

## Un nouveau procédé pour valoriser la lignine

Le projet PhenoLiq convertit la lignine en composés phénoliques par un procédé thermo-chimique. L'objectif est de développer une bioraffinerie de type « lignin platform » complètement intégrée à l'usine de pâte et papier.

L'industrie papetière génère des coproduits qu'elle valorise souvent insuffisamment : écorces, lignines, acides sacchariniques, térébenthine, *tall oil*, etc. Ces produits regorgent de molécules d'intérêt qui peuvent être exploitées dans de nombreux domaines, notamment la santé, la cosmétique et les matériaux. Par sa nature carbonée et aromatique, la lignine peut donner accès à de nombreuses molécules. Dans la majorité des cas, ce polymère naturel est brûlé pour produire de l'énergie, mais les papetiers sont limités par la capacité de leur chaudière. La valorisation de la lignine, autre qu'énergétique, devient alors la solution la plus économiquement viable. C'est ce concept que souhaite valider l'équipe du projet PhenoLiq, financé par l'ANR et piloté par la Fédération Jacques Villermaux (CNRS, Université de Lorraine), en collaboration avec l'IRCE-Lyon (CNRS, Université de Lyon, Laurent Djakovitch) et le Centre technique du papier (CTP, Frédérique Bertaud).

L'objectif de ce projet ? Produire des composés phénoliques par liquéfaction de la lignine à l'aide d'un procédé continu pour ensuite l'intégrer aux usines de production de pâte à papier. « En ce qui concerne la ressource, il n'y a aucun problème, mais c'est du côté de la valorisation du produit que ça se complexifie », explique Anthony Dufour, chercheur au CNRS participant au projet PhenoLiq. En effet, l'approvisionnement en lignine se fait plutôt facilement : le partena-

riat avec le CTP permet de travailler avec les industriels fournisseurs de liqueur noire – coproduit de la fabrication de la pâte à papier riche en lignine. C'est l'extraction de la lignine qui est plus complexe. « On essaie donc de savoir quelle quantité de lignine on pourrait extraire pour la découper en petits bouts. Nous aimerions produire des composés phénoliques, des résines phénoliques ou encore de la vanilline ». Avant de poursuivre : « On réalise une dépolymérisation par liquéfaction catalytique, les molécules issues de la lignine se retrouvent ensuite dans un liquide. On produit comme « un pétrole de lignine ». Dans ce procédé, la lignine est chauffée à haute température et haute pression en présence de catalyseurs afin de pouvoir découper la lignine en de plus petites molécules. Mais cette étape de chauffage présente un inconvénient : lorsque la pâte de lignine est chauffée, il y a une production de nombreuses molécules « un peu comme pour le pétrole », constate Anthony Dufour. « Mais ensuite, tout va dépendre de la façon dont on va raffiner et purifier notre « soupe ». Notre but est de valoriser des vraies lignines industrielles disponibles. » Après environ deux ans et demi, les chercheurs ont converti la lignine avec des rendements satisfaisants. Mais leur objectif est encore d'optimiser le procédé et de mettre en place un démonstrateur à l'échelle du kilogramme.



La liqueur noire, coproduit de la fabrication de pâte à papier, est riche en lignine.

En effet, l'ambition finale de ce projet est de développer une bioraffinerie de lignine complètement intégrée à l'usine de pâte à papier. La lignine est un co-produit des industries papetières mais aussi des usines de production de carburant de 2<sup>de</sup> génération (éthanol à partir du bois ou des pailles). Elle présente un potentiel très important pour la production de molécules aromatiques, mais il faut bien intégrer le procédé de valorisation des lignines aux usines existantes. Les chercheurs du projet PhenoLiq travaillent en étroite collaboration avec les papetiers (grâce au Centre technique du papier) : « Nous prélevons et traitons des liqueurs noires industrielles. Nous simulons leur procédés et l'intégration d'une plateforme Lignine. Les producteurs de pâte à papier pourraient envisager la mise en place d'un procédé de dérivation nous permettant de récupérer 10 à 20 % de la liqueur noire produite lors de la fabrication de la pâte à papier, et ensuite en extraire une lignine assez pure. Cette unité se veut versatile et s'adapterait aux contraintes du marché, notamment aux fluctuations des prix du pétrole et du bois. » | ■

## PHENOLIQ EN BREF

Lancement du projet : 2017 Durée du projet : 4 ans Partenaires : l'Agence nationale de la recherche (ANR), le Centre technique du papier (CTP) de Grenoble, l'IRCElyon et la Fédération Jacques Villermaux Financement : 526000 euros.

