

**PROFIL DES PRODUITS FORESTIERS
DEUXIÈME TRANSFORMATION**

***Produits composites
Bois-polymère***

Rapport présenté au
Ministère des Ressources naturelles
par le Centre de recherche industrielle du Québec

Avril 2003

NOTE AU LECTEUR

L'information contenue dans ce document est fournie à titre indicatif seulement et n'engage aucunement la responsabilité du ministère des Ressources naturelles (gouvernement du Québec).

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Centre de recherche industrielle du Québec et plus particulièrement M^{me} Ginette Douville et M. Michel Bouchard de la Direction de l'information industrielle et technologique. Nous remercions également M. Guy Gervais du Service du développement technologique et industriel de la Direction du développement de l'industrie des produits forestiers du MRN pour ses suggestions et commentaires.

DIFFUSION

Ministère des Ressources naturelles
Direction du développement de l'industrie des produits forestiers
880, chemin Sainte-Foy, bureau 6.50
Québec (Québec) G1S 4X4
CANADA
Téléphone : (418) 627-8644, poste 4106 ou 4111
Télécopieur : (418) 643-9534

Nous vous invitons à visiter le site Internet du Ministère à l'adresse suivante :

<http://www.mrn.gouv.qc.ca>

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles, 2003
Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 2003
ISBN 2-550-40815-2

Code de diffusion : 2003-3036

	PAGE
TABLE DES MATIÈRES	III
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	V
RAPPORT SOMMAIRE	1
1. DESCRIPTION DU PRODUIT	5
1.1 Définition	5
1.2 Nom anglais du projet	6
1.3 Produits de substitution ou complémentaires	6
2. MATIÈRE PREMIÈRE	9
2.1 Matière ligneuse	9
2.2 Polymères	10
2.3 Additifs	10
2.4 Indications sur les prix	10
3. TECHNOLOGIE	13
3.1 Procédés de fabrication	13
3.2 Disponibilité de la technologie	14
4. MARCHÉ	17
4.1 Éléments quantitatifs	17
4.1.1 Industrie	17
4.1.2 Évaluation du marché – Données globales	17
4.1.3 Applications	18
4.2 Éléments qualitatifs	24
4.2.1 Éléments catalyseurs de la progression des bois-polymères	24
4.2.2 Normalisation	25
5. FACTEURS DE SUCCÈS	27
5.1 Suggestions aux promoteurs	27
5.2 Facteurs de localisation	28
6. ORIENTATION SECTORIELLE	29

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	PAGE
7. PRINCIPALES USINES DE BOIS-POLYMÈRE, FOURNISSEURS DE MATIÈRES PREMIÈRES, CENTRES DE RECHERCHE ET ASSOCIATIONS	31
7.1 Coordonnées des producteurs québécois de bois-polymère	33
7.2 Fournisseurs de technologie	33
7.3 Quelques fournisseurs de matières premières	35
7.3.1 Au Québec	35
7.3.2 Hors Québec	37
7.4 Associations et centres de recherche	38
7.4.1 Québec et Canada	38
7.4.2 États-Unis	42
7.4.3 Europe	44
BIBLIOGRAPHIE	47

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

	PAGE
Tableau 1 : Prix de la fibre et des matières plastiques sur le marché américain	11
Tableau 2 : Applications des composants en bois-polymère dans le secteur des matériaux de construction – Volumes d'utilisation en Amérique du Nord	20
Tableau 3 : Marché pour les patios et composants par type de matériau – États-Unis (2000 – 2005)	21
Tableau 4 : Usines de bois-polymère en Amérique du Nord	31

Figure 1 : Applications des fibres naturelles pour la fabrication de composites	18
Figure 2 : Principales applications des matériaux de construction	19

PROFIL DES PRODUITS FORESTIERS
DEUXIÈME TRANSFORMATION
PRODUITS COMPOSITES BOIS-POLYMÈRE
RAPPORT SOMMAIRE

DÉFINITION

- ↗ Le bois-polymère, également appelé bois-plastique, est un matériau fabriqué à partir d'un mélange de fibres de bois et d'un polymère thermoplastique¹, dans le but d'obtenir un produit présentant certaines caractéristiques de ces deux ressources soit, entre autres, l'apparence du bois et la performance du plastique en milieu humide. Souvent fabriqué à partir de matières recyclées, il offre la possibilité de valoriser les résidus du bois et le plastique de postconsommation. Les procédés d'extrusion sont les plus fréquemment employés.
- ↗ Le nom anglais est « *woodfiber-plastic composites* » ou « *wood-plastic* ».

ÉLÉMENTS QUANTITATIFS

- ↗ L'industrie du bois-polymère est en émergence à l'échelle internationale. Toutefois, c'est aux États-Unis qu'elle est la plus développée. On y retrouve 70 fabricants, parmi lesquels quelques grandes entreprises, dont les ventes de produits en bois-polymère ont pour la plupart connu une importante croissance au cours des dernières années. Au Canada, on compte une douzaine de fabricants, dont la majorité, soit huit entreprises, sont en Ontario², deux au Québec et deux dans les Provinces des Prairies.
- ↗ Les données de marché publiées par l'industrie américaine sont imposantes. En Amérique du Nord, le volume de la demande pour les composites bois-polymère est évalué entre 320 et 340 millions de kg (700 et 750 millions de livres) en 2001. La croissance prévue pour 2002 se situe aux alentours de 20 %, totalisant de 380 à 410 millions de kg (840 à 900 millions de livres), pour une valeur estimée de plus de 600 millions de dollars américains.
- ↗ Les bois-polymères sont utilisés dans quatre secteurs :
- Les matériaux de construction comptent pour 75 % de la production. Un taux de croissance de 16 % est prévu jusqu'en 2006. Les produits concernés sont principalement les patios, mais on utilise également les bois-polymères pour la fabrication de rampes, de clôtures, de portes et fenêtres et de moulures décoratives.

