

**Contexte du stage :**

Les Composés Organiques Volatils (COV) font partie des molécules contribuant à la pollution intérieure. Ils sont notamment les principaux responsables des odeurs dans l'habitacle des véhicules. En plus de provoquer une gêne olfactive pour le conducteur et ses passagers, ils peuvent également causer des problèmes de santé tels que des irritations des muqueuses respiratoires, des maux de têtes ou encore d'autres symptômes réunis sous l'appellation « Syndrome du bâtiment malsain ». Le charbon actif est actuellement utilisé dans les filtres automobiles pour la capture de ces composés mais présente des limitations en terme d'efficacité d'adsorption. Ce stage s'inscrit, ainsi, dans le cadre d'une collaboration entre l'Institut de Matériaux Poreux (IMAP) et le Groupe PSA afin de trouver des solutions plus efficaces pour le traitement des odeurs dans l'habitacle des véhicules.

Les solides Metal Organic Frameworks (MOFs) sont des matériaux hybrides (inorganique/organique) cristallins et poreux. Leur grande modularité, de par leur structure (taille et forme des pores) et composition (cation métallique, ligand, fonctionnalisation, etc), fait d'eux des candidats de choix pour ce type d'application. Néanmoins, les MOFs sous forme de poudre ne peuvent pas être utilisés industriellement à cause notamment de limitations diffusionnelles etc. Il est donc impératif de les mettre en forme (billes, extrudés...) sans pour autant les dégrader et affecter leurs propriétés d'adsorption. Pour chaque application donnée, il est alors impératif de trouver le bon protocole de mise en forme. Dans ce contexte, ce stage porte sur la synthèse de MOFs d'intérêt pour la capture des COVs, leur mise en forme (granulation, extrusion) ainsi que sur l'étude de leurs performances.

**Sujets et Objectifs :**

L'Institut des Matériaux Poreux de Paris (IMAP), unité de recherche mixte ENS, ESPCI Paris, université PSL et CNRS, est un laboratoire reconnu mondialement pour son expertise dans la conception, la synthèse et caractérisation, la mise à l'échelle et la mise en forme des MOFs en vue d'applications dans des domaines liés à l'énergie, l'environnement et la santé. Ce stage, en lien étroit avec une thèse CIFRE en cours avec le groupe PSA, vise en particulier l'exploration de la mise en forme de MOFs afin d'identifier des formulations d'intérêt industriel. Ainsi, les objectifs du stage sont les suivants :

- ✓ Etude bibliographique pour comprendre les paramètres influençant la mise en forme des MOFs et leur utilisation pour la capture des COVs ;
- ✓ Synthèse des MOFs présélectionnés à plusieurs échelles (gramme ⇔ centaine de grammes) ;
- ✓ Mise en forme des matériaux (extrusion et/ou granulation) en variant les paramètres (nature du liant, additifs, mouillage, etc.) ;
- ✓ Caractériser les matériaux mis en forme (DRX, IR, porosimétrie...);
- ✓ Tester l'efficacité des granules ou extrudés pour la capture des COVs ;
- ✓ Analyser et présenter les résultats obtenus (oral, écrit).

**Compétences recherchées :**

L'étudiant(e) devra faire preuve des compétences suivantes :

- ✓ Rigueur dans la réalisation des essais
- ✓ Autonomie
- ✓ Communication (écrit, oral)
- ✓ Esprit d'initiative pour améliorer les montages, les moyens de mesures, etc ;
- ✓ Expérience dans la synthèse, et si possible la mise en forme, de matériaux
- ✓ Bon niveau d'anglais

**Informations complémentaires :**

Lieu du stage : Institut des Matériaux Poreux de Paris, UMR CNRS 8004 ENS, ESPCI, 10 rue Vauquelin, Paris 5<sup>e</sup>

Durée : 5 à 6 mois (Mars – Juin ou Juillet 2021)

Contacts :

Mathilde Renouard ([mathilde.renouard@espci.fr](mailto:mathilde.renouard@espci.fr)), Dr Farid Nouar ([farid.nouar@espci.fr](mailto:farid.nouar@espci.fr)), Dr Georges Mouchaham ([georges.mouchaham@espci.fr](mailto:georges.mouchaham@espci.fr))