Essais de délamination sur des composites massifs (carrelets 3-plis) fabriqués à partir de bois algériens

DERBAL Wassila[1], ZERIZER Abdellatif[1], GERARD Jean[2], GUIBAL Daniel[2]
[1]Unité de Recherche Matériaux, Procédés, Environnement, Université de Boumerdès, Algérie
[2]Unité de Recherche Biomasse, Bois, Energie, Bioproduits (BioWooEB), Cirad, Montpellier
*contact : derbalwassila@hotmail.fr

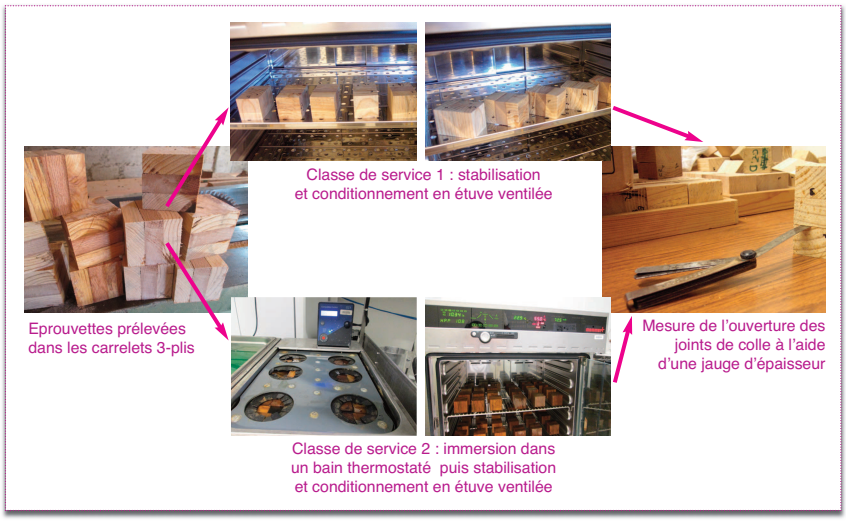
Objectifs principaux

Détermination de la qualité du collage vinylique de composites massifs de type carrelets 3-plis : qualification des produits collés pour la classe de service 1 (portes et fenêtres intérieures) et la classe de service 2 (portes et fenêtres extérieures abritées de la pluie) ; résistance des carrelets à l'humidité, évaluation de la tenue des plans de collage.

Matériel et méthodes

- Échantillonnage d'éprouvettes de 75 x 50 x 50 mm suivant la norme XP CEN/TS 13307-2 (2010) le long de 4 profilés lamellés pour chaque type de carrelet fabriqué : Pin d'Alep pur, Chêne afarès pur, Chêne zéen pur, Pin d'Alep - Chêne afarès en mélange.
- Eprouvettes stabilisées à 18 % d'humidité.
- Conditionnement des éprouvettes :
  – Classe de service 1 : stabilisation et conditionnement en étuve ventilée.
  – Classe de service 2 : immersion dans un bain thermostaté (60°C) puis stabilisation et conditionnement en étuve ventilée.
- Pour chacune des 2 classes, détermination de la tenue des plans de collage par mesure des joints ouverts (largeur et profondeur des ouvertures) à l'aide d'une jauge d'épaisseur (0,2mm) ; calcul des taux de délamination suivant le protocole décrit dans la norme XP CEN/TS 13307-2.

Remarque : les deux facteurs contrôlés durant l'essai de délamination sont la température du bain thermostaté et de l'étuve, et le temps de stabilisation et de conditionnement en étuve ventilée.



Procédure d'essai de délamination

Résultats obtenus

Résultats des essais de délamination

Type de carrelet	Caractéristiques				
	Masse volumique moyenne (MV, en kg/m³)	Taux de délamination moyen (D_m, en %)		Estimation haute du taux moyen de délamination (D_{ml}, en %)	
		Classe 1	Classe 2	Classe 1	Classe 2
Pin d'Alep pur	628	0	83,4	0	85,2
Chêne afarès pur	869	4,8	14,5	6,7	16,5
Chêne zéen pur	969	5,2	27,2	7,1	34,6
Pin d'Alep et Chêne afarès en mélange	694	2,2	33,3	3,4	40,2

Le taux de délamination de la $i^{ème}$ éprouvette D_i est donné par la formule :
$D_i = 100 \times [\sum J_{oi} / \sum J_i]$ avec :
$\sum J_{oi}$ = longueur cumulée des joints ouverts sur les 2 sections transversales de la $i^{ème}$ éprouvette
$\sum J_i$ = longueur cumulée des plans de colle sur les 2 sections transversales de la $i^{ème}$ éprouvette

Pour l'ensemble des éprouvettes, l'estimation haute du taux moyen de délamination est calculée selon la formule : $D_{ml} = D_m + k \times S_D$
D_{ml} : estimation haute de la moyenne
D_m : taux de délamination moyen des éprouvettes
S_D : écart-type
k = 0,31 pour 30 éprouvettes (essai de type initial)

Selon la norme XP CEN/TS 13307-2, le collage est considéré satisfaisant si :
$D_{ml} \leq [(33 \times MV/1000) - 7]\%$
avec :
D_{ml} : estimation supérieure du taux de délamination moyen des éprouvettes (en %)
MV : masse volumique moyenne du lot (kg/m³)

Discussion et Conclusion

- L'analyse des taux de délamination moyens et des estimations hautes du taux moyen de délamination montre que le collage est satisfaisant pour les quatre types de carrelets testés.
- Les valeurs obtenues sont supérieures aux valeurs-seuils fixées dans la norme référence.
- Le collage est parfait pour le carrelet en Pin d'Alep pur car le taux de délamination est nul (ainsi que par conséquent l'estimation haute du taux de délamination moyen).
- Pour les carrelets en Chêne afarès pur et en Chêne zéen pur, le collage est satisfaisant malgré les valeurs élevées de l'estimation haute de la moyenne Dml mais qui sont toujours inférieures à celles du rapport de collage.
- Dans le cas de carrelets mélangés Pin d'Alep - Chêne afarès, les résultats obtenus sont proches de ceux des carrelets en Pin d'Alep pur ce qui confirme le bon comportement du bois de Pin d'Alep dans le cas de collages à l'aide d'une colle vinylique en classe de service 1.
- Pour la classe de service 2, les résultats négatifs obtenus sont liés à l'agressivité des conditions de séchage après le conditionnement en bain thermostaté.

Conception : CIRAD, Novembre 2014 – Photos: © Cirad