1 Les polymères thermoplastiques incluent notamment le polyéthylène, le polypropylène et le PVC. Ils sont utilisés pour la fabrication de contenants de lait, de sacs d'épicerie et de revêtements de murs.

2 Il est à noter qu'une conférence portant sur l'industrie du bois-polymère est tenue périodiquement dans cette province.

- Les produits industriels et de consommation représentent 10 % de ce marché. Les bois-polymères servent à la fabrication de meubles, d'armoires, de planchers, de palettes de manutention, de tasseaux, de caisses et de contenants.
- Les véhicules automobiles occupent 8 % de ce secteur. On y retrouve des composants d'intérieur de véhicules comme les panneaux de portes, les composants de coffres arrière, les vide-poches, les couvre-bagages, etc.
- Les autres applications concernent principalement les infrastructures municipales, les applications marines, etc. Elles comptent pour 7 % de la production. Parmi les produits fabriqués : les équipements de parcs, soit les tables de pique-niques, les modules de jeux, etc. ainsi que les matériaux pour installations portuaires.

ÉLÉMENTS QUALITATIFS

LA MATIÈRE PREMIÈRE INCLUT TROIS ÉLÉMENTS PRINCIPAUX :

- La fraction bois est constituée de farine finement moulue ou de bois broyé ou défibré provenant des opérations de rabotage ou de sciage de feuillus ou de résineux, de la seconde transformation du bois ou du recyclage en milieu urbain. Elle représente de 40 à 80 % du poids du matériau, avec une moyenne de 50 %.
 - Le polyéthylène (PE) recyclé est le principal polymère utilisé. Le polychlorure de vinyle (PVC) recyclé, le polypropylène et des résines vierges sont présents dans certaines formulations.
 - Les additifs, soit : pigments, lubrifiants, stabilisateurs de rayons ultraviolets (U.V.) ou autres sont parfois ajoutés aux mélanges.
- ↗ L'extrusion est le procédé de fabrication de bois-polymère le plus répandu. Plusieurs types d'extrudeuses sont utilisées : équipements à simple-vis, à double-vis ou un tandem simple et double-vis. Les extrudeuses à double-vis permettent notamment d'améliorer la qualité du mélange bois-polymère.
- ↗ La technologie est présentement disponible auprès de huit fournisseurs qui sont américains, européens ou asiatiques. Elle est également offerte par une entreprise québécoise.
- ↗ La croissance de la demande pour les produits composites bois-polymère devrait être facilitée par certains éléments catalyseurs incluant :
- le remplacement progressif des traitements du bois à l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) par des procédés plus coûteux ;
 - le bannissement des emballages de bois résineux non traités destinés à l'exportation.

TENDANCES

- ↗ La croissance de l'industrie constitue le thème le plus souvent abordé dans la documentation portant sur la fabrication de composites bois-polymère : augmentation des ventes, du nombre de fabricants, de fournisseurs de technologies ou d'applications. L'effervescence de ce marché, particulièrement significative aux États-Unis où les entreprises réalisent des performances de ventes souvent au-dessus des cibles anticipées, est appelée à s'étendre dans d'autres pays du monde.
- ↗ Le Québec a la capacité de tirer profit de la croissance que connaît ce secteur d'activité relativement nouveau, en raison, entre autres, de la disponibilité de la fibre ligneuse, principal matériau du bois-polymère et de la présence d'une industrie du recyclage en pleine expansion. En outre, un des plus importants fabricants de farine de bois au Canada est situé au Québec.
- ↗ Le retrait progressif du bois traité à l'ACC et l'augmentation des prix des produits de préservation de remplacement représentent une opportunité pour les fabricants de bois-polymère à faire valoir les caractéristiques de leurs produits : résistance à l'humidité, peu d'entretien, stabilité du matériau, etc.
- ↗ Les composites bois-polymère appliqués à la fabrication de patios sont appelés à poursuivre leur progression. Ils devraient également étendre leur présence dans d'autres secteurs.
- ↗ La croissance prévue laisse présager des opportunités dans le secteur de l'automobile pour lequel les fabricants visent des réductions de coûts et de poids des composants.
- ↗ En plus de la variation des pourcentages bois-polymère et de la granulométrie de la fibre, s'ajoute l'apport d'additifs capables d'améliorer la performance du matériau. La recherche en ce sens devrait se poursuivre et permettre d'offrir une plus large gamme de produits possédant des caractéristiques additionnelles. On estime que l'utilisation des additifs doublera d'ici 2006.
- ↗ Le polyéthylène recyclé est le polymère le plus largement employé. Toutefois, le PVC devrait se tailler une place, compte tenu des avantages qu'il procure au matériau, en termes de rigidité, entre autres. Le polypropylène sera également mis à profit, notamment dans la fabrication de bateaux.
- ↗ Devant l'augmentation de la production des composites bois-polymère, les approvisionnements en matières plastiques recyclées risquent d'être insuffisants. Cette situation, de même que la recherche de qualités spécifiques, incluant la constance des couleurs et de la qualité de la matière, sont susceptibles de favoriser l'utilisation de résines vierges.
- ↗ Les procédés d'extrusion sont ceux qui sont les plus appropriés aux composites bois-polymère. Toutefois, la recherche de nouvelles formulations et la diversification des applications permettront d'augmenter l'utilisation des procédés d'injection et possiblement de la compression à froid.

PROFOR : PROFIL DES PRODUITS FORESTIERS DEUXIÈME TRANSFORMATION

PRODUITS COMPOSITES BOIS-POLYMÈRE

1. DESCRIPTION DU PRODUIT

1.1 DEFINITION

Le bois-polymère, également appelé bois-plastique, est un matériau fabriqué à partir d'un mélange de fibres de bois et d'un polymère thermoplastique³, dans le but d'obtenir un produit présentant certaines caractéristiques de ces deux ressources, soit, entre autres, l'apparence du bois et la performance du plastique en milieu humide. Ce nouveau type de produits élargit le concept courant des bois composites, des matériaux pressés traditionnels comme les bois particules ou les panneaux à densité moyenne (MDF) vers le développement d'une nouvelle génération de produits haute performance. Souvent fabriqué à partir de matières recyclées, il offre la possibilité de valoriser les résidus du bois et le plastique de postconsommation.

