Innofibre
Centre d'innovation
des produits cellulosiques

Évaluation de la faisabilité de développer un isolant en vrac à partir de contenants multicouches (CMC)

Étude pilote réalisée par

Innofibre – Centre d'innovation de produits cellulosiques

et

SEREX

En collaboration avec

Conseil canadien des manufacturiers de contenants multicouches

Rapport préparé par :

Maude Tessier-Parenteau

Maude J. Parenteau, ing.

_____

Chercheuse

Trois-Rivières, le 12 octobre 2026

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES

3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

1. Introduction

Les contenants multicouches (CMC) sont un type d'emballage pour les aliments et les boissons offerts en deux types : les contenants à longue conservation (aussi connus sous le nom de contenants aseptiques) et les contenants réfrigérés (contenants à pignon). Les CMC sont principalement constitués de papier cartonné auquel on ajoute de fines couches de polyéthylène. Dans le cas des contenants de longue conservation, on trouve aussi une mince couche d'aluminium.

Les contenants aseptiques sont constitués en moyenne de 74 % de fibres, 22 % de polyéthylène et 4 % d'aluminium. Les produits offerts en contenant aseptique comprennent le jus, le lait, les boissons végétales, les soupes et bouillons, ainsi que le vin. Pour leur part, les contenants à pignon contiennent environ 80 % de fibres et 20 % de polyéthylène. Les produits offerts dans les contenants à pignon sont notamment le lait, le jus, la crème, les substituts d'œuf, et les boissons végétales.

Innofibre et le SEREX sont tous les deux des centres de recherche appliquée et de transfert technologique au Québec, spécialisés en produits cellulosiques et en produits forestiers, respectivement. Tous deux sont membres du Réseau des Centres Collégiaux de Transfert de Technologie (CCTT).

Au cours de l'année 2025, Innofibre et le SEREX ont réalisé un projet financé par le Programme d'aide à la recherche et au transfert (PART), volet innovation technologique, du Gouvernement du Québec. L'un des objectifs du projet était d'évaluer la faisabilité de développer un isolant en vrac pour utilisation dans le domaine de la construction durable à partir de CMC. Un partenaire manufacturier d'isolant a été recruté pour le projet[1].

À l'invitation d'Innofibre, le Conseil canadien des manufacturiers de contenants multicouches (CCMCM) s'est joint au projet en tant que collaborateur. Le CCMCM est une coalition d'entreprises manufacturières de CMC[2] qui travaillent ensemble et avec d'autres intervenants afin d'apporter des solutions pour faire croitre la récupération et le recyclage des CMC au Canada de façon durable. Ce travail comprend d'appuyer le développement de nouveaux débouchés pour les contenants multicouches en fin de vie.

Le présent rapport fait état des activités en lien avec ce projet. Il s'adresse principalement aux acteurs de l'industrie de la ouate de cellulose qui sont à la recherche d'une nouvelle source de fibres de qualité pour leurs produits d'isolant en vrac.

[1] Pour des raisons de confidentialité, l'identité du partenaire en question n'est pas divulguée dans ce rapport.
[2] Les membres sont Elopak, Novolex, SIG Combibloc et Tetra Pak.

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

1.1 Mise en contexte – Marché de la cellulose

La ouate de cellulose est un isolant traditionnellement fait à partir de papier journal recyclé. Elle réduit la transmission de la chaleur et des sons. Elle est efficace et respectueuse de l'environnement et peut contribuer à l'obtention de crédits LEED en construction.

Toutefois, depuis la dernière décennie, on observe un déclin majeur des volumes de papier journal disponible, accompagné d'une hausse marquée du prix à la tonne. Pour demeurer compétitifs et assurer leur production, les fabricants de cellulose cherchent à substituer en partie le papier journal recyclé par d'autres sources de fibres. Certains d'entre eux ont déjà entrepris, par exemple, de se tourner vers le carton caisse recyclé (c'est-à-dire les boîtes en carton ondulé recyclées, parfois connues sous leur nom anglais o*ld corrugated containers, OCC*).

