitement et comparaison des données expérimentales.

La complémentarité de ces méthodes permettra de relier les transformations chimiques du liant à l'évolution de la microstructure des films.

4. Références

[1] M. Faidutti, C. Versini, Le Manuscript de Turquet de Mayerne Présenté Par M. Faidutti et C. Versini, Pictoria Sculptoria et Quae Subalternarum Artium -1620 (Audin Imprimeurs, Lyon, 1967) ; L. de Viguerie, P.A. Payard, E. Portero, Ph. Walter, M. Cotte, Prog. Org. Coat. 93, 46-60, 2016. [2] D. Erhardt, C. S. Tumosa, M. F. Mecklenburg, Long-term chemical and physical processes in oil paint films. Stud. Conserv. 50, 143–150 (2005). C.S. Tumosa, M.F. Mecklenburg, The influence of lead ions on the drying of oils, Stud. Conserv. 50, 39 - 47 (2005) ; [3] L. Laporte, F. Gobeaux, T. Pouget, N. Benoot, J. Foisnon, D. Touboul, G. Ducouret, L. de Viguerie, Phys. Chem. Chem. Phys. 2024 26 2657.