

Offre de thèse en Ingénierie des Matériaux

Cell'Eau : Compréhension du rôle de l'eau dans la consolidation des réseaux fibreux lignocellulosiques

Contexte

Pour répondre aux enjeux environnementaux, il est indispensable de réduire drastiquement l'utilisation des polymères pétrosourcés, notamment dans le secteur de l'emballage. Dans ce contexte, le papier constitue une alternative biosourcée, recyclable, biodégradable qui possède de bonnes propriétés spécifiques. Il est également très facile de le fonctionnaliser pour ajuster ses propriétés à son usage. Son procédé de fabrication est très bien maîtrisé, en revanche il est énergivore et nécessite des quantités très importantes d'eau.

L'eau est par ailleurs un élément clé dans la fabrication du papier car elle est notamment responsable du développement des propriétés mécaniques du réseau. Son retrait progressif lors du pressage puis du séchage entraîne l'apparition de pressions capillaires permettant la mise en contact intime des fibres aux petites échelles. Cette mise en contact est également favorisée par le comportement viscoélastique des fibres celluloses : à l'état humide, elles sont dans un état caoutchoutique ce qui rend leurs parois facilement déformables sous l'action des pressions capillaires. Ces deux phénomènes conduisent in-fine à la création de liaisons interfibres résistantes et au développement des propriétés mécaniques à l'échelle du réseau.

Objectifs du projet

Dans l'optique de réduire l'impact environnemental de la fabrication du papier, un des leviers d'action consiste à essayer de diminuer la quantité d'eau utilisée. L'objectif du projet de thèse Cell'Eau est donc de mieux comprendre le rôle de l'eau dans le développement des propriétés mécaniques des papiers lors de leur fabrication. Il s'agit de questionner quelle serait la juste quantité d'eau pour obtenir des papiers aux bonnes performances mécaniques dans l'idée de minimiser l'usage de l'eau et aller ainsi vers des procédés papetiers plus sobres et soutenables. Les objectifs associés au projet sont donc de :

- Fabriquer des réseaux fibreux lignocellulosiques non-consolidés,
- Quantifier et localiser l'eau dans les fibres et les réseaux fibreux lignocellulosiques,
- Evaluer les propriétés mécaniques de réseaux fibreux consolidés avec des quantités d'eau maîtrisées,
- Evaluer l'influence de l'eau sur les propriétés des fibres lignocellulosiques.

Lieu : La thèse se déroulera dans les locaux du LGP2 (Process Engineering Laboratory for Biorefinery, Bio-based Materials and Functional Printing) à Grenoble, sur le campus de Gières. Le LGP2 est une unité mixte de recherche (UMR 5518) associant le CNRS et Grenoble INP, certifiée Qualité Sécurité Environnement. Les travaux de recherche du LGP2 portent sur les opérations de transformation et de valorisation de la biomasse végétale comme la bioraffinerie et l'élaboration de matériaux biosourcés (papiers, cartons, composites, films, non-tissés) ainsi que sur les procédés d'impression pour la fonctionnalisation des surfaces.

Profil recherché : Ingénieur ou Master issu d'une formation en Science et Génie des Matériaux ou Mécanique des Matériaux. Goût pour le travail expérimental indispensable. Des connaissances préalables sur le matériau papier et son procédé d'obtention ainsi que des notions de bases en mécanique des matériaux ne sont pas obligatoires mais seraient appréciées. La capacité à travailler en Français comme en Anglais est impérative.

Démarrage au 01/10/2026 pour 36 mois

Envoyer CV, lettre de motivation, et derniers relevés de notes à quentin.charlier@grenoble-inp.fr et raphael.passas@grenoble-inp.fr

Date de fin de candidature : 17/04/2024