Les CMC contiennent des fibres longues et blanchies qui comptent parmi les meilleures de la chaîne d'approvisionnement du recyclage. À l'heure actuelle, quatre papetières en Amérique du Nord transforment les CMC en de nouveaux produits cellulosiques, tels que les papiers tissus et le papier d'écriture[3,4]. Un certain nombre de papetières acceptent aussi les CMC dans des ballots de papiers mélangés. Bien que la transformation des CMC en produits d'isolant soit une réalité ailleurs dans le monde[5], ce n'est pas le cas à l'heure actuelle en Amérique du Nord.

C'est dans cette optique que les CMC pourraient représenter une opportunité pour les fabricants d'ouate de cellulose, non seulement pour assurer une source stable d'approvisionnement, mais aussi pour maintenir leur contribution pour réduire l'empreinte environnementale du secteur de la construction.

1.2 Objectif du projet

L'objectif du projet était d'évaluer la faisabilité d'incorporer les CMC post-consommation dans la fabrication de ouate de cellulose en vrac, spécifiquement :

- Évaluer la faisabilité d'obtenir, avec les CMC, une densité égale ou plus basse que celle obtenue avec du carton caisse recyclé, un substitut au papier journal recyclé dans la fabrication de la ouate de cellulose (moins la densité de la ouate est élevée, plus elle est isolante);
- Étudier l'effet de la présence de composantes non fibreuses dans les CMC (plastique et aluminium) sur la performance de l'isolant;
- Déterminer la proportion optimale de CMC dans le mélange d'isolant et comparer les résultats obtenus aux exigences requises du produit actuel de ouate de cellulose.

[3] Il s'agit de Sustana (usines de Lévis au Québec et de De Pere au Wisconsin), de Kimberly-Clark (usine de Ecatepec au Mexique), et d'Essity (usine de Cherokee en Alabama).
[4] Les CMC sont aussi recyclés en matériaux de construction (principalement en panneaux de toit) par l'entreprise ReCB à Des Moines en Iowa et à Lodi en Californie.
[5] Voir, par exemple, l'entreprise Insulation Plus (https://www.insulation.plus) qui a des opérations en Argentine.

2. Méthodologie et résultats

Le projet s'est décliné en deux principales étapes : conditionnement des CMC et développement d'un isolant en vrac. Celles-ci et les résultats correspondants sont décrits dans les sous-sections qui suivent.

2.1 Conditionnement des CMC

Le conditionnement des CMC est constitué des étapes de broyage, de raffinage et de séchage des CMC afin d'obtenir les propriétés physiques ciblées.

2.1.1 Conditionnement chez le partenaire

Plusieurs visites chez le partenaire manufacturier d'isolant en vrac ont permis de déterminer le conditionnement approprié pour les contenants multicouches. Le but était de se rapprocher le plus possible d'un procédé industriel pour obtenir un produit le plus près des conditions d'opération en usine.

Le partenaire dispose actuellement d'une ligne de conditionnement pour le papier journal recyclé et de deux lignes pour le carton caisse recyclé.

La matière actuellement utilisée chez le partenaire est triée sommairement par les opérateurs et est par la suite acheminée à une série de broyeurs pour réduire sa taille. Toute la matière broyée, incluant les additifs retardateurs de flamme, passe ensuite dans un raffineur à sec.

Le partenaire a expliqué que l'incorporation des additifs devait se faire en même temps que le raffinage de la matière, car c'est la chaleur générée dans cet équipement qui permet la cohésion des additifs retardateurs de flamme à la matière.

Le partenaire a également expliqué que l'enjeu principal était la densité du produit (ou masse volumique apparente), qui devait demeurer le plus bas possible. Étant donné qu'Innofibre ne pourrait reproduire le procédé avec l'ajout du retardateur de flamme, il a été convenu avec le partenaire que l'étude était de déterminer s'il était possible d'obtenir, avec les contenants multicouches, une densité égale ou plus basse que celle obtenue avec du carton caisse.

2.1.2 Essai de conditionnement et de raffinage à sec

Pour ce faire, Innofibre a effectué le conditionnement et le raffinage à sec des trois matières séparément : carton caisse, papier journal et contenants multicouches. L'approvisionnement en carton caisse a été facile à trouver, tandis que d'acquérir 50 kg de vieux papier journal a représenté un certain défi. Innofibre a finalement pu mettre la main sur une quantité importante de vieux livres en papier de type journal. Quant aux CMC, un ballot a été obtenu d'un centre de tri du Québec (Figure 1), puis déballé manuellement. De cette matière provenant d'un centre de tri, toutes les pailles et les bouchons ont été retirés afin d'éviter une contamination par les plastiques qui aurait pu générer une densité plus élevée.

