

# Des pistes vertes pour protéger le bois



**D<sup>r</sup> Marion Noël**  
Collaboratrice scientifique,  
Institut des matériaux et  
de la technologie du bois, BFH

L'utilisation du bois est reconnue pour son impact positif sur l'environnement et le bien-être. Mais plusieurs verrous freinent encore son emploi. Parmi eux, sa propension à se dégrader est un facteur limitant qu'il est difficile de contrer par des méthodes non toxiques. Depuis l'idée innovante jusqu'aux premiers essais de mise en œuvre, la BFH propose un traitement biosourcé très efficace.

De nombreuses études scientifiques ont démontré qu'un environnement naturel a des effets positifs sur le bien-être psychologique. Il a été établi que la mise en œuvre du bois en intérieur a un impact psychophysiologique sur les personnes, et qu'il diminue fortement le facteur stress. De plus, il a été prouvé que les préoccupations environnementales sont de plus en plus prégnantes dans les choix des occupants relatifs à l'aménagement intérieur<sup>1</sup>. Ressource naturelle, utilisée à travers les siècles pour de multiples applications, le bois est un matériau utilisé aussi à l'extérieur, permettant l'apport d'éléments naturels dans les environnements urbains.

Le bois présente pourtant des limites d'applications qui freinent son emploi: il se dégrade par l'action d'agents pathogènes (champignons lignivores, insectes xylophages) et se déforme par l'action de l'humidité. Pour contrer ces inconvénients, plusieurs voies existent: la fabrication de composites stables dimensionnellement de type bois reconstitué, largement présents dans l'habitat mais dont l'émission de composés organiques volatiles ou de formaldéhyde est une inquiétude majeure; ou le traitement du bois massif par diverses méthodes impliquant des substances chimiques conduisant à une durée de vie acceptable à l'extérieur.

La problématique de la protection du bois n'est pas nouvelle et se frotte à la constatation suivante: les produits les plus efficaces et meilleur marché sont souvent issus de ressources fossiles et toxiques, donc affectant l'environnement ainsi que la santé des producteurs et consommateurs. Il s'agit par exemple des sels de CCA<sup>2</sup> ou de la créosote, massivement utilisés comme agents de protection du bois utilisés en extérieur, aujourd'hui bannis ou en passe de l'être, sans alternative parfaitement satisfaisante à ce jour.

Le défi consistant à développer des systèmes de protection du bois biosourcés, respectueux de l'environnement, pour un coût abordable et des performances au moins équivalentes aux systèmes de référence, a été relevé par de nombreux laboratoires avec pourtant peu d'implémentations industrielles.

La voie de la modification chimique du bois est souvent choisie, car elle permet de diminuer la sensibilité du bois à l'eau, donc de stabiliser ses dimensions et d'augmenter sa durée de vie. Elle consiste en l'action d'agents chimiques bien choisis sur les constituants chimiques du bois (cellulose, hémicelluloses, lignine) par fixation dans la structure et remplissage des parois cellulaires et/ou des lumens. Deux produits commerciaux majeurs existent: le Kebony® (bois modifié par l'alcool furfurylique) et l'Accoya® (bois modifié par l'anhydride acétique). Ces deux matériaux ne répondent que partiellement aux objectifs suivants: traitement



Séries d'essais de résistance biologique chez le partenaire CIRAD (France)

biosourcé, procédé simple, performances physiques et mécaniques du bois traité; et présentent quelques désavantages: acidité du bois, odeur, couleur.

Initiée à l'Université de Lorraine en 2004, la polymérisation dans le bois de précurseurs de biopolymères constituait une approche totalement innovante, poursuivie durant les neuf dernières années à la BFH avec succès<sup>3</sup>. Modifier le bois par l'action de biopolymères, dont une large sélection a été effectuée dans nos travaux, n'est pas trivial. La mise en œuvre du PBS (polybutylène succinate) a par exemple été mise de côté du fait d'un approvisionnement en matière première difficile et lointain, d'une mauvaise tenue des collages et vernis, et d'un procédé complexe et coûteux, pour des performances relatives.

