

RECHERCHE DE SOLUTIONS NOUVELLES POUR LIMITER LES INTERACTIONS ENTRE LE BOIS ET L'EAU

Michael Lecourt (FCBA, Grenoble),

Celine Reynaud, Laurence Podgorski (FCBA, Bordeaux)

Philippe Martinez (CTP, Grenoble)

Gérard Mortha, Nathalie Marlin (Pagora, Grenoble)

Yung-Sing Wong (Département de Pharmacochimie Moléculaire, Grenoble)

L'eau interagit avec le matériau bois et entraîne des contraintes pour son utilisation : variations dimensionnelles, changement de couleur, stabilité esthétique des finitions, attaques fongiques et bactériennes en cas de reprise d'eau. Concevoir des traitements limitant ces interactions est un enjeu fort pour notre filière et ce sujet mobilise depuis de nombreuses années des moyens de recherche appliquée importants. Nous présentons dans ce qui suit des travaux récents basés sur des approches originales, transférées d'applications sur d'autres matériaux que le bois mais compatibles avec sa composition chimique.

Trois solutions nouvelles ont été proposées par l'équipe FCBA/IntechFibres pour modifier la propension du bois massif à interagir avec l'eau. Chaque méthode repose sur un principe différent :

1. La modification des groupes hydroxyles du bois par traitement de type chromatogénie. Il consiste à greffer des polymères à grande chaîne de carbone (acides gras) sur les groupements hydroxyles (en -OH) du bois. Le réactif utilisé est un chlorure d'acide gras à 16 atomes de carbone dilué dans un éther de pétrole. Une quantité limitée de liquide est appliquée sur le bois et, sous l'action très brève d'une température élevée, le greffage est obtenu.

2. La modification de lignine, issue de paille de blé, par oxypropylation, grâce à l'action de soude et de carbonate de propylène sous pression. Cette lignine est ensuite enduite sur le bois au pinceau en plusieurs couches, comme une finition classique.

3. La modification des phénols présents à la surface du bois : elle est obtenue par trempages successifs dans différents bains de solutions.

Ces trois méthodes présentent l'avantage d'être faciles d'utilisation et de nécessiter peu ou pas de solvants organiques.

Différentes conditions de mises en œuvre ont été testées pour chacune de ces trois méthodes avec un objectif initial de réduire l'absorption de l'eau par le bois.

Impact des traitements sur l'absorption d'eau

Le gonflement dans l'eau, évalué au travers de la prise de masse lors de l'immersion, est un facteur discriminant la performance des traitements. La chromatogénie et la modification des phénols permet de réduire de près de 70 % la reprise en eau par rapport au même bois non traité. Les autres conditions testées au travers des différentes expériences sont également relativement performantes, avec au minimum 55 % d'efficacité. Ces éléments prouvent la robustesse des traitements appliqués. Également, la dépose de lignines modifiées à la surface du bois permet de limiter le gonflement au mieux de moitié par rapport au contrôle, avec une efficacité directement liée au nombre de couches déposées.

Les solutions proposées sont donc performantes pour réduire les interactions de surface du bois avec l'eau. Afin d'évaluer leur pertinence pour une application extérieure, en bardage par exemple, des tests spécifiques de vieillissement ont également été réalisés.

Comportement au vieillissement

Des éprouvettes de hêtre et de pin sylvestre ont été traitées selon les meilleures combinaisons sélectionnées en termes de méthode et paramétrages d'application. Vieillies avec l'appareil de vieillissement artificiel QUV® pendant 3 semaines, l'aspect des éprouvettes évolue. Les zones traitées et exposées aux cycles humidité/UV/séchage blanchissent. Si cette évolution est homogène, elle est non désirable tout comme le grisaillement généralement constaté avec les méthodes de traitement plus « traditionnelles ».

INNOVATION BOIS



Chromatogénie 2 %



Modification des phénols



Lignines oxypropylées

Éprouvettes de hêtre après 3 semaines de vieillissement au QUV®. L'éprouvette de gauche est une éprouvette non vieillie.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Ainsi donc, le projet a permis de tester les performances de trois techniques innovantes basées sur les modifications chimiques du bois ou de la lignine pour limiter les interactions du matériau bois avec l'eau.

Les taux de greffage et leur profondeur dans l'épaisseur sont à augmenter pour améliorer les performances obtenues, en particulier lors du vieillissement. À court terme, dans le cas d'applications intérieures, pour lesquelles les sollicitations sont peu abrasives, les solutions proposées deviennent envisageables.

À moyen terme, une amélioration des traitements est nécessaire afin de rendre compatibles ces solutions avec une utilisation extérieure. Une autre piste de travail aux forts enjeux concerne l'élargissement de ces trois méthodes à d'autres supports à base de bois, tels que les panneaux meublants, structurels ou isolants.