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

Figure 1 : Ballot de CMC récupéré



Pour réduire la taille, chaque matière a subi un broyage lent dans le broyeur Weima (broyeur lent, Figure 2) muni d'une grille avec des orifices de 30 mm. Ensuite, un broyeur rapide à marteaux (*hammermill*, Figure 3), muni d'une grille avec des orifices de 22 mm, a été utilisé.

Figure 2 : Broyeur lent



Figure 3 : Broyeur rapide à marteaux



Pour l'étape de raffinage à sec, le raffineur à pâte basse consistance (humide) d'Innofibre a été adapté en raffineur à sec en y ajoutant un cyclone de séparation et un ventilateur aspirant la matière qui était recueillie dans un baril (Figure 4). À titre de comparaison, le diamètre des disques du raffineur d'Innofibre est de 24 pouces, tandis que celui des disques d'un raffineur industriel est plus grand. La différence est importante et peut engendrer des résultats difficilement comparables entre la matière obtenue chez

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

Innofibre et un produit commercial. Cependant, la comparaison entre les matières raffinées chez Innofibre permet de voir si les CMC peuvent donner un isolant similaire à celui fabriqué avec du carton caisse en industrie.

Figure 4 : Raffineur et cyclone de séparation





Le Tableau 1 montre les paramètres d'opération utilisés pour les essais de raffinage à sec.

Tableau 1 : Paramètres d'opération utilisés pour les essais de raffinage à sec

Essais	Entrefer (mm)	RPM (tour/min)
Carton caisse	5	600
Carton caisse	3,5	
Carton caisse	2	1000
Papier journal	2	
CMC	2	
CMC	1,5	

3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

Des photographies des matières obtenues selon les différentes conditions de raffinage sont présentées à la Figure 5.

Les matières issues des conditions d'opération ayant permis d'obtenir la granulométrie la plus fine, et présentant une apparence comparable à celle du produit commercial, ont été transmises au SEREX afin que soient réalisées les analyses requises pour caractériser leurs propriétés comme isolant cellulosique en vrac, conformément aux exigences applicables de la norme CAN/ULC-S703.

Figure 5 : Photos des matières obtenues selon différentes conditions de raffinage

<table>
<tr>
<td>
Carton caisse raffiné, entrefer à 5 mm, 600 RPM</td>
<td>
Carton caisse raffiné, entrefer à 3,5 mm, 600 RPM</td>
<td>
Carton caisse raffiné, entrefer à 3,5 mm, 1000 RPM</td>
</tr>
<tr>
<td>
Carton caisse raffiné, entrefer à 2 mm, 1000 RPM</td>
<td>
Carton caisse raffiné, sans broyage rapide, entrefer à 2 mm, 1000 RPM</td>
<td>
Papier journal raffiné, entrefer à 2 mm, 1000 RPM</td>
</tr>
</table>

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

		
CMC raffinés, entrefer à 2 mm, 1000 RPM	CMC raffinés, entrefer à 1,5 mm, 1000 RPM	Cellulose en vrac — isolant commercial de référence

2.2 Propriétés des matières et performance en isolation de mélanges incorporant les CMC

La section qui suit présente les propriétés des matières à l'étude : isolant cellulosique commercial de référence — appelé « cellulose » ci-après —, CMC, carton caisse, et papier journal; ainsi que les résultats de l'évaluation de la performance en isolation de mélanges incorporant les CMC.

La cellulose de référence contient un mélange de papier journal et de carton caisse.

2.2.1 Densité

La densité (aussi appelée masse volumique apparente) a été déterminée selon la norme CAN/ULC-S703, et est définie comme étant le rapport de la masse de l'isolant au volume qu'il occupe après mise en œuvre, incluant les vides d'air interstitiels. Elle a été mesurée à partir d'échantillons représentatifs conditionnés dans des contenants de volume connu. Le Tableau 2 présente les résultats obtenus pour les diverses matières étudiées. On y présente également la masse volumique de calcul limite (MVCL), une notion qui tient compte du mode d'application (soufflage en combles, insufflation en parois, etc.) et des phénomènes de tassement prévisibles au cours de la durée de vie de l'ouvrage. Elle permet ainsi de fixer un seuil de sécurité, en dessous duquel les performances thermiques et l'homogénéité de l'isolation ne peuvent être garanties. La valeur MVCL a été calculée à partir de la densité apparente mesurée en la multipliant par un facteur de 1,21 conformément à la norme CAN/ULC-S703.

