

Etude de la composition chimique de *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco et évaluation de l'impact de divers prétraitements lignocellulosiques sur l'extraction de la lignine

Thomas Berchem*, Quentin Schmetz, Nicolas Jacquet, Aurore Richel

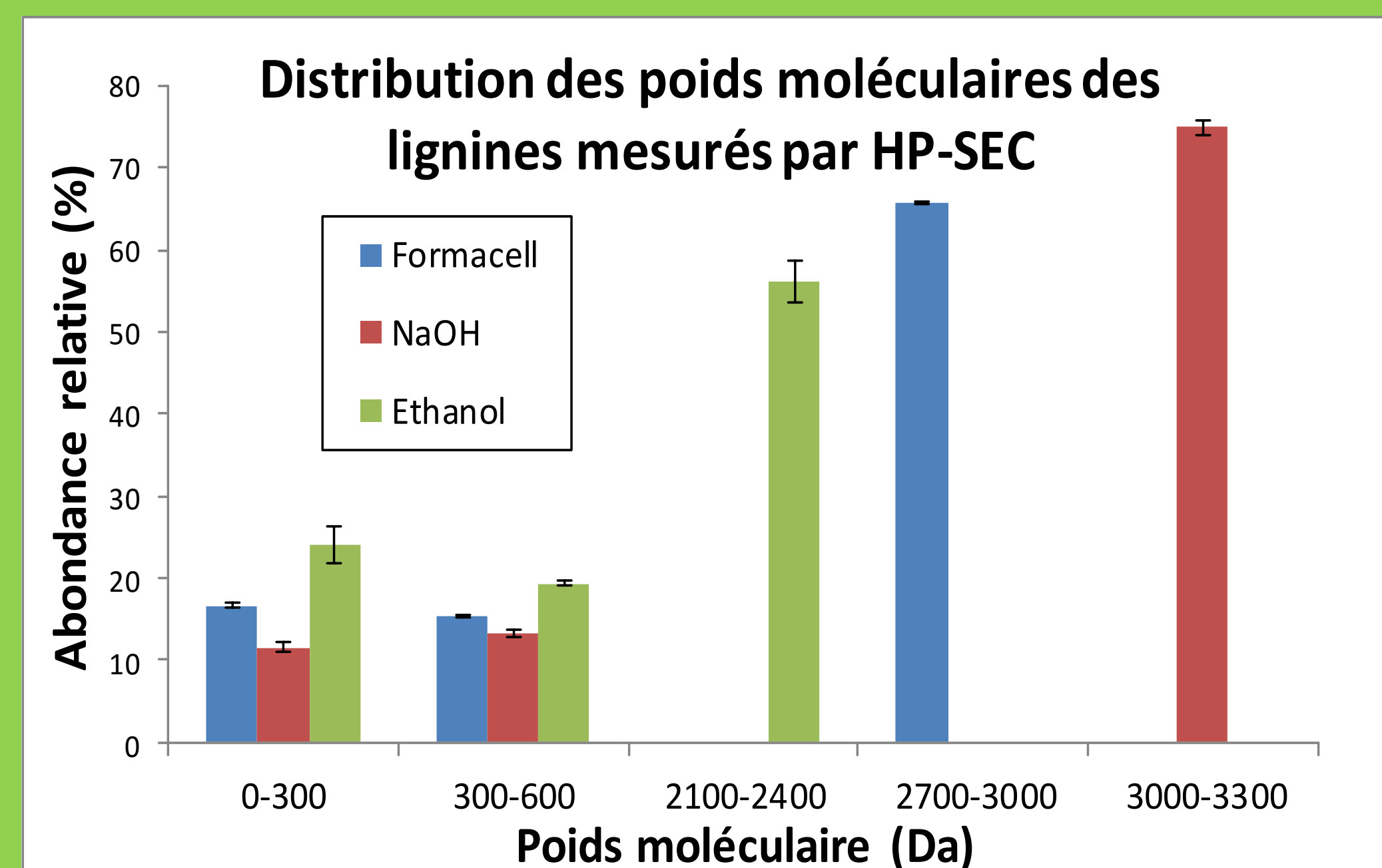
Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech, Laboratoire de Chimie Biologique Industrielle

