

Unités de recherche : UMR 7140 CMC (Université de Strasbourg/CNRS), équipe [SFAM](#),
et UMR 7361 IS2M (Université Haute Alsace/CNRS), équipe [MPC](#)

Encadrants : Dr. A. JOUAITI, Pr. S. FERLAY (Strasbourg) et Dr. G. CHAPLAIS (Mulhouse)

Contacts : ferlay@unistra.fr, gerald.chaplais@uha.fr

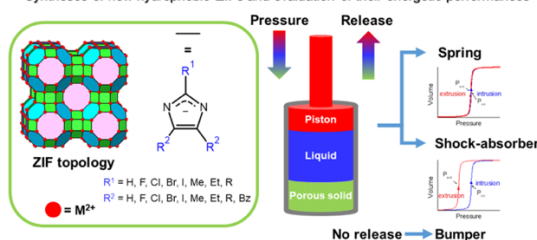
Élaboration de nouveaux matériaux hydrophobes de type ZIF pour le stockage de l'énergie mécanique

Matériaux hiérarchiques & fonctionnels pour la santé, l'environnement & l'énergie | HiFunMat

Projet de Recherche :

Les ZIFs (Zeolitic Imidazolate Frameworks) constituent une famille de MOFs, **Metal-Organic Frameworks**). Ce sont des composés hybrides organiques-inorganiques et le plus souvent poreux. Nous nous intéressons plus particulièrement au caractère hydrophobe de certains de ces matériaux, qui rend possible le stockage de l'énergie mécanique par intrusion de liquide non-mouillant. Nous souhaitons développer des ZIFs hautement hydrophobes, à partir de ligands non-commerciaux, et en utilisant des méthodes de synthèse conventionnelles (solvothermale, précipitation, micro-onde,...) et « vertes ». Les relations structures-propriétés de ces composés seront étudiées afin de sélectionner les meilleurs candidats pour leur utilisation dans des dispositifs originaux de stockage d'énergie mécanique. Chaque système hétérogène lyophile (SHL), l'association d'un liquide non-mouillant et d'un ZIF, capable de stocker/dissiper/absorber de l'énergie mécanique, sera testé grâce à des expériences d'intrusion-extrusion à haute pression. La possibilité d'étendre cette expérience à une plus grande échelle sera prise en compte. D'autres applications sont également envisagées pour ces phases ZIF poreuses et hautement hydrophobes.

Syntheses of new hydrophobic ZIFs and evaluation of their energetic performances



Compétences requises :

- Diplôme de master (ou équivalent) en chimie moléculaire, chimie des matériaux,
- Synthèse de ligands organiques, chimie de coordination,
- Bon niveau rédactionnel (rapports et présentation),
- Motivation, implication, rigueur, autonomie, travail en équipe, curiosité,
- Anglais bon niveau, parlé et écrit.

Mots clés : ZIFs (Zeolitic Imidazolate Frameworks), Synthèse de ligands, Synthèse de matériaux hybrides, Caractérisations physico-chimiques multi-échelle, Stockage d'énergie mécanique

Références :

G. Ortiz, H. Nouali, C. Marichal, G. Chaplais, J. Patarin [Phys. Chem. Chem. Phys.](#), **2013**, *15*, 4888-4891
B. Mortada, M. D. S. Hountchonou, H. Nouali, C. Marichal, G. Chaplais, J.-L. Paillaud, [J. Phys. Chem. C](#), **2025**, *129*, 4765-4775

Candidatures : Fournir CV et lettre de motivation

Research units: UMR 7140 CMC (University of Strasbourg/CNRS), [SFAM](#) team,
and UMR 7361 IS2M (University of Mulhouse/CNRS), [MPC](#) team

Supervisors: Dr. A. JOUAITI, Pr. S. FERLAY (Strasbourg) et Dr. G. CHAPLAIS (Mulhouse)

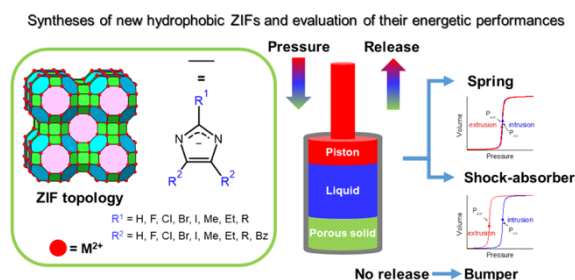
Contacts: ferlay@unistra.fr, gerald.chaplais@uha.fr

Elaboration of new hydrophobic ZIF-type materials for mechanical energy storage

**Hierarchical & Functional Materials
for health, environment & energy
| HiFunMat**

Research project:

ZIFs (Zeolitic Imidazolate Frameworks) are a family of MOFs (Metal-Organic Frameworks). They are organic-inorganic hybrid compounds and most often porous. We are particularly interested in the hydrophobic character of some of these materials, which makes it possible to store mechanical energy by intrusion of non-wetting liquid. We wish to develop highly hydrophobic ZIFs, from non-commercial ligands, and using conventional (solvothermal, precipitation, microwave, etc.) and "green" synthesis methods. The structure-property relationships of these compounds will be studied in order to select the best candidates for their use in original mechanical energy storage devices. Each heterogeneous lyophobic system (HLS), the association of a non-wetting liquid and a ZIF, capable of storing/dissipating/absorbing mechanical energy, will be tested using high-pressure intrusion-extrusion experiments. The possibility of extending this experiment to a larger scale will be considered. Other applications are also envisaged for these porous and highly hydrophobic ZIF phases.



Skill requirements:

- Master's degree (or equivalent) in molecular chemistry, materials chemistry,
- Ligand synthesis, coordination chemistry,
- Good writing skills (reports and presentations),
- Motivation, involvement, rigour, autonomy, teamwork, curiosity,
- Good level of written and spoken English.

Key words: ZIFs (Zeolitic Imidazolate Frameworks), Ligand synthesis, MOFs synthesis, Multi-scale physicochemical characterizations, Mechanical energy storage

References:

G. Ortiz, H. Nouali, C. Marichal, G. Chaplais, J. Patarin [Phys. Chem. Chem. Phys.](#), **2013**, *15*, 4888-4891
B. Mortada, M. D. S. Hountchonou, H. Nouali, C. Marichal, G. Chaplais, J.-L. Paillaud [J. Phys. Chem. C](#), **2025**, *129*, 4765-4775

Applications: Provide CV and letter of motivation