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

Tableau 2 : Masse volumique apparente et de calcul limite — MVCL

ID	Masse volumique théorique (kg/m^3)	Écart-type (kg/m^3)	Coefficient de variation (CV) (%)	Masse volumique de calcul limite (MCVL) (kg/m^3)
Cellulose	25,9	1,80	6,96	31,3
CMC	31,5	1,82	5,78	38,1
Carton caisse	31,2	2,47	7,94	37,7
Papier journal	29,7	1,25	4,20	35,9

La masse volumique apparente obtenue pour la cellulose est relativement inférieure à celle des autres matériaux, car il s'agit du produit commercial, raffiné dans le raffineur du partenaire, dont le diamètre est plus de deux fois celui d'Innofibre.

En comparant les trois matières conditionnées chez Innofibre, on observe que les CMC présentent une masse volumique apparente très similaire à celle du carton caisse.

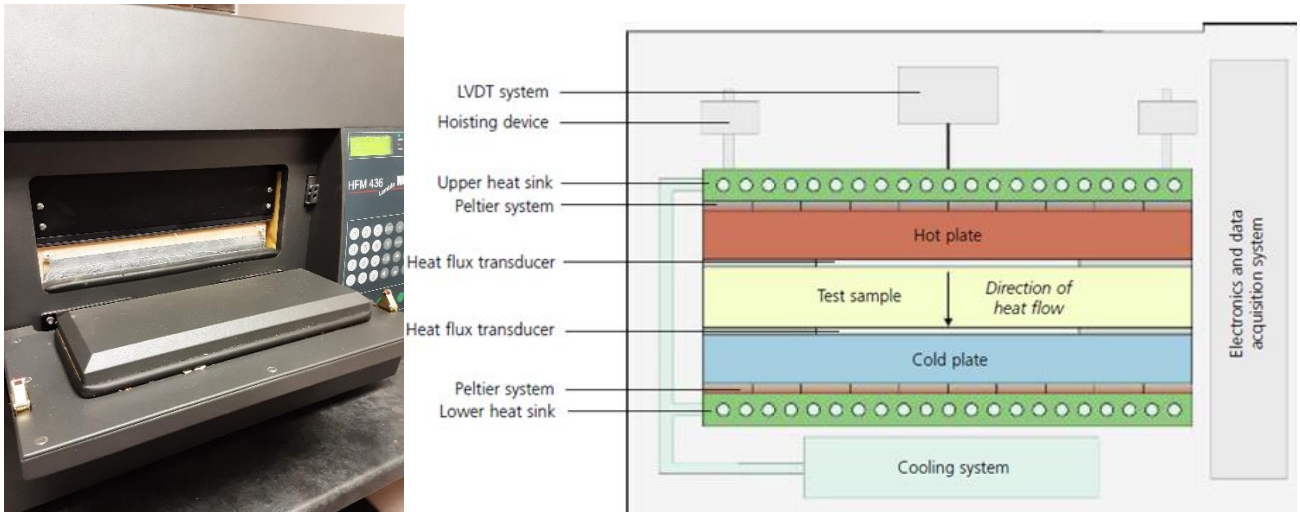
2.2.2 Conductivité thermique et chaleur spécifique

À cette étape, six échantillons par type de matière ont été soumis à un essai pour déterminer la conductivité thermique et la chaleur spécifique selon la norme ASTM C508 (Figure 6). Le principe de l'essai consiste à placer l'échantillon dans un cadre (300 x 300 x 45 mm) de manière à avoir une densité de 50 kg/m^3. Le cadre est ensuite inséré entre les deux plateaux chauffants de l'appareil, avec un différentiel de température de 20 °C. Au début de l'essai, l'échantillon est à la température ambiante.