Les procédés :

↗ Empruntés à l'industrie du plastique, les procédés d'extrusion sont les plus fréquemment employés. On retrouve également chez certains fabricants des procédés d'injection ou de compression à froid.

La matière première :

↗ La fraction bois est constituée de farine finement moulue ou de bois broyé ou défibré provenant des opérations de rabotage ou de sciage de feuillus ou de résineux, de la seconde transformation du bois ou du recyclage en milieu urbain. Elle représente de 40 à 80 % du poids du matériau, avec une moyenne de 50 %.

↗ Le polyéthylène (PE) recyclé est le principal polymère utilisé. Le polychlorure de vinyle (PVC) recyclé et des résines vierges sont présents dans certaines formulations.

↗ Les additifs, soit : pigments, lubrifiants, stabilisateurs de rayons ultraviolets (U.V.) ou autres sont parfois ajoutés aux mélanges.

Les composites bois-polymère ont d'abord été développés pour la fabrication de composants intérieurs de véhicules. Au cours des dernières années, le marché s'est étendu au secteur des matériaux de construction. La résistance à l'eau⁴ et aux moisissures favorise des applications extérieures, incluant les patios, les rampes et, dans une moindre mesure, les clôtures. Ils sont également employés pour la fabrication de cadres de portes et de fenêtres, de planchers, de composants de meubles ou de traverses de chemins de fer. Ils peuvent être travaillés au moyen des mêmes outils que le bois solide ou les panneaux MDF.

3 Les polymères thermoplastiques incluent notamment le polyéthylène, le polypropylène et le PVC. Ils sont utilisés pour la fabrication de contenants de lait, de sacs d'épicerie et de revêtements de murs.

4 L'absorption de l'eau du bois-polymère est de 0,7 % en comparaison à 17,2 % pour le pin.

1.2 NOM ANGLAIS DU PRODUIT

Le nom anglais est « *woodfiber-plastic composites* » ou « *wood-plastic* ».

1.3 PRODUITS DE SUBSTITUTION OU COMPLEMENTAIRES

Les composites bois-polymère sont des produits de substitution au bois naturel, incluant les cèdres Blanc de l'Est et Rouge de l'Ouest, au bois traité, aux plastiques, aux composites avec renfort de fibre de verre, à l'aluminium et au béton.

Ils sont en concurrence avec ces matériaux pour des applications :

↗ Extérieures :

- Incluant, entre autres, les patios, les clôtures, les terrasses, les équipements de terrains de jeux, les meubles de jardin, les tables de pique-niques, les murs de soutènement, les bardeaux, les recouvrements à clin, les traverses de chemins de fer, etc.

↗ Intérieures :

- Soit principalement les cadres de portes et de fenêtres⁵, les composants de meubles, les moulures ou les planchers.

Cette liste est appelée à s'étendre au cours des prochaines années. Les fabricants impliqués dans cette industrie, parfois associés avec des centres de recherche, poursuivent leurs travaux dans ce sens.

L'émergence rapide de l'industrie des produits composites bois-polymère s'appuie sur plusieurs facteurs de performance. Les avantages qu'ils présentent sont les suivants :

↗ Par rapport aux produits composés entièrement de polymère et au polymère armé de fibre de verre ou de minéraux :

- plus léger (moins dense) ;
- moins coûteux ;
- meilleure résistance mécanique ;
- meilleure résistance à l'impact ;
- meilleure résistance au fluage ;
- coefficient d'expansion plus bas que les produits 100 % polymère ;
- possibilité de procédés d'extrusion en une seule phase au lieu de deux phases pour la fibre de verre.

5 Certains fabricants de portes et de fenêtres sont parmi les premiers à avoir utilisé les bois-polymères. Ils ont ainsi pu tirer profit de leur expertise dans le bois comme dans le plastique.

↗ Par rapport au bois traité et non traité :

- plus résistant à l'humidité ;
- plus résistant aux champignons (selon le pourcentage de bois) et aux termites⁶ ;
- plus grande stabilité dimensionnelle (produit uniforme) ;
- pas de fendillement, pas de gauchissement et pas d'échardes ;
- produit vert (matériaux recyclés et recyclables) ;
- durabilité accrue ;
- ne contient pas de produits chimiques contestés ;
- peut être produit en différentes formes et couleurs.

Les principaux obstacles à la progression de ce type de produits par rapport aux applications du bois solide sont reliés à son prix de vente élevé, à son apparence « synthétique » et à sa résistance mécanique inférieure à celle du bois.

6 La résistance à la carie des produits composites bois-polymère varie en fonction du pourcentage de bois, de la taille des particules de bois, des essences choisies (utilisation de résidus de cèdre par exemple) ou de l'apport d'agents de préservation. Parmi les références disponibles : *Wood particle size affects the decay resistance of woodfiber/thermoplastic composites. Forest Products Journal, November/December 2002. Laboratory Tests on Fungal Resistance of Wood Filled Polyethylene Composites. Antec 2002. Laboratory decay resistance of woodfiber/thermoplastic composites. Forest Products Journal, September 2001.*

2.1 MATIÈRE LIGNEUSE



La fraction bois est souvent le composant principal du composite bois-polymère. Ce dernier contient de 40 à 80 % de bois⁷, selon le type de procédé choisi. La farine de bois finement moulue provient de matières ligneuses récupérées à la suite des opérations de rabotage, de sciage, de sablage ou de recyclage urbain. En principe, plusieurs types de sous-produits en bois sont pris en compte, depuis le bois solide, jusqu'aux panneaux de fibres, en passant par les poussières de sciage de MDF. Les essences sont principalement le pin⁸, l'érable et le chêne.

