

# Communiqué

24 Août 2021

## Valorisation des hémicelluloses du bois dans une bioraffinerie intégrée

Le 25 juin 2021, Juliette Francillon a soutenu une thèse de doctorat de l'Université Grenoble Alpes préparée sous la direction du Professeur Christine Chirat (Grenoble INP-Pagora/LGP2) et du Dr Claire Boisset, Ingénieur de Recherche (Cermav-CNRS). Elle a présenté les résultats de sa recherche intitulée *Étude de la diversité moléculaire des oligosaccharides solubles d'hémicellulose issus d'autohydrolysats de bois*.

La définition de nouveaux modes de consommation et la fin progressive de l'ère pétrolière s'imposent comme piliers afin d'assurer un avenir soutenable aux générations futures. La bioraffinerie a un rôle majeur à jouer : c'est un concept clé de l'exploitation durable d'une ressource renouvelable, la biomasse végétale, pour la production d'énergie, de matériaux et de produits chimiques, mais aussi de produits pour l'alimentation animale et la santé humaine. Dans ce contexte, cette thèse vise à valoriser les hémicelluloses du bois dans le cadre d'une bioraffinerie lignocellulosique intégrée dans une usine de pâte kraft.

Ces hétéropolysaccharides complexes représentent 30% du bois et sont les deuxièmes biopolymères les plus abondants sur Terre. Dans ce projet, ils sont extraits par solubilisation en amont du procédé papetier par autohydrolyse. Ce traitement, qui s'inscrit dans le développement durable – il consomme peu d'énergie et n'utilise aucun produit chimique – est choisi pour produire des hémicelluloses à partir de mélanges de copeaux de bois industriels de feuillus et de résineux. La caractérisation des hydrolysats résultants est complexe car ils contiennent des composés de nature chimique très différente dont la composition varie grandement avec l'essence de bois et la sévérité du traitement. Le principal objectif de cette thèse est de définir un schéma de méthodes analytiques applicable et adaptable à tout type d'hydrolysat, afin d'en isoler et cartographier les familles d'hémicelluloses.

L'étude de la diversité moléculaire des oligosaccharides solubles contenus dans ces autohydrolysats de bois, produits à deux niveaux de température (150 et 170°C), passe par plusieurs étapes de purification et d'analyse. D'abord, les oligomères sont classés et séparés des impuretés en fonction de leur taille grâce à l'emploi de l'ultrafiltration membranaire. Puis, la lignine et les produits de dégradation des sucres formés lors de l'autoprotolyse sont éliminés des hydrolysats par adsorption sur des grains de charbon actif. L'optimisation et la combinaison de ces deux techniques de purification adaptées à l'essence de bois et la température d'extraction utilisées permettent d'obtenir des mélanges d'oligosaccharides moins polydispersés que l'hydrolysat de départ et purs en oligosaccharides d'hémicelluloses à 99%.

Cependant, ces traitements engendrent des pertes en oligosaccharides (70 à 80% en masse sèche par rapport à l'hydrolysat de départ) dues à l'adsorption sur le charbon actif ou au passage à travers les pores des membranes de filtration. Ces mélanges sont donc plus aptes à être fractionnés par

---

**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. Il est certifié Qualité Sécurité Environnement et 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). [lgp2.grenoble-inp.fr](https://lgp2.grenoble-inp.fr)



**Contact**

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

**Web**

<https://lgp2.grenoble-inp.fr/fr/laboratoire/media>

chromatographie liquide d'exclusion stérique et analysés par spectrométrie de masse, ce qui a permis la quantification et la séparation entre oligomères chargés d'acides hexuroniques et oligomères neutres à la fois des hydrolysats de feuillus et de résineux produits à haute température. Pour certaines fractions, des complexes lignine hydrates de carbone récalcitrants à l'adsorption au charbon actif ont été éliminés. En outre, certaines molécules bioactives de faible degré de polymérisation, valorisables en produits nutraceutiques, ont été isolées.

**Contact LGP2** Christine.Chirat@grenoble-inp.fr - **Logo** logo-lgp2.eps

---

**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. Il est certifié Qualité Sécurité Environnement et 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). [lgp2.grenoble-inp.fr](https://lgp2.grenoble-inp.fr)