



Offre thèse, octobre 2022 – septembre 2025

Etude de l'effet de la nature des oligosaccharides d'hémicelluloses de bois sur leurs propriétés prébiotiques

Personnes à contacter

Christine Chirat : christine.chirat@grenoble-inp.fr

Laboratoire

LGP2, UMR5518
461 Rue de la Papeterie,
Campus de Saint Martin d'Hères

Mots clés

Bioraffinerie, hémicelluloses, oligosaccharides, prébiotiques, propriétés bioactives, nutrition, santé

Contexte

Le marché des prébiotiques tous secteurs confondus (alimentation animale, agroalimentaire, compléments alimentaires, cosmétique et médical) est en forte croissance (en 2016 le marché était de 3.5 milliards de dollars US et va atteindre 8.5 milliards en 2024 avec un CARG de 12% selon Global Industry Analysts). Le problème des formulateurs utilisant des prébiotiques provient de la demande croissante alors qu'ils n'ont à disposition que peu d'alternatives et que ces molécules sont issues de ressource agricole. A l'heure actuelle, seuls les fructo-oligosaccharides (FOS) - inuline (FOS à chaîne longue) et transgalactooligosaccharides (TGOS) répondent aux critères de classification des prébiotiques. Les formulateurs sont en recherche de solutions d'origine végétale, qui présentent des preuves scientifiques de leur efficacité prébiotique et qui puissent être utilisés en toute sécurité.

Une étude précédente a permis de mettre en évidence les propriétés prébiotiques très intéressantes apportées par des mélanges d'oligosaccharides obtenus par autohydrolyse du bois, qui se sont avérées équivalentes voire supérieures à celles des prébiotiques existants sur le marché (fructo-oligosaccharides). Ces mélanges étaient constitués d'oligosaccharides présentant des degrés de polymérisation allant de 2 à une trentaine, composés de galactoglucomannanes et d'arabinoxylanes, partiellement substitués par des groupements acétyles, et par des groupements méthylglucuroniques.

L'objectif du présent projet est de déterminer l'impact de la nature des différents composants des mélanges d'oligosaccharides obtenus par autohydrolyse de bois sur leurs propriétés prébiotiques, pour tenter de déterminer quelles fractions de ce mélange sont les plus intéressantes. Cela passera par l'étude, en particulier, de l'effet de la taille des oligosaccharides, de leur composition osidique, et de la nature et de la quantité des substituants, sur la croissance de bactéries du microbiote intestinal. Ceci permettra d'améliorer les connaissances sur les propriétés prébiotiques des oligosaccharides, et d'optimiser leur composition.

Cette thèse se fera en collaboration avec deux autres laboratoires (TIMC-TheRex et Cermav).



Organisation et planning (programme scientifique, tâches, calendrier)

Mois 1 à Mois 3 : Etude bibliographique et formation du doctorant aux techniques de laboratoires (fractionnement, purification et composition osidique au LGP2 ; chromatographie semi-préparative au Cermav ; tests in vitro au TIMC)

Mois 4 à mois 20 : préparation de différentes fractions d'oligosaccharides de différentes nature (bois feuillus, bois résineux, fractionnement en fonction de la taille, séparation des molécules chargées des molécules neutres, déacétylation des fractions, ...) (LGP2 et Cermav)

Mois 16 à 22 : caractérisation des fractions produites (LGP2 et Cermav)

Mois 22 à 30 : test des propriétés prébiotiques (TIMC)

Mois 30 à 36 : rédaction d'articles scientifiques et du manuscrit de thèse

Connaissances et compétences requises

Le profil recherché pour ce sujet correspond à un ou une étudiant(e) ayant un intérêt pour le développement d'éco-procédés, de bioproduits issus de la biomasse végétale et pour les techniques analytiques.

Le projet est ouvert aux étudiants de Master Recherche ou d'Ecole d'Ingénieurs dans au moins l'une des disciplines suivantes : chimie du bois, procédés de fractionnement de la biomasse végétale (bioraffinerie), chimie des polysaccharides, biotechnologie. Une expérience en chimie analytique est un plus.

Salaire : une allocation doctorale de recherche, montant mensuel de 1975 euros brut.

Candidature : envoyer CV, lettre de motivation et les relevés de notes de M1 et M2 ou de votre deuxième et troisième année d'école d'ingénieur, à Christine Chirat (Christine.Chirat@grenoble-inp.fr) **avant le 30 avril 2022**

Références

1. Al-Ghazzewi, FH, et al. J. Sci. Food. Agric. **92**, 2394-2396 (2012).
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.5678/abstract;jsessionid=160211426502482A5A089C970A7760E8.f02t04>
2. Yoo, HD, Kim, et al. Biomol. Ther. (Seoul). **20**, 371-379 (2012).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24009823>
3. Patel, S. et al, 3 Biotech. 2012 Jun; 2(2): 115–125. Published online 2012 Jan 28.
doi: 10.1007/s13205-012-0044-x PMID: PMC3376865, (2012).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3376865/>
4. Polari et al J. Agric. Food Chem. **60**(44), 11037-11043 (2012).
<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf303741h>
5. [Rivas, S](#), et al [J. Agric. Food Chem.](#); **60**, 4296-4305 (2012).
<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf300524s>
6. DELOULE, V., CHIRAT, C., BOISSET, C., TOUSSAINT, B., CHROBOCZEK, Production of hemicellulose oligomers for softwood chips using autohydrolysis followed by an enzymatic post-hydrolysis, Holzforschung, DOI 10.1515/hf-2016-0181, 2017
7. DELOULE, V., BOISSET, C., HANNANI, D., SUAUA, A., LE GOUELLEC, A., CHROBOCZEK, J., BOTTE, C., YAMARIO-BOTTE, Y., CHIRAT, C., TOUSSAINT, B., Prebiotic role of softwood



hemicellulose in healthy mice model, Journal of Functional Foods, Volume 64, January 2020.