La plupart des fournisseurs de bois préusiné aux fins de la production de bois-polymère offrent de nombreux grades⁹ et types de matières ligneuses¹⁰. Les facteurs qui influencent les caractéristiques du bois-polymère extrudé sont, entre autres, la dureté, la structure cellulaire, la granulométrie et la distribution du bois. La taille des particules des farines de bois commerciales varie entre 20 et 100 mesh¹¹. Les granulométries utilisées dans le bois-polymère se situent plus souvent entre 40 et 80 mesh, bien que des matières plus fines puissent être acceptées, dans des proportions bien déterminées.

Certaines entreprises spécialisées offrent des mélanges de granules de bois et de polymère. Ces fournisseurs sont toutefois localisés en dehors du Québec.

Le bois compte pour 96 % des 180 millions de kg (400 millions de livres) des fibres naturelles utilisées en Amérique du Nord¹² pour la fabrication du bois-polymère, alors que les autres fibres, soit la paille, le lin, le chanvre et le son de riz notamment, comptent pour le reste. De façon marginale, on retrouve également sur le marché, des produits fabriqués à base de papier recyclé¹³.

En 2000, la demande nord-américaine pour l'ensemble des matières de charges destinées à l'industrie du plastique était estimée à 2,5 milliards de kg (5,5 milliards de livres). Les fibres naturelles¹⁴ occupent 7 % de ce marché. L'industrie du plastique a traditionnellement utilisé le talc, le carbonate de calcium, le mica et la fibre de verre ou de carbone pour modifier la performance des plastiques.

7 Les pourcentages concernent l'apport du bois en poids.

8 Certaines sources font mention du pin Ponderosa et blanc de l'Est. Malgré que la fibre des pins rouge et gris puisse également être utilisée, certains fournisseurs de farines de bois favorisent les bois feuillus à cause de l'évaporation et du lessivage (*leaching*) de la sève de ces résineux durant le procédé d'extrusion.

9 Reliés, entre autres, à la granulométrie.

10 *American Wood Fiber* et *P.J. Murphy* sont les principaux fournisseurs de farines de bois aux États-Unis.

11 Ce terme est associé au nombre de mailles par pouce linéaire de la toile d'un tamis fin.

12 *Source* : *Kline & co. inc. Opportunities for natural fibers in plastic composites 2000.*

13 *Source* : *Radant Composites Expanding. Recycled Paper-based WPCS. Natural & Wood Fiber composites. Vol. 1, n° 12, page 3. December 31, 2002.*

14 Incluant le bois.

Le développement des connaissances des particularités du bois a permis d'en faire un meilleur usage et de tirer profit de son prix avantageux, de son poids plus léger et de son caractère moins abrasif pour les équipements. La demande de bois à cette fin a pratiquement quadruplé en 10 ans et sa croissance devrait se poursuivre au cours des prochaines années¹⁵.

2.2 POLYMERES



La fraction polymère est alimentée sous forme de poudre ou de granules. Une bonne dispersion du polymère et un bon mouillage des fibres de bois augmentent la qualité du produit final.

Le principal type de polymère utilisé est le polyéthylène haute densité (HDPE), recyclé ou vierge, qui compte pour près de 60 % des 136 millions de kg (300 millions de livres) servant à la fabrication du bois-polymère. Le HDPE recyclé est utilisé pour la fabrication de patios, de rampes et de clôtures. Le PVC recyclé est présent dans les patios, les cadres de fenêtres, les structures de portes et les revêtements de murs. Le PVC a de meilleures propriétés physiques que le HDPE et un meilleur comportement au feu. Il occupe près de 25 % des polymères. Des composites à base de polypropylène sont également disponibles.

Des résines vierges sont de plus en plus utilisées pour assurer un approvisionnement régulier et une qualité constante pour des produits et des applications spécifiques.

2.3 ADDITIFS

Les additifs améliorent l'apparence ou les propriétés du produit final¹⁶. Les plus fréquemment utilisés sont les colorants, suivis des lubrifiants. Parmi les autres additifs, on retrouve les stabilisateurs de lumière, les agents de protection contre les rayons U.V., les agents antimicrobiens et les agents ignifuges¹⁷. Ce marché, évalué à 57 millions de dollars américains en 2001, est appelé à connaître une importante croissance et devrait atteindre 120 millions de dollars américains en 2006¹⁸.

2.4 INDICATIONS SUR LES PRIX

Le prix est une donnée volatile, influencé par diverses variables parfois imprévisibles. Toutefois, afin de donner un ordre de grandeur de la valeur de la matière première, on retrouvera ci-dessous quelques indications sur les prix de la fibre et des matières plastiques sur le marché américain.

15 *Source* : *Opportunities for natural fibers in plastic composites*. 6th International Conference on Woodfiber-Plastic Composites. May 14, 2001.

16 *Source* : *Additives Offer Innovations*. *Natural & Wood Fiber Composites*, Vol. 1, n° 3, page 5. March 28, 2002.

17 *Source* : *\$57 Million Market for Specialty Additives in Natural/Wood Polymer Composites*. *Principia Partners*, March 6, 2002.

18 *Source* : *CWC/WPN News Service*, 12 mars 2002.

TABLEAU 1 : PRIX DE LA FIBRE ET DES MATIÈRES PLASTIQUES SUR LE MARCHÉ AMÉRICAIN

FIBRE OU FARINE DE BOIS	PRIX FAB ¹			
	40 MESH ²		60 MESH ²	
	\$US/LIVRE	\$US/KILO	\$US/LIVRE	\$US/KILO
Chêne	0,06	0,13	0,07	0,15
Érable	0,065	0,14	0,075	0,165
Pin	0,075	0,165	0,09	0,20
Épinette	0,07	0,15	0,08	0,18
Chêne/Pin ³	0,07	0,15	0,075	0,165

- 1 Franco bord (point d'expédition). Des frais additionnels de transport sont à prévoir.
- 2 Mesh : Nombre de mailles des tamis par pouce carré. Un tamis de 40 mesh possède 40 mailles par pouce carré.
- 3 Mélange 50/50.

