
Sujet de thèse : Développement d'un polymère biosourcé thermoplastique à base de lignine en vue de sa mise en œuvre par extrusion et injection plastique

Directeur de thèse : Hélène de BAYNAST (MCF – HDR)

Laboratoire ou UR : Institut Pascal (axe GePEB) – UMR CNRS 6602

Université : Université Clermont Auvergne (UCA)

Email et téléphone : helene.de_baynast@uca.fr / +33 (0)4.73.40.52.65

Résumé :

Les premières études réalisées au laboratoire ont montré l'intérêt de la lignine comme matériau matrice pour la conception d'un composite biosourcé [1,2]. La lignine est un polymère polyphénolique naturel et thermoplastique formé par polymérisation enzymatique déshydrogénante sans caractère ordonné ni répétitif de 3 monolignols l'alcool p-coumarylique (Unité H), l'alcool coniférylique (Unité G) et l'alcool sinapylique (Unité S). Les rapports H/G/S des lignines varient en fonction de leurs origines et confèrent à ce biopolymère différents niveaux de résistance mécanique. La lignine qui peut constituer jusqu'à 30% de la masse sèche des végétaux lignocellulosiques tels que le bois est un sous produit de l'industrie papetière et des bioraffineries de seconde génération peu ou pas valorisé. Elles sont généralement brûlées à l'issue des procédés d'extraction pour produire de l'énergie. La structure de ces sous produits est complexe et dépend fortement des modes d'extraction qui impactent la température de transition vitreuse de ces polymères amorphes tridimensionnels.

Depuis peu, les lignines font l'objet de travaux pour leur valorisation dans la filière des matériaux composites en mélange avec d'autres thermoplastiques tels que le PLA (acide polylactique) ou l'amidon, deux polymères biosourcés. Dans tous ces travaux, la lignine se comporte plus comme une charge ou un renfort que comme une matrice au sein du composite.

L'originalité du sujet proposé est de **réticuler la lignine par voies enzymatique** (mise en œuvre de laccases et de déshydrogénases) **et/ou chimique puis de la formuler** avec d'autres polymères biosourcés tels que la polycaprolactone ou des huiles végétales **afin d'obtenir un mélange de polymères extrudables et injectables.**

[1] A. Tribot, et al., European Polymer Journal, 2019, DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2019.01.007, [2]A. Tribot, et al.,Industrial Crops and Products 123, 539-545. (2018), DOI : 10.1016/j.indcrop.2018.07.019

Champs scientifiques : matériaux, chimie, sciences de l'Ingénieur,

Mots clés : polymères, matériaux biosourcés

Compétences requises par le candidat :

De formation Ingénieur ou Master dans le domaine des matériaux et/ou du génie des procédés. Une première expérience dans le domaine des matériaux biosourcés sera appréciée.

Qualités recherchées : gout pour expérimentation, autonomie, rigueur et motivation.

Présentation établissement et laboratoire d'accueil :

Institut Pascal Axe Génie des Procédés Énergétique et Biosystèmes

Le travail sera effectué à l'Institut Pascal axe GePEB équipe 4Bio (Campus des Cézeaux, bâtiment de Polytech, Université Clermont Auvergne).

L'axe Génie des Procédés, Energétique et Biosystèmes (GePEB) traite de l'ingénierie des bioprocédés à plusieurs échelles et avec une approche biologique, chimique et physique multidisciplinaire des processus. L'équipe comprend 25 chercheurs permanents, 20 à 30 doctorants, des post-docs et des étudiants en master.

La thématique Bioprocédés: Biomolécules, Bioraffinage et matériaux Biosourcés (4Bio) porte sur la production, l'extraction, la purification et la caractérisation de biomolécules telles que des protéines et polysaccharides à partir de biomasses végétales et microbiennes.

Leur mise en œuvre comme agents biologiques, techno-fonctionnels et matériaux est abordée dans une optique de compréhension de relations structures/fonctions.

Site web :

<http://http://www.institutpascal.uca.fr/index.php/fr/presentation-gepeb>

Intitulé du doctorat :

Génie des Procédés

Éléments à fournir pour la candidature :

Lettre de motivation, CV et tous les relevés de notes après le bac.

Nature du Financement

Contrat doctoral