

Prétraitement chimique et enzymatique de fibres cellulosiques pour la production de nanocellulose par cavitation hydrodynamique

Stage de 5 à 6 mois – Début en février 2027

Contexte

Les nanofibrilles de cellulose (CNF) sont un matériau biosourcé prometteur (encres conductrices, revêtements barrières), mais leurs procédés de production conventionnels (homogénéisation, microfluidisation) restent très énergivores. Le projet de thèse CAVITOSE, mené au LGP2 avec le LEGI (Grenoble INP, Université Grenoble Alpes, CNRS), explore une voie alternative : la cavitation hydrodynamique sur puce, en microcanaux silicium-Pyrex, visant à produire des CNF sous 1 MJ/kg, soit environ deux ordres de grandeur de moins que les voies mécaniques établies. Non traitées, les fibres se fragmentent plutôt qu'elles ne se fibrillent sous cavitation : elles doivent d'abord être chargées ou affaiblies par un prétraitement chimique (oxydation TEMPO) ou enzymatique.

Objectifs

Le stage porte sur le prétraitement des fibres, en amont de la puce de cavitation, à l'interface entre chimie des fibres et génie des procédés. Principales missions :

- Sélectionner des sources de cellulose (coton, pâte kraft de feuillus blanchie ou non ; fibres séchées ou jamais séchées)
- Appliquer et comparer des prétraitements chimiques (oxydation TEMPO, carboxylation) et enzymatiques
- Caractériser les fibres prétraitées (densité de charge, degré de modification, morphologie, rhéologie des suspensions)
- Relier les conditions de prétraitement à la fibrillation sur le banc de cavitation, avec le doctorant

Profil recherché et informations pratiques

Étudiant(e) en dernière année d'école d'ingénieur ou de master (chimie, matériaux ou génie des procédés), avec des bases en chimie de la cellulose (ou la volonté de les acquérir). Une expérience en modification de biopolymères est un plus. Bon anglais, autonomie et rigueur requis.

- **Lieu** : LGP2 (Laboratoire de génie des procédés pour la bioraffinerie, les matériaux biosourcés et l'impression fonctionnelle), équipe MatBio, campus de Grenoble. <https://lgp2.grenoble-inp.fr/>.
- **Encadrement** : Loïc Voisin (doctorant, projet CAVITOSE), sous la direction de Julien Bras
- **Durée** : 5 à 6 mois, à partir de février 2027
- **Gratification** : selon les taux en vigueur

Pour candidater, envoyez votre CV et tout élément utile à loic.voisin1@grenoble-inp.fr
Date limite de candidature : 15/11/2026 (candidatures examinées au fil de l'eau)