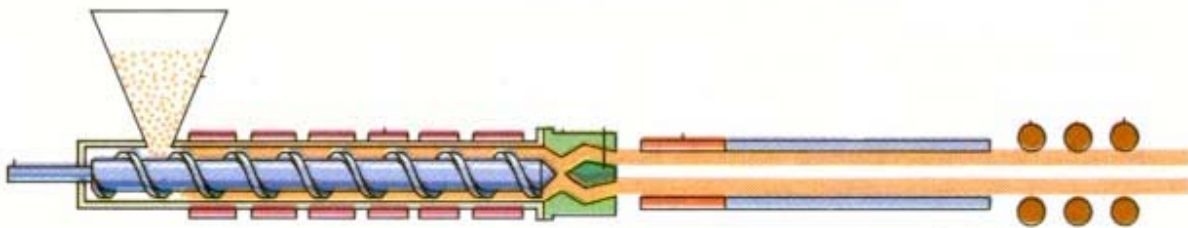
Source : Natural & Wood Fiber Composites. Juillet 2002.

Les prix du polyéthylène (PE) ont été relativement stables au cours des dernières années. Malgré qu'ils aient atteint 1,06 dollar américain le kilo (0,48 dollar américain la livre) durant les années 1995, ils se situent entre 0,40 à 0,64 dollar américain le kilo (0,18 à 0,29 dollar américain la livre) présentement¹⁹.

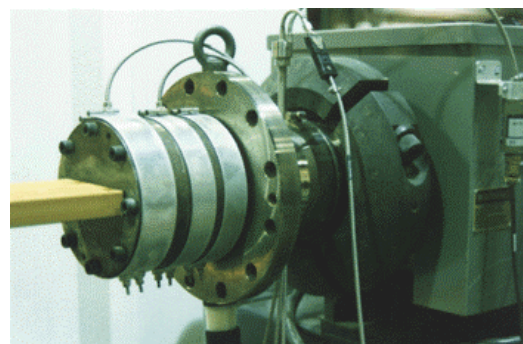
19 Prix payé par le fabricant *Trex* pour le HDPE.

3.1 PROCÉDES DE FABRICATION

L'extrusion est le procédé de fabrication de bois-polymère le plus répandu. Il est choisi par près de 80 % des entreprises impliquées dans cette industrie²⁰. L'extrusion du bois se définit comme le mélange de fibres de bois avec un polymère thermoplastique dans le but de fabriquer un produit ayant l'apparence du bois naturel. Dans ce procédé à basse température, la fraction bois représente de 40 à 80 % du poids du matériau. Pouvant être traités à des températures en dessous de 200 °C, les thermoplastiques sont les mieux appropriés à la stabilité thermique limitée du bois.



Une extrudeuse comporte : une entrée de matière dite trémie, un corps formé d'un cylindre dans lequel tourne une vis sans fin et une tête d'extrudeuse qui sert de support à une filière, pièce interchangeable dont la forme détermine celle de l'objet à fabriquer. La pièce essentielle de la machine est la vis qui assure le transport de la matière depuis l'entrée jusqu'à la filière, ainsi que son homogénéisation et sa compression. Le corps de l'extrudeuse est chauffé par des résistances électriques ; cependant, pour les machines de dimensions importantes, un refroidissement peut à certains moments être nécessaire. Les vis ont différentes formes : à noyaux coniques sur toute l'étendue de la vis ou sur certaines sections seulement, à noyaux cylindriques, à pas constant ou dégressif, à filet simple ou à filets multiples, à zone de compression courte ou longue. Le choix de la vis dépend de la nature du matériau et de la forme de la sortie. L'extrudeuse a, en principe, trois fonctions auxquelles correspondent trois zones plus ou moins bien définies. À partir de l'orifice d'entrée de la matière, on distingue successivement la zone d'alimentation, la zone de compression et la zone d'extrusion.



²⁰ Source : Wood-Plastic Composites Industry Directory. Principia. September 2002.

Plusieurs types d'extrudeuses sont utilisées : équipements à simple-vis, à double-vis ou un tandem simple et double-vis. Les extrudeuses à double-vis permettent notamment d'améliorer la qualité du mélange bois-polymère.

L'extrusion d'un mélange de farine de bois et de polymère diffère de celle des thermoplastiques classiques à plusieurs égards. Le bois possède une série de propriétés spécifiques qui influencent le processus d'extrusion :

- ↗ la farine de bois est par nature très humide. Il faut donc prévoir dans le procédé, une étape pour éliminer cette humidité ;
- ↗ les fibres de bois sont sensibles à la température. Pour éviter leur surchauffe et donc leur dégradation, il faut trouver un compromis entre la nécessité d'opérer un bon mélange et celle de limiter les forces de cisaillement et le temps de séjour dans la vis ;
- ↗ les propriétés spécifiques qui différencient le bois des polymères, sont, entre autres, le retrait et la conductivité thermique qui peuvent influencer fortement les paramètres de mise en œuvre (calibration, refroidissement, conception de la filière, etc.).

Des procédés d'injection ou de compression à froid sont également mis à profit pour la fabrication du bois-polymère. Toutefois, les volumes de production sont largement inférieurs aux procédés d'extrusion. Ces technologies sont appropriées lorsque la fabrication d'une pièce en continu n'est pas recherchée ou qu'une forme plus complexe est désirée. La formulation doit être adaptée pour satisfaire les exigences des procédés. Une viscosité plus basse, requise pour l'injection, peut nécessiter une réduction de la fraction bois et un tamisage plus fin.

3.2 DISPONIBILITE DE LA TECHNOLOGIE

Plusieurs technologies, conçues spécialement pour l'extrusion du bois-polymère, sont disponibles sur le marché.

