IMN INSTITUT DES MATÉRIAUX DE NANTES JEAN ROUXEL

Proposition de stage M1/M2

Nantes

Nouvelles batteries Zn-ion aqueuses

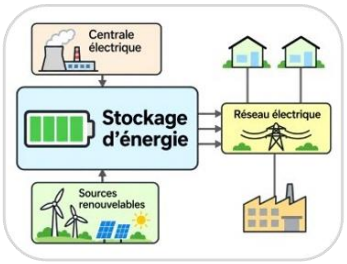
Lever les verrous de la rechargeabilité d'une technologie d'avenir

Description du stage

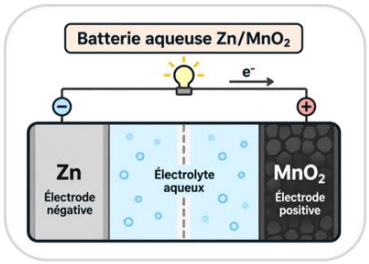
Contexte : Face aux besoins croissants en stockage de l'énergie et aux limites des batteries lithium-ion en termes de ressources, de coût et de durabilité, le développement de technologies complémentaires devient essentiel. Les batteries aqueuses Zn/MnO_2 constituent une solution prometteuse pour le stockage stationnaire grâce à des matériaux abondants et peu coûteux, ainsi qu'à la sécurité apportée par leur électrolyte aqueux. Leur développement reste cependant limité par une dégradation rapide des performances en cyclage. Ce stage s'inscrit dans le cadre d'une thèse CIFRE menée avec un acteur industriel du secteur des batteries, autour de la compréhension et de l'amélioration du fonctionnement des batteries aqueuses Zn/MnO_2.

Objectifs du stage : L'objectif de ce stage sera de mieux comprendre ce qui se joue au cœur du système Zn/MnO_2 afin d'identifier les phénomènes qui améliorent ou, au contraire, limitent sa rechargeabilité. Pour cela, différentes techniques seront combinées pour relier performances et mécanismes de fonctionnement :

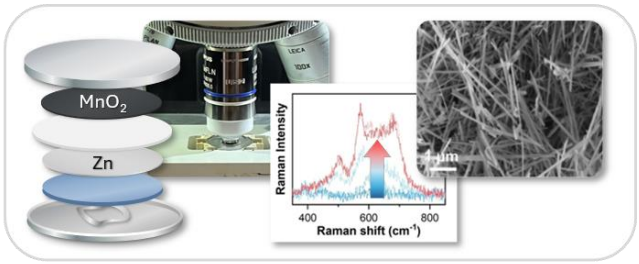
- **Montages et tests électrochimiques de cellules (bouton) :** assembler les cellules, évaluer leurs performances au cours du fonctionnement et déterminer l'influence des paramètres étudiés.
- **MEB-EDS :** observer la morphologie des électrodes et analyser leur composition élémentaire.
- **Diffraction des Rayons X (DRX) :** identifier les phases cristallines et leurs transformations.
- **Spectroscopie Raman :** identifier les espèces chimiques, notamment peu ou non cristallines.



Besoin : stocker l'énergie



Une alternative prometteuse



Décrypter par une approche multi-technique

Le stage se déroulera à l'Institut des Matériaux de Nantes Jean-Rouxel (IMN), laboratoire de référence dans le domaine des matériaux, au sein de l'équipe ST2E (Stockage et Transformation Electrochimiques de l'Energie).

Durée du stage : ≤6 mois, début possible entre janvier et mars 2027, pour une fin au plus tard le 31 août.

Profil recherché :

- étudiant(e) en Master 1 ou 2, ou en cycle ingénieur (BAC+4/5) avec une formation en chimie analytique ou science des matériaux. Une spécialisation en stockage de l'énergie représentera un atout.
- Autonomie, sens de l'organisation, esprit critique, force de proposition, aptitude à concevoir et adapter des montages expérimentaux.

Encadrement : Dylan NEAU (Doctorant) et Ivan T. LUCAS (Maître de conférences - HDR).

Candidature : CV et lettre de motivation à envoyer à dylan.neau@cnrs-imn.fr
Une ou plusieurs lettres de recommandation seront également appréciées.

cnrs