

Sommaire Recherche et développement



Valeur
au
bois

RDS 08-07-F
avril 2008

Protection intégrée des composites structurels exposés aux conditions extérieures

Les producteurs et les utilisateurs de composites d'ingénierie à base de bois (architectes, constructeurs et propriétaires) sont tous très intéressés à obtenir des renseignements sur des revêtements et des traitements efficaces pour ces produits. Ces composites peuvent être exposés aux conditions atmosphériques pendant la construction d'un bâtiment ou pendant son utilisation en raison d'une défaillance de l'enveloppe du bâtiment. De plus, ces composites sont de plus en plus utilisés dans des situations de couverture partielle, pendant lesquelles ils peuvent être soumis à des précipitations ou à la lumière solaire. Dans toutes ces situations, les composites doivent être protégés contre des attaques par des organismes biologiques (insectes et moisissures) et des détériorations provoquées par le rayonnement solaire et/ou l'eau (vieillesse climatique). On peut les protéger contre les attaques biologiques au moyen d'un agent de conservation, alors que le moyen de protection contre le vieillissement climatique le plus efficace est tout simplement l'application d'une couche de revêtement sur le bois. Le succès d'une telle approche intégrée pour la protection des composites à base de bois repose sur l'optimisation de chacun des éléments du système et les précautions prises pour éviter toute interaction entre le traitement avec un agent de conservation et le revêtement.

La présente étude a été réalisée afin de trouver des systèmes de revêtement efficaces pour du lamellé-collé (glulam) à base de sapin de Douglas prétraité manuellement avec un agent de conservation courant renfermant un borate et du glycol, puis exposé aux intempéries.



Figure 1 : Tests aux intempéries de spécimens de lamellé-collé revêtus et prétraités au borate; chacun des cinq supports contenait 20 spécimens (10 types de revêtements et deux prétraitements, y compris un spécimen de contrôle non traité; chaque combinaison de traitement et de revêtement a été reproduite cinq fois).

Résultats

Il existe une bonne relation entre le niveau d'absorption d'eau du bois recouvert et les données expérimentales sur la performance des finis. On a donc étudié 34 revêtements différents afin de déterminer lesquels sont les plus efficaces pour empêcher l'eau de pénétrer dans du bois de sapin de Douglas. Parmi les revêtements testés, on retrouve : teintures, teintures à pouvoir garnissant élevé (produits se situant entre une teinture et un fini formant un film) et finis transparents. Aucun revêtement (peinture) masquant complètement l'apparence et la texture du lamellé-collé n'a été testé.

Parmi les revêtements testés, seulement 11 pouvaient être classés, suivant une norme européenne, comme permettant de restreindre l'absorption d'eau à un niveau acceptable pour du bois de construction (construction stable). Les échantillons de bois revêtus ont été exposés aux intempéries pendant 12 semaines, puis leurs caractéristiques d'absorption d'eau ont été mesurées à nouveau. La plupart des 11 revêtements jugés acceptables ont conservé leur efficacité à réduire l'absorption d'eau après leur vieillissement climatique. Toutefois, la performance de deux d'entre eux est passée à un niveau inacceptable, alors que la performance de deux autres revêtements d'abord jugée inacceptable est passée à un niveau acceptable suite au vieillissement. Neuf de ces revêtements ont été retenus à des fins de tests supplémentaires sur du lamellé-collé, (*tableau 1*).

Les revêtements ont été appliqués sur des échantillons de lamellé-collé non traités et sur des échantillons identiques prétraités avec un agent de conservation commercial renfermant du borate, un fongicide et du

Finis no	Nom*	Type
1	Finis transparent à base d'eau	Système de revêtement à deux couches de fini transparent à base d'eau
2	Finis européen translucide	Système de revêtement à trois couches de fini transparent à base d'eau
3	Finis pigmenté à base d'eau pour bardage	Deux couches de fini pigmenté à base d'eau formant un film
4	Revêtement transparent à base de polyuréthane pour bateaux et bardage	Revêtement liquide à base de polyuréthane, à forte teneur en solides, épais, brillant
5	Finis transparent à base de polyuréthane pour extérieur, pour meubles de jardin	Trois couches de revêtement transparent à base de polyuréthane, en deux parties, pour utilisation extérieure
6	Revêtement pigmenté à base d'eau pour fenêtres en bois	Finis en 3 couches, à pigment foncé, à base d'eau (acrylique), constitué d'un apprêt, d'un glacis et d'une couche de finition
7	Teinture légèrement pigmentée formant un film	Finis en deux couches à base d'eau formant un film
8	Finis pigmenté à base de solvant pour bardage	Apprêt et couches de finition à base de solvant
9	Finis satin à base d'uréthane	Finis satin en trois couches à base de polyuréthane à base d'huile
10	Aucun revêtement	

Tableau 1 : revêtements testés sur des échantillons de lamellé-collé.

* Détails complets disponibles sur simple demande.

glycol. Ces échantillons ont été exposés à l'extérieur pendant un an, à Vancouver. Périodiquement, on a fait des mesures de leur absorption d'eau et de gonflement (*figure 1*).