***Davis-Standard* - <http://www.davis-standard.com/>**

Le système *Davis-Standard* est basé sur une machine unique, le *Woodtruder*TM. Cet équipement assure à la fois la préparation du bois et l'extrusion du mélange (*compound*). La machine est construite avec une double-vis parallèle dont les vis sont contra-rotatives, sur laquelle vient se greffer une simple vis.

***EinWood*TM - <http://www.inteque.com/einwood/>**

*EinWood*TM est une technologie développée par l'entreprise japonaise *EIN Engineering* et commercialisée en Amérique du Nord par *Inteque Resources* de Cincinnati, OH. Vendue sous licence, sa spécificité consiste en l'utilisation d'un additif spécialement développé pour que le polymère fondu s'incorpore bien dans les pores du bois et que des liaisons mécaniques et chimiques se créent entre les deux constituants. Le résultat donne un bois-polymère de qualité supérieure, avec de bonnes caractéristiques mécaniques, une certaine stabilité dimensionnelle et une absorption d'eau moindre. La formulation contient 55 à 60 % de fibre de bois, le polymère comptant pour 40 à 45 % du mélange.

Entek Extruders - <http://www.entek-mfg.com/>

Ce fabricant d'équipements d'extrusion, dont le siège social est situé au Royaume-Uni, offre des extrudeuses à double-vis dédiées au bois-polymère

Équipements miniers M.D.L. inc. (Les)

Les équipements miniers M.D.L inc. est une entreprise spécialisée dans la conception et le développement d'équipements industriels. Les équipements miniers de forage hydraulique et les équipements d'extrusion de composite bois-polymère sont les deux principaux secteurs d'activité de l'entreprise. Cette dernière se spécialise dans la conception et l'installation de systèmes clé-en-main.

Krupp Werner & Pfeiderer - <http://www.coperion.com/>

La technologie de *Krupp Werner & Pfeiderer* est un système en ligne qui, comme celui de *Davis-Standard*, ne demande pas de séchage préalable. L'extrusion a lieu dans une double-vis parallèle co-rotative. La farine de bois non séchée est alimentée telle quelle en tête de l'extrudeuse où l'humidité est mécaniquement éliminée. Le polymère est ensuite ajouté ainsi que les additifs éventuels et l'ensemble est mélangé dans la deuxième partie de l'extrudeuse. *Krupp Werner & Pfeiderer* offre trois possibilités pour la mise à forme :

- ↗ l'extrusion directe de profilé : la double-vis est suivie directement d'une extrudeuse mono-vis qui donnera la forme du profilé ;
- ↗ l'extrusion directe de granulats. Dans ce cas, la double-vis est simplement équipée de la filière nécessaire à l'extrusion ;
- ↗ l'extrusion d'un granulats par une simple vis.

Leistritz - <http://www.leistritz.com/>

L'entreprise commercialise une extrudeuse double-vis parallèle pour la fusion et la plastification tandis que les fibres de bois préalablement séchées sont introduites sur le côté par un système d'alimentation.

Onaga Composites LLC

Ce fabricant de granules de bois-polymère (polyéthylène ou polypropylène) a conclu des ententes avec des fabricants d'équipements. L'ensemble du procédé est offert sous licence. L'entreprise prévoit mettre en place une usine pilote basée sur un système d'extrusion à simple-vis.

Strandex - <http://www.strandex.com/>

Strandex est vendu sous forme de licence. Il s'agit d'un procédé en plusieurs étapes :

- ↗ Séchage du bois.
- ↗ Mélange bois-thermoplastique.
- ↗ Extrusion.

La licence comprend l'information et les prestations de service nécessaires à la formulation du mélange (*compound*) et à la transformation de la poudre ainsi que les règles nécessaires à la conception de la filière.

Le système *Strandex* travaille aussi bien avec du polyéthylène haute densité que du PVC. Le pourcentage de bois est généralement autour de 70 %²¹ pour le HDPE et plutôt de 60 % pour le PVC.

L'extrusion est réalisée dans une extrudeuse double-vis.

Tech-Wood - <http://techwood.nl>

La technologie de cette entreprise des Pays-Bas est offerte sous licence. *Tech-Wood* contient 70 % de fibre de pin. La matière plastique est du polypropylène. La fibre de bois est d'abord séchée avant d'être mélangée au polymère. Ce matériau peut, après son utilisation, être recyclé, et réintégré dans le processus d'extrusion.

21 Le pourcentage concerne l'apport du bois en poids.

4.1 ÉLÉMENTS QUANTITATIFS

4.1.1 Industrie

L'industrie du bois-polymère est en émergence à l'échelle internationale. Toutefois, c'est aux États-Unis qu'elle est la plus développée. Au Canada, on compte une douzaine de fabricants, dont la majorité, soit huit entreprises, sont en Ontario²², deux au Québec et deux dans les Provinces des Prairies. Les produits qu'ils offrent sont des matériaux pour la fabrication de patios, de rampes, de clôtures, de profilés de fenêtres et de matériel de manutention, incluant des palettes.

On retrouve 70 fabricants aux États-Unis, parmi lesquels quelques grandes entreprises, dont les ventes de produits en bois-polymère ont pour la plupart connu une importante croissance au cours des dernières années. Plusieurs joueurs majeurs, déjà présents dans le domaine des matériaux de construction en bois, se sont impliqués dans le marché des produits en bois-polymère²³.

Le Québec est appelé à tirer profit de la croissance que connaît ce secteur d'activité relativement nouveau, en raison, entre autres, de la disponibilité de la fibre ligneuse, principal matériau du bois-polymère. En plus des sous-produits de l'industrie du sciage, de nombreuses usines de seconde transformation du bois (parquets, portes et fenêtres, meubles, etc.) et une industrie du recyclage en pleine expansion sont des sources de matières ligneuses et de polymères thermoplastiques peu exploitées actuellement. En outre, un des plus importants fabricants de farines de bois au Canada est situé au Québec²⁴.

