

Rapport n° 06-020-03-R01

RAPPORT FINAL DU PROJET

ÉVALUATION DU MAT DE FIBRES DE LIN

Préparé par :

Mercedes Alcock

Chef du projet des biocomposites
Composites Innovation Centre
Manitoba Inc.

et

Shawna Boyko

Ingénieure, Applications des composites – stagiaire
Composites Innovation Centre
Manitoba Inc.

Approuvé par :

Sean McKay

Directeur général
Composites Innovation Centre
Manitoba Inc.

Projet parrainé par :

Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire Canada

Rév 1.0
19 Juin 2007

SOMMAIRE

À l'emploi d'une résine polyester thermodurcissable en vente libre et un mat de lin produit à partir d'une méthode d'infusion au sac jetable de commerce, des panneaux de lin d'une épaisseur de 3 à 3,5 mm ont été fabriqués avec succès. Le contenu de fibres par volume dans ces panneaux de lin se situe entre 15 et 20 %. Par la suite, des panneaux de verre ont été fabriqués par un processus de moulage à la main afin d'obtenir un volume de fibres équivalent à celui des panneaux de lin. Une série d'essais a été entreprise afin d'évaluer la performance des panneaux. Les fibres de lin étaient semi-alignées; ainsi, les essais dans lesquels l'anisotropie pourrait produire un effet sur les résultats ont été effectués dans la direction parallèle (la plus forte) ainsi que dans la direction perpendiculaire (la plus faible). Les tableaux 1 et 2 présentent les moyennes des données pour chacune des propriétés étudiées.

Tableau 1 : Propriétés physiques des échantillons de lin et de verre

Propriété	Verre	Lin	Unités
Insonorisation	Légèrement inférieur au lin	Légèrement supérieur au verre	
Absorption de l'eau			
2 heures	0,11	0,36	% d'augmentation de poids
2+24 heures	0,18	1,30	
Inflammabilité superficielle	82	170	
Résistance chimique			
Benzène	-3,72	-2,97	% de variation de poids
Diesel	0,05	0,17	
Solution d'ammoniaque	-0,56	0,96	
Température d'utilisation	Léger noircissement	Aucun changement visible	

Table 2: Propriétés mécaniques des échantillons de lin et de verre

Propriété	Verre	Lin parallèle	Lin perpendiculaire	Résine pure	Unités
Déformation due à la chaleur	96,8	78,7	75,7	69,4	C
Résilience Charpy	66,6	6,9	3,2		kJ/m ²
Valeur spécifique	45,9	5,8	2,7		kJ/m ² cm ³ /g
Résistance à la flexion	211,5	70,5	37,1	68,9*	MPa
Valeur spécifique	145,9	60,7	30,9	57,5	MPa cm ³ /g
Module d'élasticité en flexion	8,5	4,5	4,2	4,1	GPa
Valeur spécifique	5,9	3,9	3,5	3,4	GPa cm ³ /g
Résistance à la traction	138,0	31,4	16,1	46,9*	MPa
Valeur spécifique	95,2	27,1	13,4	39,1	MPa cm ³ /g
Module d'élasticité en traction	10,3	6,4	4,6	4,3	GPa
Valeur spécifique	7,1	5,5	3,8	3,6	GPa cm ³ /g

* Les valeurs ont été obtenues à partir des spécifications du fabricant et non des essais.

Tel qu'attendu d'un matériau non optimisé, les panneaux de lin ont manifesté un nombre de propriétés mécaniques affaiblies par rapport au verre. En comparant les propriétés spécifiques, nous avons constaté que la performance de l'échantillon de lin par rapport à celle du verre était améliorée. En revanche, les résultats étaient encore beaucoup plus faibles que le taux jugé approprié aux pièces de transport terrestre à moins qu'elles ne servent à une application non structurale dont les conduits d'air et les garnitures.

La performance des panneaux de lin dans les catégories de la résistance au choc, à la tension et à la flexion doit être améliorée pour que le matériau serve aux applications structurales. Pour ce faire, il faudra poursuivre notre enquête sur ce qui suit : la qualité et la consistance de la fibre, l'adhérence fibre/matrice, la compatibilité de la résine à la fibre, les techniques de séparation des fragments de chènevotte (propreté de la fibre) et les méthodes de fabrication du mat.