

## OFFRE DE THESE CIFRE INDUSTRIELLE - DESCRIPTION

### **Utilisation de liquides ioniques pour le design de membrane échangeuse de proton pour les piles à combustibles**

Les piles à combustible « basse température » appelées PEMFC sont des dispositifs clés de la transition énergétique, en particulier pour le déploiement des véhicules à hydrogène. Pour mieux les intégrer et maximiser leur rendement énergétique, elles doivent fonctionner à plus hautes températures et sous de faible taux d'humidité. Il a été démontré que ces conditions opérationnelles impactent fortement les caractéristiques physico-chimiques des membranes existantes sur le marché en particulier leurs capacités de transport protonique et leur tenue mécanique. Afin de pallier les chutes de performances, plusieurs solutions sont envisagées ; elles incluent notamment la formulation de membrane polymère fluoré type PVDF avec des liquides ioniques.

Grâce à leur stabilité thermique et électrochimique et leur excellente conductivité ionique, l'incorporation de liquides ioniques dans une matrice polymère fluorée représente un axe de recherche prometteur dans l'amélioration des performances des membranes pour les piles à combustibles, notamment à des hautes températures et faibles taux d'humidité. Le concept envisagé dans cette thèse consistera à générer une structuration de la matrice via l'utilisation de liquides ioniques afin d'assurer la création de chemins de conduction protonique pour acheminer les protons formés à l'anode jusqu'à la cathode. L'impact des interactions chimiques ainsi que relation structure/propriété des systèmes polymères/liquides ioniques seront travaillés et les membranes développées seront évaluées dans les conditions opérationnelles.

Le laboratoire d'Ingénierie des Matériaux Polymères (IMP) de l'INSA de Lyon ayant une forte expertise sur les liquides ioniques et leur relation structure/propriétés des systèmes polymère/liquides ioniques, l'essentiel du travail sera réalisé dans ce laboratoire et la doctorante ou le doctorant sera basé(e) à Lyon. La collaboration avec les équipes R&D d'Arkema au Cerdato se portera sur le rôle de la matrice fluorée ainsi que sur l'évaluation des membranes réalisées.

La candidate ou le candidat devra être titulaire d'une maîtrise ou d'un diplôme d'ingénieur en science des matériaux, chimie ou physico-chimie. Elle ou il devra présenter une appétence forte pour la recherche expérimentale et le travail d'équipe. De solides bases en chimie et physico-chimie des polymères ainsi qu'en caractérisation des matériaux seront nécessaires. De bonnes capacité d'organisation, d'autonomie et de rigueur seront également nécessaires pour coordonner les expériences entre le laboratoire et l'entreprise. La doctorante ou le doctorant sera recruté(e) en convention CIFRE, salarié(e) par Arkema pour une durée de 36 mois.

Pour postuler à cette offre de thèse merci d'adresser votre CV, lettre de motivation, relevés de notes des 3 dernières années, et lettre(s) de recommandation d'un encadrant de formation et/ou de stage à :

- Sébastien Livi & Jannick Duchet-Rumeau: [sebastien.livi@insa-lyon.fr](mailto:sebastien.livi@insa-lyon.fr); [jannick.rumeau@insa-lyon.fr](mailto:jannick.rumeau@insa-lyon.fr);
- Hélène Méheust: [helene.meheust@arkema.com](mailto:helene.meheust@arkema.com)