

# Offre de thèse

## Développement de nouvelles membranes polymères pour batterie Redflow hybride Zn/Manganate-Permanganate

- **Date** : Juillet 2022 - juin 2025
- **Financement** : Contrat recherche avec partenaires industriels
- **Thème scientifique (domaine disciplinaire)**: Chimie des matériaux
- **Laboratoire d'accueil** : Laboratoire de Physico-chimie des Polymères et Interfaces (LPPI – CY Cergy Paris Université)
- **Formation recherchée** : Ingénieur et/ou Master 2 en Matériaux Polymères.
- **Compétences recherchées** : Connaissance générale des méthodes de synthèse organique, de polymérisation et de caractérisation physico-chimique des matériaux polymères, en particulier les techniques de mesure de conduction ionique, d'analyses thermique, thermomécanique (TGA, DSC, DMTA...). Des connaissances en électrochimie serait un plus.
- **Compétences annexes**: Esprit de synthèse, travail en équipe, autonomie, bonne communication orale et écrite.

### Résumé du sujet:

Dans le scénario actuel de transition énergétique, le stockage de l'énergie à grande échelle nécessite des batteries de faible coût, avec une sécurité importante, une faible maintenance, un nombre de cycles de charge/décharge, ainsi que, pour certains services, une puissance élevée. Les batteries Redox Flow (RFB) sont particulièrement bien adaptées pour répondre à ces exigences car elles couvrent une gamme de puissance / énergie allant de quelques kW / kWh à des dizaines de MW / MWh et sont conçues pour des périodes de stockage plus longues que celle de la plupart des autres technologies de stockage.

Dans ce contexte, des recherches sur de nouvelles configurations cellulaires, notamment l'identification de nouveaux couples redox ainsi que la membrane les séparant, sont encore nécessaires. En effet, cette membrane échangeuse d'ions reste l'un des composants critiques des RFB. En plus d'assurer le transfert sélectif d'ions d'un compartiment à l'autre pour équilibrer la charge, elle doit éviter que les composés des deux compartiments électrolytiques ne se mélangent (crossover) afin d'éviter les courts-circuits ou les auto-décharges.

Ce sujet de thèse, inscrit dans un projet collaboratif avec des partenaires industriels du secteur (EDF, Sunergy), a donc pour but de développer une membrane échangeuse cationique pour une batterie Redox-Flow hybride aqueux Zinc/Manganate-Permanganate. Elle doit présenter une excellente stabilité chimique vis-à-vis des composés auxquels elle sera exposée, une faible résistance ionique, une haute sélectivité vis à vis des ions, tout en étant imperméable aux électrolytes et une tenue mécanique adaptée à l'application.

Plusieurs axes de travail seront menés au cours de ce projet de thèse, notamment:

- L'identification, à partir des membranes commerciales existantes, des paramètres clés régissant les propriétés d'intérêt (conductivité ionique, sélectivité, porosité...) pour l'application redox flow.
- Le développement de nouveaux matériaux polymères à partir de polyélectrolytes d'une part, ou de la modification chimique de séparateurs commerciaux d'autre part. L'ensemble des caractéristiques (physico-chimiques, mécaniques, stabilité chimique en milieu oxydant...) des membranes obtenues seront évaluées.
- Lorsqu'un matériau sera identifié comme prometteur, il sera testé en batterie dans les conditions envisagées puis transféré aux industriels pour son insertion dans le prototype final.

# Offre de thèse

## Profil du candidat:

Etudiant(e) titulaire d'un master 2 ou diplôme d'ingénieur avec une solide formation dans le domaine de la chimie des polymères, le (la) candidat(e) devra posséder de bonnes bases en synthèse de polymères et techniques de caractérisation des matériaux, ainsi qu'un goût prononcé pour l'expérimentation. Des connaissances en électrochimie seraient un plus.

## Personnes à contacter et/ou pour candidater :

Les candidat(e)s doivent transmettre leur **CV**, **lettre de motivation**, **relevés de notes de Master 2** à :

- Linda Chikh : [linda.chikh@cyu.fr](mailto:linda.chikh@cyu.fr)
- Thi Khanh Ly Nguyen: [thi-khanh-ly.nguyen@cyu.fr](mailto:thi-khanh-ly.nguyen@cyu.fr)
- Odile Fichet : [odile.fichet@cyu.fr](mailto:odile.fichet@cyu.fr)