4.1.2 Évaluation du marché – Données globales

La fabrication du bois-polymère s'est d'abord développée dans le secteur de l'automobile où elle est présente depuis quelques décennies, mais plus particulièrement depuis le début des années 1990. Ce n'est que récemment que ce marché a pris de l'ampleur pour la fabrication de matériaux de construction.

22 Il est à noter qu'une conférence portant sur l'industrie du bois-polymère est tenue périodiquement dans cette province.

23 C'est le cas, entre autres, de *Weyerhaeuser*, *Georgia Pacific*, *Louisiana Pacific* et *Universal Forest Products*.

24 Il s'agit de l'entreprise *Industries P.W.I. inc.*

Les sources officielles²⁵ de statistiques n'apportent aucune précision sur la valeur de la production, des importations ou des exportations canadiennes de ce matériau. Toutefois, les données de marché publiées par l'industrie américaine sont imposantes. En Amérique du Nord, le volume de la demande pour les composites bois-polymère est évalué entre 320 et 340 millions de kg (700 et 750 millions de livres)²⁶ en 2001, soit une augmentation de 23 millions de kg (50 millions de livres) par rapport à l'année précédente. La croissance prévue pour 2002 se situe aux alentours de 20 %, totalisant de 380 à 410 millions de kg (840 à 900 millions de livres), pour une valeur estimée de plus de 600 millions de dollars américains²⁷.

L'évolution de ce marché est moins marquée en Europe de l'Ouest, où la production de composites bois-polymère demeure orientée vers le secteur automobile et où les fibres naturelles²⁸ y sont davantage valorisées. La demande prévue dans cette région en 2002 est estimée à 135 millions de kg (300 millions de livres). Ailleurs dans le monde, c'est au Japon que ce marché prend peu à peu de l'ampleur avec une évaluation de 20 millions de kg (44 millions de livres) produites en 2000 par une trentaine de producteurs.

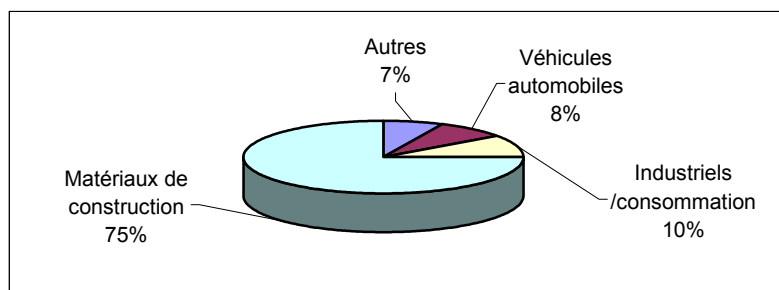
4.1.3 Applications

Les bois-polymères sont utilisés dans quatre secteurs :

1. les matériaux de construction ;
2. les produits industriels et de consommation ;
3. les véhicules automobiles ;
4. les équipements et les infrastructures municipales, de parcs et les applications marines, etc.

Plusieurs types de produits sont présentement offerts et la recherche de nouveaux procédés ou formulations devrait permettre d'augmenter le potentiel d'utilisation vers des applications nouvelles.

FIGURE 1 : APPLICATIONS DES FIBRES NATURELLES POUR LA FABRICATION DE COMPOSITES



Source : Kline & Company, Inc²⁹.

25 Les sources gouvernementales, soit de Statistique Canada ou du *US Bureau of Census*.

26 *Source : Wood-Plastic Composites in the United States. The Interfacing of Two Industries. Forest Products Journal. June 2002.*

27 *Source : \$900 million market for natural and wood fiber plastic composites in North America and Europe according to new Principia Partners study. <http://quickstart.clari.net>*

28 Paille de lin, chanvre « sisal » ou « kenaf ».

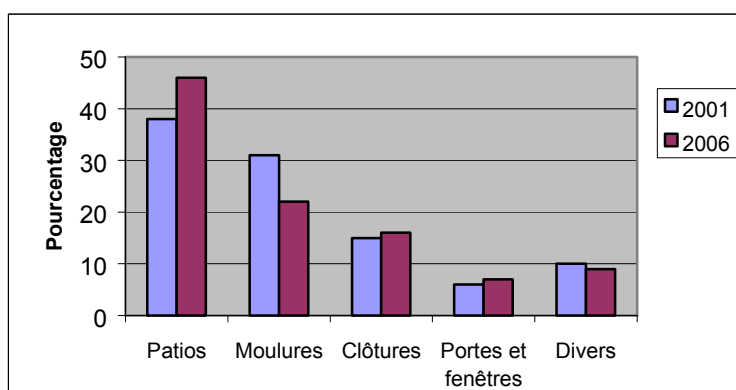
29 *Opportunities for Natural Fibers in Plastic Composites. 6th International Conference on Woodfiber-Plastic Composites, May 2001.*

Matériaux de construction

En 2000 aux États-Unis, le secteur de la construction a compté pour près de 75 % des livraisons de produits de polymère-fibre naturelle³⁰, la balance de la production se répartissant à peu près également dans les trois autres secteurs précités³¹. La croissance prévue pour les matériaux de bois-polymère est évaluée à 16 % par année jusqu'en 2006, atteignant une valeur de 880 millions de dollars américains³². Les gains seront réalisés dans les applications traditionnelles du bois et par l'introduction d'autres applications dans le domaine de la construction.

Les principaux matériaux reliés au secteur de la construction ont des exigences structurales limitées. Ce sont les composants de patios, les rampes, les clôtures et les portes et fenêtres. Les parements extérieurs incluant les bardeaux sont en développement. Les recherches se poursuivent afin d'appliquer les composites bois-polymère aux installations portuaires.

FIGURE 2 : PRINCIPALES APPLICATIONS DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION



Sources : Freedonia Group et CRIQ.

