

# Synthèse de mousses de polyuréthane et de poly(3,4-éthylène-dioxythiophène) (PU@PEDOT) pour des applications en thermoélectricité et en dépollution de l'eau

CO-DIRECTEURS DE THESE : DR M. **BOUQUEY** ET DR T. **PARPAITE** (HDR EN COURS)  
INSTITUT CHARLES SADRON, 23 RUE DU LOESS, 67034 STRASBOURG, EQUIPE **IP2**

## Contexte :

Les matériaux poreux fonctionnalisés suscitent un intérêt croissant dans divers domaines tels que la conversion d'énergie et le traitement des effluents. Parmi eux, les mousses de polyuréthane (PU) offrent une structure légère, une grande surface spécifique et une facilité de mise en forme, ce qui les rend attractives pour de nombreuses applications. Par ailleurs, le poly(3,4-éthylène-dioxythiophène) (PEDOT) est un polymère conducteur qui présente des propriétés intéressantes en thermoélectricité et en adsorption de polluants métalliques.

## Objectifs :

L'objectif principal de cette thèse est de synthétiser des mousses de PU et de les fonctionnaliser par dépôt ou polymérisation *in situ* de PEDOT afin d'étudier leurs performances pour différentes applications telles que :

- Thermoélectricité : optimisation de la conductivité électronique et thermique du composite PU/PEDOT pour la conversion d'énergie thermique en électricité.
- Dépollution de l'eau : étude de la capacité d'adsorption des métaux lourds par interaction avec le PEDOT [1].

## Méthodologie :

Synthèse de mousses de PU avec contrôle des propriétés poreuses (Dr Bouquey).

Dépôt ou polymérisation *in situ* de PEDOT sur la mousse (Dr Parpaite) [2].

Caractérisation des mousses PU/PEDOT (SEM, FTIR, XPS, conductivité thermique et électrique).

Évaluation des performances thermoélectriques (collaboration L. Biniak) [3].

Évaluation des performances d'adsorption des métaux lourds (collaboration externe).

## Retombées attendues :

Cette thèse permettra de développer un matériau multifonctionnel innovant, combinant des propriétés thermoélectriques et de dépollution, avec des applications potentielles dans la récupération d'énergie et/ou la remédiation environnementale.

## Références :

- [1] S. Shin and J. Jang, "Thiol containing polymer encapsulated magnetic nanoparticles as reusable and efficiently separable adsorbent for heavy metal ions," *Chem. Commun.*, no. 41, p. 4230, 2007, doi: 10.1039/b707706h.
- [2] A. Karst, T. Parpaite, M. Bouquey, H. Pelletier, J. Soulestin, and C. Samuel, "Synthesis of PEDOT particles and manufacturing of electrically-conductive PEO / PEDOT thermoplastic composites by twin-screw extrusion," *Polymer (Guildf)*, vol. 290, no. November 2023, p. 126577, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.polymer.2023.126577.
- [3] Q. Weinbach *et al.*, "Efficient Control of a Mesoporous Fibrillar PEDOT:PSS Aerogel Structure for Promising Thermoelectric Applications," *Front. Electron. Mater.*, vol. 2, May 2022, doi: 10.3389/femat.2022.875856.