Par la suite, un transfert de chaleur est amorcé de la zone chaude vers la zone froide jusqu'à atteindre l'équilibre thermique. Ainsi on en déduit la conductivité thermique, qui renvoie aussi au facteur d'isolation R — résistance thermique, et la chaleur spécifique. Cette dernière permet de déterminer la capacité d'un matériau à emmagasiner ou à restituer de la chaleur lorsqu'il est chauffé ou refroidi. Plus la chaleur spécifique est élevée, plus il faut fournir d'énergie pour élever la température d'une même masse du matériau.

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

Figure 6 : Analyseur de conductivité thermique et principe de l'essai pour mesurer la conductivité thermique et la chaleur spécifique



Ainsi, un bon isolant en vrac présentera une faible conductivité thermique, une résistance thermique ou un facteur R élevé, et une chaleur spécifique élevée pour optimiser sa performance énergétique et son confort thermique.

Le Tableau 3 présente les résultats obtenus. L'analyse comparative sur la base d'une masse volumique constante de 50 kg/m³ met en évidence des différences notables en termes de performance.

Le papier journal raffiné chez Innofibre et la cellulose du partenaire présentent des résultats similaires de conductivités thermiques (0,0405 et 0,0407 W/m·K respectivement) et, par conséquent, les facteurs R au pouce les plus élevés (3,56 et 3,54), ce qui indique que le conditionnement réalisé chez Innofibre a fourni un travail relativement comparable.

Le carton caisse présente une conductivité légèrement plus élevée (0,0429 W/m·K), mais une chaleur spécifique similaire. D'ailleurs, le partenaire avait mentionné que le carton caisse donnait en général des propriétés thermiques moins avantageuses, mais que le produit final respectait les exigences thermiques du marché.

Les CMC montrent une conductivité thermique plus élevée (0,0499 W/m·K) et un facteur R au pouce plus faible (2,89), traduisant une performance d'isolation relativement inférieure à celle des autres matériaux. Ces résultats démontrent qu'une optimisation du conditionnement serait probablement nécessaire afin d'utiliser cette matière première dans le procédé.

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

Tableau 3 : Conductivité et résistance thermiques et chaleur spécifique des matières étudiées

ID	Masse volumique (kg/m³)	Conductivité thermique (W/(m·K))	Facteur R (h·ft²·°F/Btu)	Chaleur spécifique (MJ/m³K)
Cellulose	50	0,0407	3,54	0,080
CMC	50	0,0499	2,89	0,084
Carton caisse	50	0,0429	3,36	0,088
Papier journal	50	0,0405	3,56	0,088

2.2.3 Performance en isolation des mélanges CMC/cellulose

À cette étape, l'objectif initial était d'optimiser la proportion substituée dans le mélange d'isolant et comparer les résultats obtenus aux exigences requises. Deux mélanges CMC/cellulose ont été étudiés, soit 25/75 et 50/50. La performance thermique a été évaluée en termes de conductivité thermique et de chaleur spécifique sur la base d'une masse volumique constante à 50 kg/m³.

L'analyse des résultats présentés dans le Tableau 4 et la Figure 7 met en évidence que les CMC présentent une conductivité thermique supérieure à celle de la cellulose. On pouvait anticiper une augmentation de la conductivité thermique lors de l'incorporation de CMC à la cellulose. Les résultats confirment cette tendance, mais montrent que l'augmentation demeure relativement faible, de l'ordre de 10 à 13 % selon les proportions, comme l'illustre la Figure 7.

Des observations similaires sont valables pour le facteur R au pouce, plus couramment utilisé dans l'industrie, où l'ajout de CMC entraîne une légère diminution de la résistance thermique, sans toutefois compromettre de manière significative la performance globale du mélange. En ce qui concerne la chaleur spécifique, les valeurs observées ne montrent aucune variation significative.