### Une alternative très compétitive

En revanche, l'acide lactique, précurseur du PLA (polyacide lactique), constitue une alternative très compétitive puisqu'il est biosourcé (issu de la fermentation du maïs principalement), produit abondamment en Europe, de prix concurrentiel et qu'il confère au bois des performances prometteuses: excellentes résistance biologique et stabilité dimensionnelle, par un procédé simple. Pour améliorer encore les performances, l'association de l'acide lactique avec d'autres composés a été investiguée grâce au projet européen BioCoPol (financement WoodWisdom Net+ JC4, 2014–2017), initié et coordonné par la BFH. Dans le cadre de ce projet, quelques-uns des traitements actuels de laboratoire les plus prometteurs pour la modification chimique du bois ont été associés: l'acide lactique (BFH), divers polyacides, biopolyesters et polyglycérols<sup>4</sup> (UL<sup>5</sup> – LERMAB<sup>6</sup>), et les tannins (FHS<sup>7</sup>, CiRAD<sup>8</sup>). Tous biosourcés, ces traitements sont également non toxiques. Leur association était censée combiner leurs performances, complémentaires. Il a été pourtant démontré que chaque produit pris séparément confère de meilleures propriétés au bois, et qu'un travail sur les conditions de traitement était plus judicieux. Afin de respecter l'environnement, la propension au lessivage a constitué un critère de choix. En termes de performances, plusieurs variantes de chaque traitement ont atteint les objectifs de durabilité et de stabilisation dimensionnelle fixés<sup>9</sup>.

La collaboration avec deux partenaires industriels (Corbat Holding SA, Suisse; Pongauer Jägerzaun GmbH, Autriche) a permis de dégager des applications potentiellement envisageables. En particulier, les lames de terrasses, de façades et le mobilier extérieur sont ciblés par un projet en cours, EcoViaLactique (financement WHFF, 2017–2018) en collaboration avec Corbat Holding SA et Jungbunzlauer AG (Suisse) dont les travaux permettront de sonder le marché, confirmer la viabilité économique d'une implémentation industrielle, compléter les essais de caractérisation sur produits finis et conduire une courte pré-étude des possibilités de recyclage en cascade. En outre, tous les essais ont été menés sur le hêtre, essence locale largement sous-exploitée, puis validés sur plusieurs autres essences autochtones.



Traverse de chemin de fer en cours d'imprégnation au laboratoire de la BFH.

### Contact

– marion.noel@bfh.ch

### Infos

– <https://forestvalue.org/links/downloads/>, WoodWisdom-Net+ publications  
– <https://www.scitecheuropa.eu/science-technology-issue-021/65902/>, page 212  
– IRG (International Research Group on Wood Protection) newsletter, December 2016.

### Littérature:

- <sup>1</sup> Burnard and Kutnar. 2015. Wood Sci Technol, 49, 969–986;
- Burnard et al. 2017. Indoor Built Environ, 26 (1), 92–107
- <sup>2</sup> Cuivre – Chrome – Arsenic
- <sup>3</sup> Noël et al. 2009. Bioresource Technol, 100, 4711–4716 et 4717–4722; 2011. ISBN 978-953-307-150-3, Chapter 4; 2014. J Renew Mater, 2(4), 291-305; 2015. J Wood Chem Technol, 35, 325–336; 2015. International Wood Products Journal, 6(1), 14–20 et 2016. 7(2), 80–88
- <sup>4</sup> L'hostis et al. 2018. Holzforschung, 72, 291–299
- <sup>5</sup> Université de Lorraine, Nancy, France
- <sup>6</sup> Laboratoire d'études et de recherche sur le matériau bois, Nancy, France
- <sup>7</sup> Fachhochschule Salzburg, Kuchl, Autriche
- <sup>8</sup> CiRAD, Montpellier, France
- <sup>9</sup> Grosse et al. 2016. IRG/WP 16-40741 et 2018. J Renew Mater, 6(3), 259–269