

Spécialité : / CHIMIE

[Laboratoire : /NIMBE/LEEL](#)

## Utilisation de MOFs (Metal Organic Framework) en tant que matériau de cathode à air pour les batteries aluminium-air

Responsable de stage : SURBLE Suzy

suzy.surble@cea.fr

Tel : +33 1 69 08 81 90

Stage pouvant se prolonger en thèse : Oui

Durée du stage : 6 mois

### Résumé:

Le stage a pour objectifs de synthétiser des matériaux hybrides poreux de type MOFs (Metal Organic Frameworks) et d'étudier les propriétés électrochimiques de ces matériaux qu'electrode poreuse dans les batteries aluminium-air.

### Sujet :

Les batteries Li-ion sont devenues les batteries de référence notamment pour les appareils électroniques grand public. Cependant, leurs performances en termes de capacité et d'énergie spécifiques semblent atteindre leurs limites et seront insuffisantes pour les besoins à long terme de notre société. Il s'avère donc nécessaire de développer de nouvelles technologies de batteries offrant de meilleures perspectives en matière de capacité de stockage et de sécurité. Parmi les différents systèmes envisagés, les batteries métal-air suscitent un grand intérêt. La technologie aluminium-air permet d'obtenir des capacités d'énergie comparables au système lithium-air (1030 Ah/g vs. 1170 Ah/g pour Al-air et Li-air respectivement). Ces batteries sont composées d'une anode en aluminium et d'une cathode à air généralement composée de carbone à surface spécifique élevée, d'un catalyseur et d'un liant. Elle repose sur une réaction entre l'oxygène de l'air et le métal. Cette batterie n'est malheureusement pas rechargeable au sens électrochimique (nécessité de remplacer l'anode en aluminium qui se corrode et de nettoyer les sous-produits de décharge formés sur les 2 électrodes).

Les matériaux hybrides poreux de type Metal Organic Frameworks font l'objet de nombreuses études en raison de leurs diversités structurales et de leurs applications potentielles, particulièrement comme matériaux pour le stockage de l'énergie. Ces solides poreux possèdent une charpente à structure ouverte, composée de sites métalliques et de ligand organique. Leur structure ouverte fournit non seulement un réseau hôte pour la diffusion des ions et une bonne diffusion de l'oxygène, mais aussi un espace suffisant pour le dépôt des produits de décharge. Par ailleurs, les sites métalliques peuvent jouer le rôle de catalyseur pour les réactions d'oxydo-réduction de l'oxygène.

Dans le cadre de ce projet, l'étudiant(e) sera en charge de synthétiser certains MOFs connus (MIL-53, MOF-74, MOF-5, HKUST-1) en collaboration avec une équipe de l'ESPCI. Ceci permettra d'orienter les synthèses vers de nouvelles charpentes hybrides à base de MOFs susceptibles d'avoir de bonnes performances électrochimiques (nouveau ligand organique ou fonctionnalisation).

---

## Use of MOFs (Metal Organic Framework) as air cathode material

# for aluminum-air batteries

**Abstract:**

The internship project aims to synthesize porous hybrid materials like MOFs (Metal Organic Frameworks) and to study the electrochemical properties of these materials for aluminum-air batteries.

**Subject :**