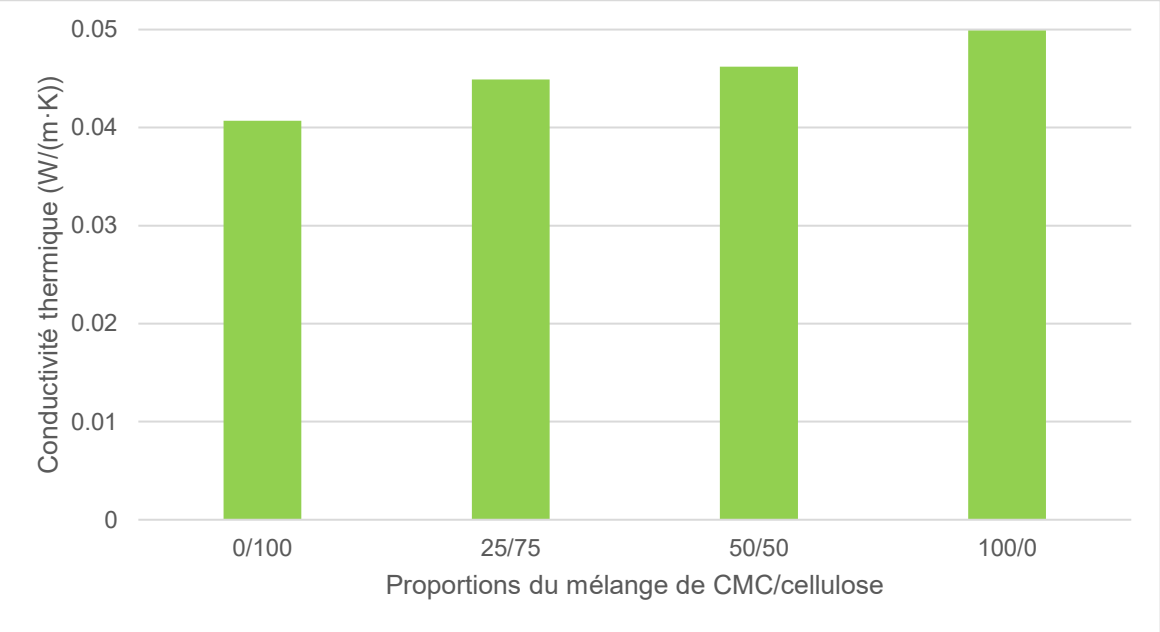
À la lumière de ces résultats et des discussions avec le partenaire, dans un éventuel projet subséquent, il serait pertinent de mélanger les matières avant l'étape du raffinage à sec dans le but de se rapprocher du procédé commercial.

Tableau 4 : Conductivité et résistance thermiques et chaleur spécifique des mélanges

ID	Masse volumique (kg/m³)	Conductivité thermique (W/(m·K))	Facteur R (h·ft²·°F/Btu)	Chaleur spécifique (MJ/m³K)
Cellulose	50	0,0407	3,54	0,0799
CMC	50	0,0499	2,89	0,0836
CMC/cellulose (25/75)	50	0,0449	3,21	0,0768
CMC/cellulose (50/50)	50	0,0462	3,12	0,0775

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

Figure 7 : Conductivité thermique en fonction des proportions des mélanges de CMC et de cellulose



2.2.4 Comportement et résistance au feu

À cette étape, les CMC et les autres matières étudiées ont tout d'abord été traités avec un agent de traitement ignifuge en poudre à base d'acide borique, produit couramment utilisé dans l'industrie. La méthode d'application en laboratoire s'est faite par pulvérisation. Cependant, en industrie, cette étape se fait en même temps que le raffinage de la matière, afin que la chaleur générée dans cet équipement (environ 50 °C) permette la cohésion des additifs retardateurs de flamme à la matière. Au SEREX, une encolleuse à tambour a été utilisée pour permettre d'agiter le mélange et favoriser l'homogénéité du traitement (Figure 8) dans le but d'assurer le plus possible la dispersion de l'agent de traitement à travers la matière.

3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

Figure 8 : Traitement ignifuge de l'isolant en vrac



L'évaluation du comportement au feu des CMC et des autres matières étudiées a été réalisée au moyen du test de cigarette conformément à la norme CAN/ULC-S130–M87 (Figure 9). Ce test vise à évaluer la résistance à l'inflammation des matériaux isolants exposés à une petite source de chaleur. Son principe consiste à appliquer une cigarette normalisée en combustion sur l'échantillon, placé dans des conditions contrôlées de température et de circulation d'air. L'essai permet d'observer si le contact entraîne une inflammation, une combustion lente ou une propagation de flamme. Selon la norme, le test est concluant lorsque la perte de masse de l'isolant est inférieure à 15 %.

