

Obtention de bois thermoplastifiés à partir de liquides ioniques et d'esters d'énols

Transestérification-bois-liquides ioniques-esters d'énols-thermoplasticité

Récemment, les plastiques lignocellulosiques issus de la biomasse ont attiré l'attention comme alternatives aux plastiques dérivés du pétrole. Cependant, la production conventionnelle de plastiques à base de biomasse est un processus en plusieurs étapes, nécessitant un prétraitement rigoureux, une modification chimique et une purification, ce qui entraîne des coûts élevés et une charge environnementale élevée. Ainsi, le projet de thèse s'inscrit dans une volonté de développer des matériaux biosourcés plus respectueux de l'environnement comparativement aux matières plastiques d'origine pétrochimique utilisées actuellement.

A la vue de la littérature, il apparaît que différentes réactions d'acylation du bois peuvent conduire à des poudres de bois présentant des propriétés requises pour le thermoformage suite au greffage de chaînes hydrophobes sur le bois. Il apparaît toutefois important de développer des méthodologies ne faisant pas appel à l'utilisation de chlorures d'acides pour des raisons environnementales évidentes. Par ailleurs, le bois étant un matériau hydrophile, l'humidité présente dans ce dernier peut perturber les réactions d'estérification en hydrolysant les réactifs utilisés avant qu'ils ne réagissent avec les groupements hydroxyles du bois. Ces dernières années l'équipe Matériaux et Molécules Xylosourcées du LERMaB a développé des méthodes innovantes d'acylation du bois à partir d'acides gras lui conférant des propriétés thermoplastiques. L'utilisation d'anhydride trifluoroacétique (TFAA) permet à la fois d'activer la fonction carboxyle de l'acide carboxylique au travers de la formation d'un anhydride mixte, mais aussi de déstructurer la cellulose du fait de sa forte polarité ; cependant, il constitue également un frein que nous essayons de contourner en mettant en place son recyclage. Il est donc important de développer des méthodes de modification du bois robustes pouvant être compatibles avec les applications finales visées dans le projet.

Dans ce contexte, nous souhaitons développer d'autres méthodes d'acylation en milieu très polaire capable de casser la cristallinité de la cellulose pour permettre l'accessibilité des groupes hydroxyles de la cellulose. Différents objectifs sont recherchés dans ce projet de thèse (4) : **(1) utiliser les liquides ioniques pour solubiliser et décristalliser la cellulose (2) développer des méthodes d'acylation propres sans produits secondaires dans le bois (3) évaluer les bois modifiés pour faire des thermoplastiques et les caractériser (4) réaliser les premiers essais sur l'aptitude des bois modifiés à être transformés avec les méthodes de plasturgie chez Plastinnov.**

Plus précisément, nous souhaitons dans un premier temps fonctionnaliser le bois à partir de différents esters d'énols en présence ou non de liquides ioniques de structure variable. La transestérification de ces derniers par les groupements hydroxyles du bois devrait permettre d'introduire des fonctionnalités qui pourront être exploitées pour différentes applications. Une attention particulière sera portée à la mise au point de méthodologies peu coûteuses faciles à transférer au niveau industriel. Les réactions seront développées sur des poudres de bois et/ou à partir d'autres matières lignocellulosiques. Les matériaux ainsi synthétisés seront caractérisés à l'aide de différentes méthodes spectroscopiques, microscopiques, biologiques et physico-chimiques afin de caractériser la modification chimique et les nouvelles propriétés conférées au matériau vis-à-vis de l'eau et de la température, ainsi qu'en termes de durabilité vis-à-vis des agents de dégradation du bois. Les matériaux les plus prometteurs seront ensuite utilisés pour l'évaluation de leur mise en œuvre pour la fabrication de bioplastiques en utilisant les technologies classiques de plasturgie en collaboration avec la plateforme Plastinnov. Enfin, des essais préliminaires de biodégradabilité seront effectués pour évaluer le caractère biodégradable ou non des nouveaux matériaux obtenus.

Profil du candidat : Master 2 ou diplôme d'ingénieur ; des compétences en chimie organique et en caractérisations des matériaux. Des compétences en chimie du bois seraient un plus.

Pièces à fournir pour candidater :

1 CV, 1 lettre de motivation, 1 lettre de recommandation et relevés de notes du master 1 et 2 (équivalent ingénieur 2A et 3A)

Délai pour candidater : jusqu'au 1^{er} Juin 2024

Prise de fonction : 01/10/2024

Lieu de la thèse : vandoeuve-les-Nancy

Mail pour candidater : firmin.obounou-akong@univ-lorraine.fr / philippe.gerardin@univ-lorraine.fr