

# Ecole Doctorale Carnot-Pasteur

## Proposition de sujet de thèse

**Intitulé français du sujet de thèse proposé :** Complexes carbéniques biosourcés pour la dépolymérisation catalytique de matériaux en fin de vie.

**Intitulé en anglais :** Bio-based carbene complexes for the catalytic depolymerization of used materials.

**Unité de recherche :** ICMUB – UMR 6302

**Nom, prénom et courriel du directeur (et co-directeur) de thèse :** Jacques Andrieu ([Jacques.Andrieu@u-bourgogne.fr](mailto:Jacques.Andrieu@u-bourgogne.fr)) & Pierre de Frémont ([Pierre.De-Fremont@u-bourgogne.fr](mailto:Pierre.De-Fremont@u-bourgogne.fr))

**Domaine scientifique principal de la thèse :** Chimie organique (et catalyse)

**Domaine scientifique secondaire de la thèse :** Chimie de coordination

### **Description du projet scientifique :**

Depuis une dizaine d'année, l'ICMUB développe des procédés éco-efficients et produits éco-conçus. Ces technologies utilisent massivement des matières carbonées biosourcées (issues du sucre de betteraves) et peu d'énergie. Dans cette lancée, nous nous intéressons aux procédés de recyclage chimique des plastiques. Contrairement au recyclage mécanique, la déconstruction des plastiques par voie chimique permet de régénérer et de séparer les différentes molécules nécessaires à leurs constructions et de pouvoir ensuite les réinjecter comme matières premières dans l'écoconception de différents plastiques.

Parmi ces plastiques, la famille des polyuréthanes (nommés PUs) est largement utilisée dans le bâtiment, les chaussures, les matelas... en raison de ses propriétés isolantes. Cependant, il pose des problèmes environnementaux car il est produit à partir d'isocyanates (très toxiques pour l'homme) et de polyols, qui sont issus de ressources carbonées non renouvelables. Afin de mieux valoriser ce matériau en fin de vie, notre approche va consister à utiliser le haut pouvoir dissolvant de différents liquides ioniques biosourcés (dont nous avons breveté sa synthèse) pour faciliter la solvolysse sous conditions catalytiques de différents types de polyuréthanes et les convertir en polyols et isocyanates, des molécules à haute valeur ajoutée. Nous proposons l'utilisation de catalyseurs à base de complexes de métaux ayant un coût environnemental d'extraction réduit (abondant) par rapport aux métaux classiques utilisés tel le ruthénium ou le platine.

En outre, ce procédé pourra aussi être étendu à d'autres plastiques usagés comme les polycarbonates (nommés PCs) qui sont plus facilement dépolymérisables par voie chimique que les PUs, soulignant ainsi la pertinence des systèmes catalytiques développés durant les travaux de thèse.

### **Connaissances et compétences requises:**

Une expérience en chimie moléculaire incluant les techniques de synthèse en chimie organique et organométallique est requise. De plus, une bonne connaissance de l'interprétation des différentes techniques d'analyse (RMN, IR, MS...) serait fortement appréciée.

Idéalement, nous cherchons un candidat ayant une forte sensibilité pour la chimie verte et les solutions qu'elle peut apporter pour répondre aux problématiques environnementales actuelles.

Durant la thèse, le candidat acquerra la rigueur nécessaire pour mener à bien la synthèse de ligands organiques, d'espèces organométalliques réactives, et la compréhension de mécanismes réactionnels en catalyse.