

Systèmes Hétérogènes Lyophobes à base d'hybrides organiques-inorganiques de type MOF pour le Stockage et l'Absorption d'Énergie Mécanique

L'Institut de Science des Matériaux de Mulhouse (IS2M) est un laboratoire de recherche sous la tutelle du CNRS et de l'Université de Haute Alsace (UMR 7361) situé sur le campus de l'Université de Haute-Alsace à Mulhouse. L'IS2M est un laboratoire pluridisciplinaire de près de 200 personnes : chercheurs et enseignant-chercheurs, doctorants et post-doctorants, personnel technique et administratif.

Le sujet du stage, proposé par l'axe Matériaux à Porosité Contrôlée (MPC) de l'IS2M, est consacré au stockage et à l'absorption de l'énergie mécanique par intrusion-extrusion à haute pression de liquides non mouillants dans les solides nanoporeux. Le principe de l'absorption d'énergie mécanique est basé sur le phénomène suivant : pour faire pénétrer un liquide non-mouillant dans les pores d'un matériau, il faut appliquer une pression qui doit être au minimum égale à la pression capillaire. Lors de cette intrusion forcée dans la matrice poreuse, le liquide massif se divise en une multitude d'assemblages moléculaires. Il en résulte la rupture d'interactions intermoléculaires au sein du liquide et la formation de nouvelles interactions avec le solide. L'énergie mécanique apportée par la pression se trouve ainsi transformée en énergie interfaciale. Cette dernière peut être retransformée en énergie mécanique lors du processus inverse.

Dans le cadre du stage, il est envisagé d'étudier l'intrusion d'un certain type de liquides non-mouillants dans les Metal-Organic Frameworks (MOFs). Les MOFs, également appelés polymères de coordination, présentent des charpentes hybrides organominérales nano- ou mésoporeuses composées de sous-unités métalliques (ions, clusters, chaînes, ...) liées par des ligands organiques. Ces matériaux possèdent, en général, un volume poreux très élevé pouvant atteindre $2,5 \text{ cm}^3/\text{g}$, ce qui les rend très prometteurs pour l'application visée.

Le stage sera réalisé au sein du groupe Solides Poreux Inorganiques et Hybrides de l'axe MPC, pionnier et leader dans la thématique développée. Il consistera à synthétiser certains MOFs par voie hydro(solvo)thermale voire micro-onde et à effectuer les tests d'intrusion-extrusion des liquides non-mouillants sélectionnés dans les solides élaborés. Les propriétés texturales et structurales des matériaux seront déterminées avant et après l'étape d'intrusion par divers techniques telles que la diffraction de rayons X, la thermogravimétrie, la manométrie d'adsorption de diazote, la microscopie électronique à balayage,...

Profil des candidats

* Formation requise : niveau bac+5 en cours en Chimie (Master 2^{ème} année et/ou Ecole Ingénieur 3^{ème} année)

* Compétences professionnelles : chimie du solide, chimie des matériaux, chimie minérale, chimie physique

* Compétences personnelles : travail en équipe, dynamisme, autonomie, esprit de synthèse, curiosité scientifique, capacités rédactionnelles et relationnelles

Durée et date de début du stage : 6 mois à partir de février 2017

Gratification : 3,60 Euros/heure sur la base de 35 heures/semaine.

Contacts

Envoi d'un CV et d'une lettre de motivation par email au Dr. Andrey Ryzhikov (CR, email : andrey.ryzhikov@uha.fr) ou Dr. Gérald Chaplais (MCF, email : gerald.chaplais@uha.fr)