Nous avons aussi évalué de manière régulière la couleur, le brillant et l'apparence des échantillons. Deux des revêtements transparents à base de polyuréthane (4 et 5) et trois des revêtements à pigment (3, 6 et 8) se sont avérés les plus efficaces pour empêcher l'absorption d'eau et limiter le gonflement des lamellés-collés exposés à l'extérieur. En général, les échantillons revêtus avec prétraitement au borate absorbaient plus d'eau et gonflaient plus que les échantillons non traités (uniquement revêtus), sauf dans le cas de ceux avec un fini en polyuréthane, qui généralement gonflaient moins que les échantillons non traités. Le prétraitement au borate réduisait le noircissement et le jaunissement du bois sous le fini transparent (*figure 2*). Toutefois, l'apparence des revêtements sur le bois traité au borate était généralement moins bonne que celle du bois non traité après une exposition d'un an aux intempéries. Néanmoins, l'apparence des échantillons de lamellé-collé traités avec deux des finis à base de polyuréthane et les trois finis à pigment à pouvoir garnissant élevé était assez bonne après une exposition d'un an à l'extérieur (*figure 3*).

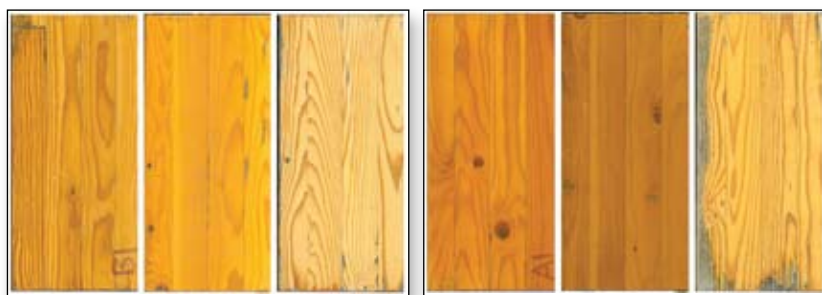


Figure 2 : Effet d'un agent de conservation au borate sur l'apparence du lamellé-collé revêtu de trois finis à base de polyuréthane différents et exposé à l'extérieur pendant un an (les trois échantillons du haut avaient été traités avec du borate et les trois du bas étaient non traités).



Figure 3 : Apparence des différents finis sur du lamellé-collé de sapin de Douglas prétraité au borate, après une exposition aux intempéries pendant 12 mois à Vancouver (noter la défaillance du fini au niveau des noeuds).

Application de ces résultats et avantages

La protection des composites d'ingénierie à base de bois requiert un traitement avec un agent de conservation et un revêtement durable. Le succès d'une telle approche intégrée repose sur l'optimisation de chacun des éléments du système et les précautions prises pour éviter toute interaction entre le traitement avec un agent de conservation et le revêtement. Les résultats obtenus ont montré qu'un agent de conservation de type Our borate/glycol a une influence sur la performance des revêtements appliqués au lamellé-collé. Les revêtements transparents à base de polyuréthane étaient compatibles avec les lamellés-collés traités avec du borate. Ces revêtements constituent un bon choix pour le lamellé-collé traité utilisé à l'intérieur, lorsqu'un fini naturel est recherché et qu'une exposition à l'humidité est possible pendant la construction. Toutefois, nous ne recommandons pas leur utilisation sur du lamellé-collé à l'extérieur dans un endroit pleinement exposé au soleil.

Trois finis à pigment à pouvoir garnissant élevé se sont bien comportés sur du lamellé-collé traité exposé à l'extérieur; leur apparence est restée acceptable après une exposition d'un an aux intempéries. Ces revêtements conviendraient pour du lamellé-collé utilisé dans des situations de couverture partielle, pendant lesquelles il pourrait se retrouver occasionnellement sous la pluie ou le soleil.

La présente étude a montré qu'il existe des différences considérables dans la capacité à empêcher l'humidité de pénétrer dans des finis disponibles dans le commerce et dans la performance à l'extérieur des revêtements appliqués sur du lamellé-collé. Certains des revêtements se sont bien comportés sur du lamellé-collé traité au borate et exposé à l'extérieur. L'utilisation de ces revêtements permettrait de réduire le coût de maintenance du lamellé-collé traité et pourrait permettre de réduire les détériorations physiques ou biologiques en empêchant l'absorption d'eau et en réduisant le gonflement ou le rétrécissement.



Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier le Programme Valeur au bois de Ressources naturelles Canada pour son soutien financier et FPInnovations – Forintek Division pour nous avoir permis d'utiliser son site de tests aux intempéries.

Pour plus d'information sur ce sujet, veuillez communiquer avec :

Mr Jason Chiu
Centre for Advanced Wood Processing
2900-2424 Main Mall
Université de la Colombie Britannique
Vancouver (BC) V6T 1Z4,
Télécopieur : 604-822-0082
Courriel : jason.chiu@ubc.ca

This R&D Summary is also available in English.

Partenaires du programme de recherche *Valeur au bois*



**Valeur
au
bois**

Dans le cadre du programme *Valeur au bois*, financé par Ressources naturelles Canada, les conseillers industriels de Forintek offrent des services techniques aux entreprises de valeur ajoutée partout au Canada. Informez-vous des ateliers prévus dans votre région en consultant www.valeuraubois.ca, ou passez par le site (Support technique) pour toute demande de renseignement technique en rapport avec la transformation du bois.

Pour commander le rapport complet, adressez-vous à :

Marielle Martel
FPInnovations – Division Forintek
Région de l'Est
publications.forintek@fpinnovations.ca
Tel. : (418) 659-2647
Télec. : (418) 659-2922

Bibliothèque
FPInnovations – Division Forintek
Région de l'Ouest
publications.forintek@fpinnovations.ca
Tel. : (604) 224-3221
Télec. : (604) 222-5690