3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

Figure 9 : Principe du test de cigarette selon la norme CAN/ULC-S130–M87



Le test a été effectué sur deux échantillons par type de matière (cellulose, CMC, carton caisse et papier journal). Les résultats obtenus sont présentés dans le Tableau 5. D'abord, on peut observer que la perte de masse des CMC traités, à la suite de l'essai à la cigarette, est largement inférieure au seuil de 15 %. Ces résultats indiquent que le traitement utilisé par le partenaire serait potentiellement efficace pour améliorer la résistance des CMC à cette source d'inflammation, dans les conditions de l'essai. Toutefois, cet essai ne permet pas à lui seul de conclure à la conformité complète à la norme CAN/ULC-S703, laquelle comporte également d'autres exigences de comportement au feu, en particulier celles liées au flux radiant critique.

D'autre part, les résultats affichés par les autres matières étudiées sont mitigés : un échantillon a brulé (perte de masse > 15 %) et l'autre n'a pas brulé (perte de masse < 15 %). Cette variabilité peut être

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

expliquée en grande partie par le fait que l'ajout d'agent retardateur de flamme s'est fait à froid, après le raffinage de la matière. Ainsi, bien qu'une attention particulière ait été portée durant l'utilisation de l'encolleuse, le manque de synergie lors de l'étape de raffinage avec l'agent de traitement n'a pas permis le développement de son plein potentiel. Il est donc fort probable que la zone de mesure du test de cigarette n'ait pas été représentative de l'échantillon traité.

Tableau 5 : Perte de masse engendrée par l'essai à la cigarette selon CAN/ULC-S130–M87

ID	Perte de masse (%)
Cellulose # 1	0,56
Cellulose # 2	0,47
CMC # 1	0,01
CMC # 2	0,04
Carton caisse # 1	0,23
Carton caisse # 2	24,36
Papier journal # 1	1,72
Papier journal # 2	29,51

3. Conclusions

À la lumière des résultats obtenus, ce projet a permis de démontrer, à l'échelle d'une étude pilote en laboratoire, la faisabilité technique d'un procédé de valorisation des contenants multicouches (CMC) postconsommation en isolant en vrac destiné à des applications en écoconstruction. Le recyclage direct des CMC, sans séparation préalable de leurs composantes (mis à part le retrait des bouchons), a permis d'évaluer leur potentiel comme matière première en mélange avec le papier journal et le carton caisse dans la fabrication de la ouate de cellulose.

Les résultats montrent qu'avec un conditionnement similaire à celui subi par le papier journal et le carton caisse en industrie, les CMC présentent une densité comparable à celle du carton caisse. Ceci indique qu'un mélange de ouate de cellulose incorporant des CMC aurait des propriétés thermiques comparables à la ouate de cellulose faite exclusivement de papier journal et de carton caisse et qu'il serait possible de l'appliquer de la même manière que cette dernière.

Bien que les CMC eux-mêmes présentent des performances thermiques légèrement inférieures, leur intégration en faible proportion dans le procédé reste viable. L'augmentation de la conductivité thermique observée dans les mélanges réalisés reste modérée (10 à 13 %), ce qui permettrait, après une optimisation de la proportion de CMC, de maintenir une performance d'isolation acceptable pour des applications courantes.

Par ailleurs, les essais de résistance au feu réalisés indiquent que les CMC, une fois traités avec un agent ignifuge conventionnel à base d'acide borique, présentent une perte de masse inférieure au seuil de 15 % lors de l'essai à la cigarette. Ce comportement suggère une bonne compatibilité avec les traitements existants, tels que ceux utilisés par l'industrie. Toutefois, pour valider la conformité globale à

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca

la norme CAN/ULC-S703 régissant les isolants en vrac, ces résultats devront être complétés par le test du panneau radiant, étape déterminante pour évaluer la propagation des flammes en surface.

Dans l'ensemble, ce projet confirme que les CMC postconsommation ont le potentiel de constituer une matière première complémentaire intéressante, à faible coût, pour la fabrication d'isolants écologiques, à condition de maîtriser leur conditionnement et leur traitement. L'adoption de cette approche par des fabricants d'ouate de cellulose contribuerait à augmenter le nombre de débouchés pour cette matière.

CÉGEP TROIS-RIVIÈRES
3351, BOUL. DES FORGES, CASE POSTALE 97
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9A 5E6
www.innofibre.ca