

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Monsieur Mathieu CASPAR

Candidat au Doctorat de Chimie physique,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :

Sulfures complexes comme matériaux d'électrode positive à forte capacité pour accumulateurs tout-solide au lithium.

Dirigée par Monsieur HERVE MARTINEZ

le 20 décembre 2023 à 10h00

Lieu : IPREM CNRS UMR 5254 STEE 2 Avenue du président Angot - 64053 Pau

Salle : Amphithéâtre IPREM

Composition du jury :

M. Hervé MARTINEZ, Professeur des universités	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directeur de thèse
M. Frédéric LE CRAS, Directeur de recherche	Université Grenoble Alpes	Co-encadrant de thèse
M. Yann TISON, Maître de conférences	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Co-encadrant de thèse
M. Anass BENAYAD, Directeur de recherche	Université Grenoble Alpes	Rapporteur
M. Sylvain FRANGER, Professeur des universités	Université Paris-Saclay	Rapporteur
Mme Laure MONCONDUIT, Directeur de recherche CNRS	Université de Montpellier	Examinatrice

Résumé :

Les batteries tout-solide sont une solution prometteuse pour le stockage de l'énergie électrique dans des applications embarquées (véhicules légers, électronique) ou stationnaires (gestion de l'intermittence). L'utilisation d'un électrolyte solide permet d'envisager un gain en termes de sécurité (résistance à l'emballement thermique) et de densité d'énergie en utilisant du lithium métal comme électrode négative. Si les électrolytes inorganiques, notamment les sulfures, possèdent des conductivités en ions Li^+ suffisantes pour permettre un fonctionnement à température ambiante, plusieurs défis majeurs restent à relever. Parmi eux, l'instabilité (électro)chimique de l'électrolyte et les réactions aux interfaces électrodes / électrolyte limitent la durée de vie des accumulateurs. Notamment, les oxydes de métaux de transition classiquement utilisés comme électrode positive mènent à la décomposition de l'électrolyte sulfure. Dans cette thèse, le matériau lamellaire « surlithié $\text{Li}_{1,2}\text{Ti}_{0,8}\text{S}_2$ (LTS) a été considéré comme matériau d'électrode positive dans un accumulateur lithium métal tout-solide et « tout-sulfure ». Le LTS a pu être synthétisé et son comportement électrochimique de référence a été établi dans une demi-pile en utilisant un électrolyte liquide. Le fonctionnement du LTS en cellule tout-solide à base d'électrolyte LPSCI et l'évolution de l'interface électrode/électrolyte ont ensuite été étudiés. Pour ce faire, différents éléments composites tout-solide ont été réalisés. Le processus d'assemblage des cellules tout-solide a fait l'objet d'une étude approfondie et a permis de réaliser des systèmes « modèles » à base de TiS_2 ayant une capacité spécifique proche de la capacité d'insertion théorique du matériau actif. Il a alors été possible de caractériser le comportement électrochimique du LTS ainsi que l'interface LTS/argyrodite dans des accumulateurs lithium métal tout-solide. Les résultats obtenus ici offrent une piste pour le développement de nouveaux accumulateurs tout-solides n'utilisant que peu ou pas de matériaux critiques.