Passage des déportés, 2, 5030 Gembloux (Belgique)

* thomas.berchem@ulg.ac.be

Contexte

Cette étude vise à montrer l'impact de trois prétraitements lignocellulosiques (éthanol/eau 92:8 v/v, H₂SO₄ 0.32M, 161°C, 5 min.^[1]; alcalin: NaOH 3%, 160°C, 30 min.^[2]; formacell: acide acétique/acide formique/eau 50/30/20 v/v/v 104°C, 5h^[3]) tant en terme de rendements d'extraction et de pureté qu'au niveau de la modification de la structure chimique pouvant modifier considérablement les voies de valorisation potentielles.



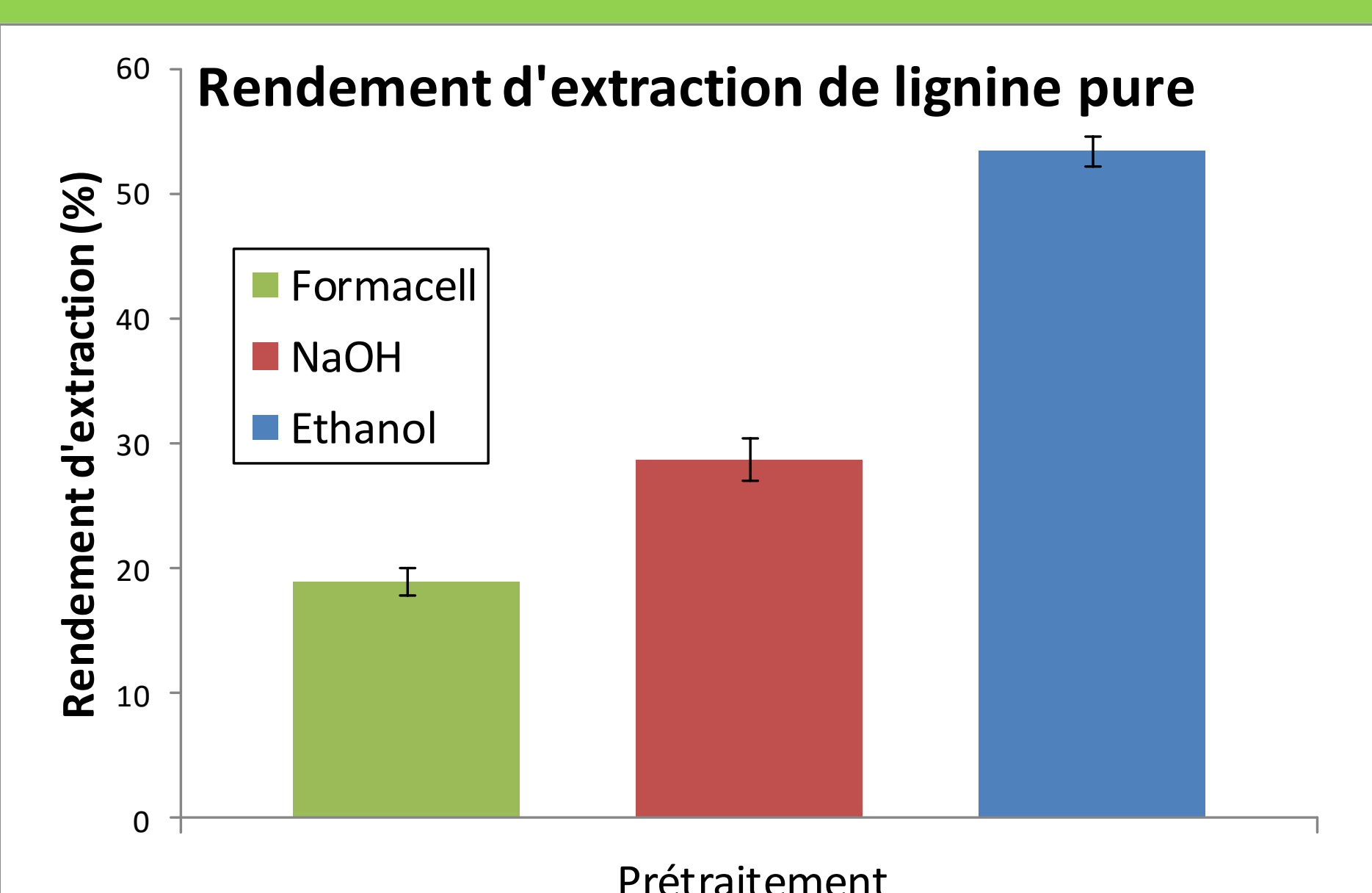
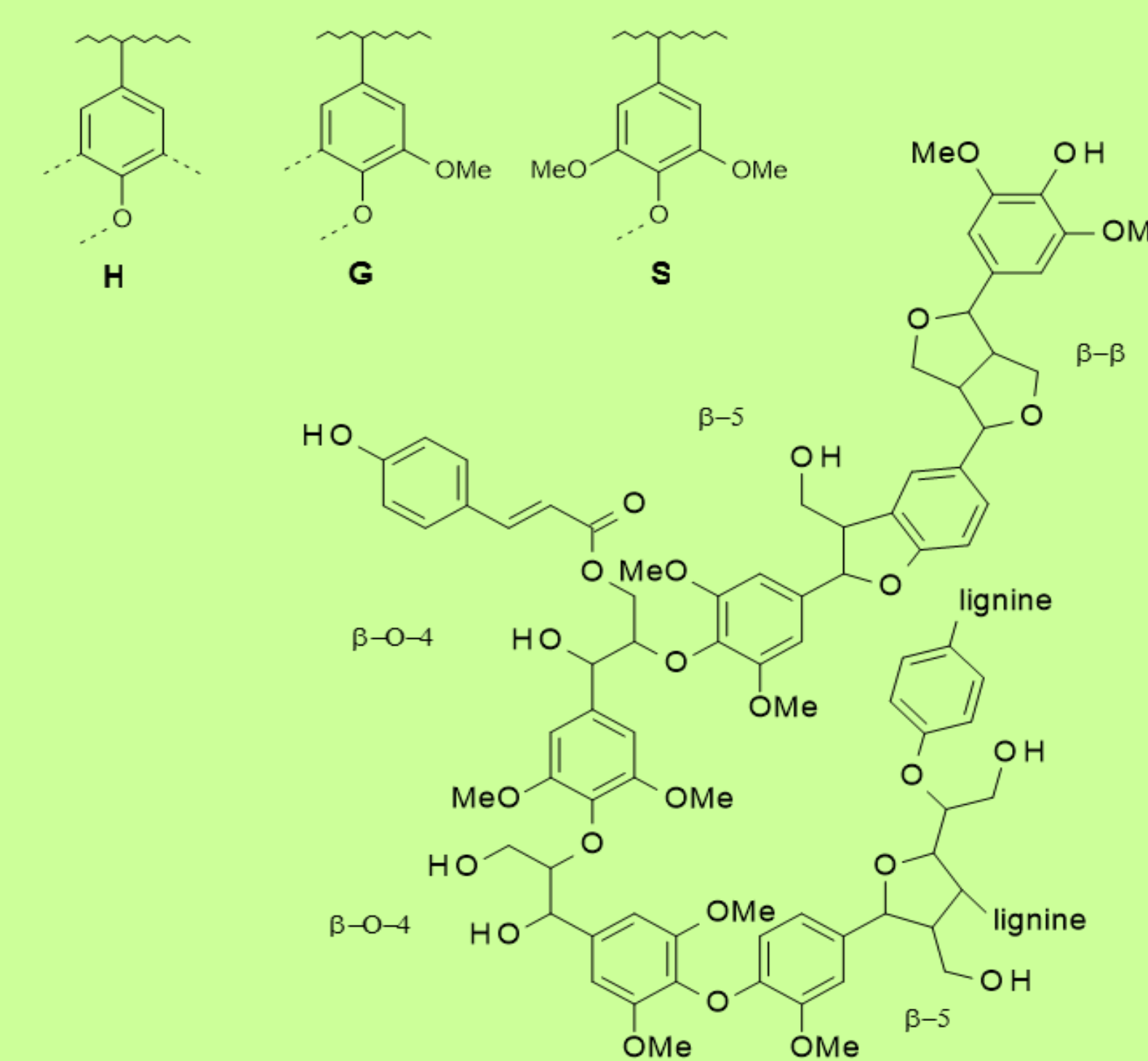
Poids moléculaires des lignines

