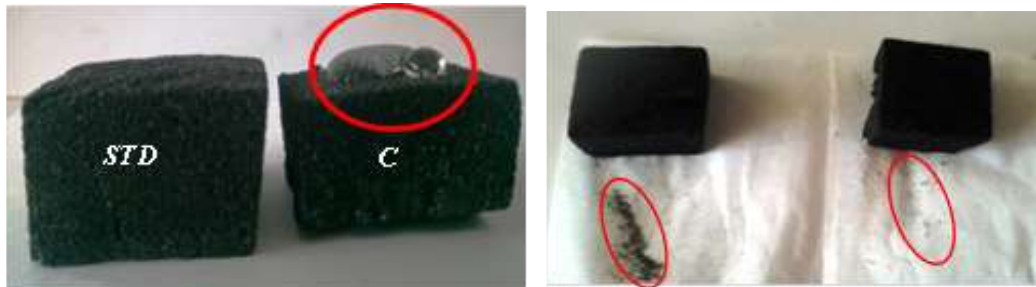




WOGRAFAN



Water impervious oil-grafted tannin foams

Responsable scientifique : Christine GERARDIN, Laboratoire d'Etudes et de Recherche sur le Matériau Bois (LERMAB)

Partenaire: IJL

Avec la collaboration de : *Hubert Chapuis, Tony Pizzi, Alain Celzard*

Contexte —

Actuellement de nombreux travaux portent sur la conception, la caractérisation et le développement de nouveaux matériaux issus de composés biosourcés pour remplacer les matériaux synthétiques d'origine fossile. Ainsi, les mousses tannins-furaniques, obtenues par le biais d'une polymérisation mixte alcool furfurylique (obtenu à partir des pentoses de la biomasse ligno-cellulosique) et tannins, sont issues à 90 % de produits biosourcés. Elles peuvent constituer une alternative très intéressante aux mousses phénoliques ou polyuréthanes dans diverses applications. Du fait de leur faible coût, de leur bonne résistance à la compression, de leur fort pouvoir isolant et de leur résistance au feu, elles sont intéressantes, par exemple, pour l'isolation des bâtiments. Cependant, ces mousses sont moins résistantes mécaniquement et plus friables que les mousses synthétiques ; elles sont également perméables à l'eau car trop hydrophiles.

Objectifs —

Nous nous étions fixés comme objectif de modifier chimiquement les tannins de base pour obtenir des mousses imperméables à l'eau et d'une résistance mécanique plus importante. Cette modification correspond à une hydrophobation grâce au greffage d'acides gras naturels de longueur variable avant de procéder à la polymérisation pour obtenir les mousses.

Démarche —

Il s'agit de mettre au point une méthode d'hydrophobisation à partir de composés polyphénoliques de faible masse moléculaire et de structure bien définie tel que les flavonoïdes avant de passer à la modification des tannins. Les flavonoïdes hydrophobisés pourront d'ailleurs être étudiés en tant que molécules amphiphiles pour caractériser leur pouvoir tensioactif ou gélifiant. Le procédé envisagé pour la polymérisation et la formation de la mousse peut ensuite être envisagé de différentes façons : soit à partir d'un mélange tannin/tannin hydrophobisé, soit en associant un polyphénol hydrophobisé tel que la catéchine. Enfin, il est possible aussi d'envisager une hydrophobation directe de la mousse.

Résultats marquants —

1. La modification chimique des tanins pour le greffage de chaînes hydrophobes est maintenant bien maîtrisée. La caractérisation de cette modification peut se faire par spectrométrie de masse maldi-tof.
2. L'incorporation de tanins greffés par des chaînes hydrophobes conduit à des mousses de tanin-furaniques moins friables. En outre, ces tanins greffés, contrairement à des co-monomères classiques, ne causent pas de retrait de la mousse. En effet, le durcissement de la mousse est très rapide et non décalé dans le temps par rapport à l'expansion de la mousse.
3. De plus, l'incorporation de ces tanins modifiés, conduit à des mousses, qui sont moins hydrophiles, pratiquement hydrophobes. La détermination de la mouillabilité du matériau a été évalué à partir de la mesure de l'angle de contact à l'aide de la méthode de la goutte sessile ainsi que celle de l'adsorption d'eau. L'hydrophobie accrue de la mousse issue des tanins modifiés a été mise en évidence par les deux techniques. C'est donc un résultat très intéressant et qui peut être obtenu par l'ajout de seulement 8% de tanins greffés par rapport à une formulation de mousse standard.

Principales conclusions incluant des points-clés de discussion — C'est un sujet qui est, avant tout, à finalité appliquée et qui devrait permettre d'aboutir à des matériaux biosourcés innovants. Mais cette étude est également fondamentale puisqu'elle permet d'étudier au passage la réactivité chimique des tannins.

Perspectives —

Il serait intéressant de modifier la proportion de tanins greffés dans la formulation ainsi que le taux de chaînes grasses greffées sur le tanin pour voir l'effet sur les propriétés des mousses qui en découlent. Pour cela, il sera alors nécessaire de mettre au point la formulation pour compenser la réactivité moindre du tannin greffé.

Valorisation :

Communication: orale

Hubert Chapuis, Sébastien Orlandini, Géraldine Rangel, Christine Gérardin "Chemical hydrophobic modifications of polyphenol molecules: flavonoids and condensed tannins" IPB, Bogor, Indonésie, 16/09/2015.

Article :

Géraldine Rangel, Hubert Chapuis, Maria-Cecilia Basso, Antonio Pizzi, Clara Delgado-Sanchez, Vanessa Fierro, Alain Celzard, Christine Gerardin-Charbonnier « Improving Water Repellence and Friability of Tannin-Furanic Foams by Oil-Grafted Flavonoid Tannins » (2016) **Bioresources**, 11(3) 7754-7768.
