

# Communiqué

25 Mars 2021

## Application industrielle de prétraitements pour l'obtention de nanofibrilles de cellulose de haute qualité

Le 19 mars 2021, Gabriel Banvillet a soutenu une thèse de doctorat de l'Université Grenoble Alpes préparée sous la direction de Julien Bras, Maître de Conférences HDR, et du Professeur Naceur Belgacem, et le co-encadrement de Denis Curtil, Ingénieur de Recherche (Grenoble INP-Pagora/LGP2).

Gabriel Banvillet a présenté les résultats de sa recherche intitulée *Application industrielle de prétraitements pour l'obtention de nanofibrilles de cellulose de haute qualité*. Le développement de matériaux biosourcés possédant un large éventail de propriétés est devenu une préoccupation majeure dans notre société actuelle afin de tendre vers une bioéconomie durable. Dans ce contexte, les nanofibrilles de cellulose (CNF) sont très prometteuses en raison de leurs propriétés mécaniques, optiques, rhéologiques et barrière intéressantes.

En revanche, plusieurs verrous technologiques freinent encore la rentabilité de leur production à l'échelle industrielle, tels que les problèmes de toxicité liés aux prétraitements de la cellulose ou la forte consommation énergétique des procédés de fibrillation mécanique. Ce projet en collaboration avec Arjowiggins – via un financement CIFRE-ANRT ; contact scientifique : Gaël Depres – vise à développer des prétraitements innovants et à optimiser plusieurs procédés de fibrillation mécanique, avec pour objectif de produire des CNF de haute qualité à l'échelle industrielle.

Dans un premier temps, trois prétraitements ont été étudiés, impliquant un traitement alcalin et enzymatique couplé, l'adsorption d'un polyélectrolyte, et l'hydrolyse enzymatique in situ à fort taux de matière sèche pendant la fibrillation par extrusion bi-vis. Ensuite, un procédé de raffinage à disque a été optimisé pour la production de CNF, en vue de l'implémentation de ces prétraitements à l'échelle pilote. Plusieurs essais industriels avec une ligne de raffinage spécifique au papier calque ont souligné la pertinence de ce procédé pour la production de CNF en grande quantité, menant à une réduction significative de la consommation énergétique comparée à des procédés conventionnels. Enfin, le raffinage à disque a été combiné respectivement avec l'extrusion bi-vis, le broyage ultra-fin et l'homogénéisation. Cette stratégie a permis de dépasser la limitation de la qualité de CNF rencontrée avec l'utilisation du raffinage seul.

---

**Grenoble INP-Pagora, École internationale du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux** Certifiée Qualité Sécurité Environnement, elle fait partie de Grenoble INP, Institut d'ingénierie et de management dont l'objectif est de former des « ingénieurs créatifs, responsables, engagés pour un monde durable ». L'école forme des ingénieurs pour les secteurs liés à la chimie verte, au papier, à l'impression, à l'emballage, aux biomatériaux et à l'électronique imprimée. Son large éventail d'enseignements, sa maîtrise de l'apprentissage et son partenariat fort avec les entreprises permettent d'adapter en permanence ses formations aux besoins des industries et, à ses 60 diplômés par an, d'accéder à des carrières motivantes en France et à l'international. En collaboration avec des universités européennes, Grenoble INP-Pagora développe également une formation internationale : elle propose une 2<sup>e</sup> année du cursus ingénieur, des semestres internationaux et un Master *Biorefinery & Biomaterials* dispensés en anglais. La recherche innovante menée par son laboratoire, le LGP2, contribue à l'amélioration des procédés et à la création de produits répondant aux nouveaux besoins notamment environnementaux. L'ensemble de ces activités garantit un enseignement à la pointe des évolutions scientifiques et techniques.  
[pagora.grenoble-inp.fr](http://pagora.grenoble-inp.fr)

**Le Laboratoire Génie des Procédés Papetiers (LGP2)** est une unité mixte de recherche (UMR 5518) associant le CNRS, Grenoble INP et l'Agefpi et menant ses activités scientifiques en lien avec la communauté académique Université Grenoble Alpes. Le LGP2 comprend trois équipes : *Bioraffinerie : chimie et éco-procédés – Matériaux biosourcés multi-échelles – Fonctionnalisation de surface par procédés d'impression*. Leurs travaux de recherche visent à répondre aux attentes sociétales quant au développement durable (chimie verte, bioraffinerie, procédés propres, recyclage, matériaux biosourcés, énergies renouvelables) et à la traçabilité & la sécurité (matériaux fonctionnels, papiers et emballages intelligents).  
[pagora.grenoble-inp.fr/lgp2](http://pagora.grenoble-inp.fr/lgp2)

Contact

[presse.pagora@grenoble-inp.fr](mailto:presse.pagora@grenoble-inp.fr)

Web

<https://pagora.grenoble-inp.fr/fr/media>

Les résultats de ce projet contribuent à la connaissance des prétraitements et procédés pour la production de nanofibrilles de cellulose, et sont un pas vers leur production efficace à l'échelle industrielle.

Contacts **LGP2** Julien.Bras@grenoble-inp.fr – Naceur.Belgacem@grenoble-inp.fr - **Logo** logo-lgp2.eps

---

**Grenoble INP-Pagora, École internationale du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux** Certifiée Qualité Sécurité Environnement, elle fait partie de Grenoble INP, Institut d'ingénierie et de management dont l'objectif est de former des « *ingénieurs créatifs, responsables, engagés pour un monde durable* ». L'école forme des ingénieurs pour les secteurs liés à la chimie verte, au papier, à l'impression, à l'emballage, aux biomatériaux et à l'électronique imprimée. Son large éventail d'enseignements, sa maîtrise de l'apprentissage et son partenariat fort avec les entreprises permettent d'adapter en permanence ses formations aux besoins des industries et, à ses 60 diplômés par an, d'accéder à des carrières motivantes en France et à l'international. En collaboration avec des universités européennes, Grenoble INP-Pagora développe également une formation internationale : elle propose une 2<sup>e</sup> année du cursus ingénieur, des semestres internationaux et un Master *Biorefinery & Biomaterials* dispensés en anglais. La recherche innovante menée par son laboratoire, le LGP2, contribue à l'amélioration des procédés et à la création de produits répondant aux nouveaux besoins notamment environnementaux. L'ensemble de ces activités garantit un enseignement à la pointe des évolutions scientifiques et techniques.  
[pagora.grenoble-inp.fr](http://pagora.grenoble-inp.fr)

**Le Laboratoire Génie des Procédés Papetiers (LGP2)** est une unité mixte de recherche (UMR 5518) associant le CNRS, Grenoble INP et l'Agefpi et menant ses activités scientifiques en lien avec la communauté académique Université Grenoble Alpes. Le LGP2 comprend trois équipes : *Bioraffinerie : chimie et éco-procédés – Matériaux biosourcés multi-échelles – Fonctionnalisation de surface par procédés d'impression*. Leurs travaux de recherche visent à répondre aux attentes sociétales quant au développement durable (chimie verte, bioraffinerie, procédés propres, recyclage, matériaux biosourcés, énergies renouvelables) et à la traçabilité & la sécurité (matériaux fonctionnels, papiers et emballages intelligents).  
[pagora.grenoble-inp.fr/lgp2](http://pagora.grenoble-inp.fr/lgp2)