

## Nouveaux composites à base de solides poreux pour la conservation du patrimoine culturel

**Champs scientifique principal :** Sciences de l'ingénieur

**Champs scientifiques secondaires :** Chimie, Matériaux poreux, Sciences de la conservation du patrimoine culturel

**Nature du financement :** Contrat doctoral (contrat pris en charge par le CNRS) à compter du 1 octobre 2020

**Etablissement d'accueil :** Centre de Recherche sur la Conservation (CRC) USR CNRS 3224, MNHN/MiC, Institut des Matériaux Poreux (IMAP) UMR CNRS 8004, ENS / ESPCI

La conservation des objets du patrimoine culturel est d'une importance majeure pour la compréhension de l'évolution sociétale. Les polymères d'origine naturelle ou synthétique, qu'ils constituent les biens culturels ou servent à leur conservation, émettent des composés organiques volatiles (COVs) dont des acides organiques qui contribuent à accélérer les processus d'altération. Ainsi de nombreuses essences de bois et les esters de cellulose émettent, au cours du temps, des acides organiques et de nombreux COVs qui s'avèrent non seulement délétères pour les objets, mais parfois également pour les personnes travaillant à proximité. Ainsi, dans une approche d'amélioration de la qualité de l'air, il est essentiel que ces COVs puissent être sélectivement capturés, afin d'assurer un environnement favorable pour les objets conservés dans des vitrines ou des réserves d'institutions patrimoniales. La thèse proposée, en co-direction entre le Muséum national d'Histoire naturelle (CRC USR 3224), l'ESPCI & l'ENS (IMAP UMR 8004), s'inscrit dans la continuité du projet Européen NEMOSINE (Innovative packaging solutions for storage and conservation of 20th century cultural heritage of artefacts based on cellulose derivate). Celle-ci a pour objectif principal la mise en forme de nouveaux composites à base de MOFs pour la capture sélective de composés organiques volatiles, comme l'acide acétique, l'acide formique, le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, etc.

### **Sujet de thèse :**

Le projet de thèse consistera à développer une mise en forme adaptée de solides poreux de type Metal-Organic Frameworks (MOFs), dont la structure cristalline permettra de capturer sélectivement les COVs, afin de répondre aux besoins des objets patrimoniaux et à leur environnement. La synthèse des MOFs sera réalisée en conditions vertes et le support des MOFs sera constitué d'une matrice en polymère biosourcé préparée en phase aqueuse/ ou en conditions vertes, en s'affranchissant de tout solvant toxique et façonnée sous forme de membrane. Les paramètres de synthèse des MOFs ainsi que la mise en forme des membranes (paire MOF/polymère, taille des particules, épaisseur du film, teneur en MOF, etc.) seront explorés systématiquement. Les matériaux et composites associés seront caractérisés par diffraction de rayons X, spectroscopie infrarouge, analyse thermogravimétrique, adsorption, microscopie électronique ainsi que des tests de capture des COVs en chambre environnementale. Finalement, l'étude des composés adsorbés et les cinétiques d'adsorption des meilleurs films composites seront suivies par PTR-ToF-MS (Proton Transfer Reaction "Time-of-Flight" Mass Spectrometry), et TD-GC-MS (thermodesorption gas chromatography Mass Spectrometry).

Le/la candidat(e) devra avoir une solide formation dans le domaine de la synthèse et caractérisation de matériaux. Il est également attendu une aisance orale et écrite en anglais ainsi qu'un bon esprit d'équipe et une forte affinité pour le travail expérimental. Pendant la thèse il est également attendu que le/la candidat(e) participe à l'encadrement de stagiaires qui viendront soutenir la réalisation du projet.

**Envoyez votre candidature avec CV /contact (date limite : 20 juin 2020) :**

Bertrand Lavédrine (CRC) : [lavedrin@mnhn.fr](mailto:lavedrin@mnhn.fr)

Christian Serre (IMAP) : [christian.serre@ens.psl.eu](mailto:christian.serre@ens.psl.eu)