



Sujet de stage de Master M2 (6 mois)



Sujet de recherche	Nouveaux matériaux d'électrode pour les batteries au K – ions : Exploration du système K – Fe/Mn – O
Date	Début Février – Fin Juillet 2024
Laboratoire	Laboratoire de CRISTallographie et Sciences des MATériaux (CRISMAT) – Université de Normandie
Directeur du Laboratoire	Wilfrid PRELLIER
Adresse	6 Boulevard du Maréchal Juin, 14050 CAEN, France
Encadrant	Armance SAGOT
e-mail	armance.sagot@ensicaen.fr

Projet scientifique

Dans les années à venir, la production d'énergie devra passer par des moyens plus respectueux de l'environnement comme les énergies renouvelables. Cependant, leur caractère intermittent nécessite la mise en place d'un stockage à grande échelle. Parmi les différentes technologies disponibles, les batteries K-ion apparaissent comme une solution grâce aux ressources abondantes de potassium. Dans ce contexte, nous nous intéressons à la synthèse et à la caractérisation de nouveaux matériaux d'électrodes positives pour les batteries K-ion. Les oxydes de métaux de transition, et plus particulièrement le système K-Fe-O, ont attiré notre attention sur les avantages du fer en termes de non-toxicité, de faible coût et d'abondance^{1,2}.

Le but de ce stage est de préparer le matériaux³ K_3FeO_3 . Des caractérisations physico-chimique et électrochimie seront effectués. En parallèle de ce projet, la substitution des sites du fer par du manganèse $K_3Fe_xMn_yO_3$ avec $x + y = 1$, seront-elles aussi étudiées.

Ce stage est financé par le Réseau sur le Stockage Electrochimique de l'Energie (RS2E).

Techniques utilisées

- Synthèses par chimie douce et à l'état solide
- Analyses physico-chimique et structurale (DRX, MEB/TEM, Magnétisme, ...)
- Mesures électrochimique (tests batteries, impédance, ...)
- Méthodes Opérando, Mössbauer, ...

Publications en lien avec le sujet

1. Kim, H. *et al. Adv. Energy Mater.* **8**, 1702384 (2018).
2. Xu, Y. *et al. J. Phys. Energy* **5**, 021502 (2023).
3. Rieck, H. & Hoppe, R. *Z. Für Anorg. Allg. Chem.* **408**, 151–166 (1974).

Profil recherché et Documents à fournir

Master 2 ou 3^{ème} année du cycle ingénieur avec, de préférence, une spécialisation en chimie des matériaux. La personne candidatant devra être autonome et curieuse. CV et lettre de motivations.