Le prétraitement à la soude permet de produire des lignines de plus haut poids moléculaire (3000-3300 Da) en quantité plus importante (75%) que les traitements organosolv. De plus, les quantités moins importantes (10-12%) de lignines de faible poids moléculaire (< 600 Da) indiquent un fractionnement moins important lors de ce type de traitement. Le prétraitement à l'éthanol semble être le plus drastique, produisant une majorité de lignines de poids moléculaires plus faible d'environ 1000 Daltons par rapport au traitement alcalin ainsi qu'un plus grand nombre de fragments inférieurs à 600 Da.

Analyses RMN

Les spectres des régions aromatiques des lignines extraites par les trois procédés sont similaires. On y retrouve principalement les unités aromatiques guaiacyl et *p*-hydroxyphényl. Les signaux révèlent également la présence de groupements férulate.

Les régions des chaînes latérales sont également semblables pour les trois prétraitements. Cependant, la liaison β-O-4 présente un signal beaucoup plus intense dans le cas du traitement à la soude qu'après les prétraitements organosolv. Des hydrates de carbone ont été détectés dans toutes les lignines, mais en moindre quantité dans les lignine issues des traitements organosolv, confirmant les résultats de pureté.



Rendements d'extraction et pureté

Les prétraitements organosolv permettent de récolter des lignines de haute pureté (85,1% pour le prétraitement à l'éthanol et 87,4% après prétraitement formacell) alors que les lignines produites par le prétraitement alcalin présentent une pureté inférieure (72,8%), essentiellement due à la présence d'hydrates de carbone résiduels et à la production de sels lors de la récupération des lignines.

En revanche, le prétraitement formacell ne permet la récupération que de 18% de la lignine initialement présente dans la biomasse contre 28% avec le procédé alcalin et 53% avec le procédé à l'éthanol.

Conclusion

Le prétraitement à l'éthanol permet d'augmenter le rendement d'extraction et la pureté des lignines produites sans toutefois modifier significativement leur structure par rapport aux prétraitements alcalin et formacell.

Le prétraitement alcalin apparait comme un procédé plus doux, permettant de produire des lignine de plus haut poids moléculaire.

Références

- [1] Monteil-Rivera, F., Huang, G.H., Paquet, L., Deschamps, S., Beaulieu, C., Hawari, J., 2012. Microwave-assisted extraction of lignin from triticale straw: Optimization and microwave effects. *Bioresour. Technol.* 104, 775-782. doi:10.1016/j.biortech.2011.11.079
- [2] Rossberg, C., Bremer, M., Machill, S., Koenig, S., Kerns, G., Boeriu, C., Windeisen, E., Fischer, S., 2015. Separation and characterisation of sulphur-free lignin from different agricultural residues. *Ind. Crop. Prod.* 73, 81-89. doi:10.1016/j.indcrop.2015.04.001
- [3] Simon, M., Brostaux, Y., Vanderghem, C., Jourez, B., Paquot, M., Richel, A., 2013. Optimization of a formic / acetic acid delignification treatment on beech wood and its influence on the structural characteristics of the extracted lignins. doi:10.1002/jctb.4123