

## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **07 novembre 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur Romain POIRIER**

Titre de la thèse : Synthèse en solution de sulfures divisés pour les électrolytes de batteries lithium-ion tout solide

### Résumé



Les électrolytes solides sont aujourd'hui considérés comme la clé pour le développement des nouvelles générations de batteries. Deux types d'électrolytes solides ont majoritairement été étudiés, les polymères et les inorganiques, mais leurs performances restent limitées. Une piste prometteuse pour obtenir des électrolytes performants est d'utiliser des particules inorganiques incorporées dans une matrice polymère afin de former un électrolyte hybride. Parmi les matériaux inorganiques possibles, la famille des sulfures ( $\text{Li}_3\text{PS}_4$ ,  $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{X}$  avec  $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$ ) présente des conductivités ioniques très élevées. Cependant, ces matériaux sont généralement obtenus par voie solide menant à des particules micrométriques agrégées. De plus, bien que des synthèses en solution aient été récemment mises en évidence, le potentiel de contrôle de la taille, de la morphologie et de la prévention de leur agrégation n'est pas exploité. L'objectif de cette thèse est de mettre au point une méthodologie de synthèse de sulfures permettant de contrôler la taille, la morphologie et l'agrégation des particules afin de permettre leur incorporation dans une phase polymère. Plusieurs voies de synthèse en solution ont été développées afin de s'affranchir des limitations cinétiques de la synthèse conventionnelle. Ces différentes méthodes de synthèse ont permis d'obtenir un large panel de particules avec des morphologies et des taux d'agrégation différents. L'impact de la taille et de la morphologie des particules sur les performances électrochimiques des électrolytes a été étudié. Les électrolytes les plus performants ont été testés dans des formulations hybrides ainsi que dans des cellules électrochimiques tout solide complètes avec une anode Li/In.

**Mots-clés :** Electrolyte solide, Synthèse en solution, Sulfures, Batteries Lithium,