Le tableau suivant présente une estimation de quelques marchés potentiels.

30 Incluant le bois.

31 10 % pour les produits industriels et de consommation, 8 % pour le secteur automobile et 7 % pour les autres.

32 *Source : Composite & Plastic Lumber to 2006. Freedonia Group. Note : Les prévisions publiées sur la croissance annuelle de ce secteur au cours des cinq prochaines années varient d'une source à l'autre, de 16 % (Freedonia Group) à 60 % (Kline & Company : Opportunities for Natural Fibers in Plastic Composites. 6th International Conference on Woodfiber-Plastic Composites, 2001.)*

TABLEAU 2 : APPLICATIONS DES COMPOSANTS EN BOIS-POLYMÈRE DANS LE SECTEUR DES MATÉRIEAUX DE CONSTRUCTION – VOLUMES D'UTILISATION EN AMÉRIQUE DU NORD

PRODUITS	2000	2005
	MILLIERS KG	
Patios	177 270	372 330
Portes et fenêtres	81 820	171 850
Rampes	5 455	11 460
Moultures décoratives	2 725	5 725
Clôtures	2 725	5 725
Autres	2 725	5 725
Total	272 720	572 815

Note : Un taux de croissance annuel de 16 % a été appliqué aux chiffres estimés par Kline & Company pour l'année 2000.

Parmi les produits destinés au secteur de la construction, le plus grand volume d'affaires est réalisé dans la fabrication de patios et terrasses qui compte pour près de 65 % de la production de toute l'industrie composite bois-polymère en 2001.

Selon les études portant sur la fabrication de patios aux États-Unis, un aménagement extérieur est réalisé sur plus de 85 % des maisons neuves, impliquant la construction de patios, de galeries, de porches ou de balcons. D'autre part, environ 4,2 % des propriétaires de maisons ajoutent éventuellement un patio à leur propriété. On évalue à 30 millions le nombre de patios résidentiels existants dans ce pays.

En appliquant ces évaluations aux statistiques canadiennes sur le logement, on obtient, pour un total de 160 000 mises en chantier en 2001, 136 000 patios, galeries, porches ou balcons ayant pu être construits, incluant un nombre de 22 600 au Québec. D'autre part, sur un parc d'habitations de 12 000 000 de logements au Canada, plus de 500 000 sont susceptibles de posséder actuellement ou éventuellement ce type d'installation, incluant 126 000 au Québec.

Parmi les matériaux utilisés dans les nouvelles constructions aux États-Unis en 1998, le bois traité dominait largement le marché, suivi du cèdre, du béton et du séquoia (*redwood*). Le bois-polymère compte actuellement pour environ 4 à 8 % des matériaux utilisés. Ses avantages, soit le peu d'entretien qu'il requiert, le fait qu'il ne fendille, ni ne pourrit³³ et qu'il soit disponible en divers coloris, semblent l'emporter sur certains de ses inconvénients, reliés au coût et au poids plus élevés du matériau³⁴.

33 Voir la note 4 portant sur la résistance du bois-polymère à la carie.

34 *Source* : A characterization of the U.S. residential deck material market. *Forest Products Journal*, Vol. 51, n° 4. April 2001.

**TABLEAU 3 : MARCHÉ POUR LES PATIOS ET COMPOSANTS PAR TYPE DE MATÉRIAU – ÉTATS-UNIS
(2000 - 2005)**

	MARCHÉ		CROISSANCE ANNUELLE	PRIX DE VENTE AU DÉTAIL
	2000	2005	2000-2005	2001
	Millions de pmp		%	\$/pmp ¹
Pin du sud traité	--	--	--	1,05 ²
Pin traité sous pression	2 121,0	2 126,0	--	1,76
Autres résineux	233,4	197,5	- 8,5	--
↗ Séquoia (<i>Redwood</i>)	--	--	Diminution	2,65
↗ Cèdre de l'Ouest	--	--	2,0	3,20
Bois francs exotiques ³	41,0	48,1	3,2	3,81
Bois-polymère	90,0	198,0	17,1	3,59 à 4,80
PE-bois *	--	--	--	3,98
PVC-bois *	--	--	--	4,14
100 % polymère	19,2	7,7	- 16,7	5,32
Vinyle	30,5	38,0	4,5	6,19
Total	2 535,1	2 615,3	0,3	

Sources : ↗ *Wood Composites in decking Principia Partners.*
 ↗ *Random Lengths.*
 ↗ *Crow's Market Report.*

Notes : Le taux de change utilisé est de 1,5484 \$ CA/\$ US.

* PVC : Polychlorure de vinyle et PE : Polyéthylène.

1. Prix de détail aux États-Unis en dollars canadiens par pied mesure de planche (pmp) et basé sur du madrier 5/4 × 6 (*Principia Partners*).
2. En 2002, prix de détail du pin du sud, traité sous pression et séché : 2 po × 6 po × 16 po. F.A.B. + 35 %.
3. Canberra et acajou.

Les prix de ces matériaux varient selon les matières premières utilisées, le design des composants, les particularités régionales et le réseau de distribution.

Malgré qu'on prévoit une croissance annuelle de seulement 1,6 % entre 2000 à 2005, pour l'ensemble de la demande de patios, les ventes de produits en composites bois-polymère devraient progresser au rythme de 15,6 % par année au cours de la même période³⁵. Cette croissance se fera aux dépens du bois d'œuvre traité, mais surtout des produits entièrement composés de polymère. Notons que la valeur de la consommation canadienne de bois traité est estimée à 635 millions de dollars en 1999, incluant 127 millions de dollars³⁶ au Québec.

35 *Source : Wood-Plastic Composites Vie for Market Share. Wood & Wood Products. April 2002.*

36 Les données sur la production québécoise de bois traité n'étant pas disponibles pour l'année 1999, il s'agit d'une estimation faite à partir des données de 1998, alors que la production correspondait à 19,5 % des livraisons nationales.

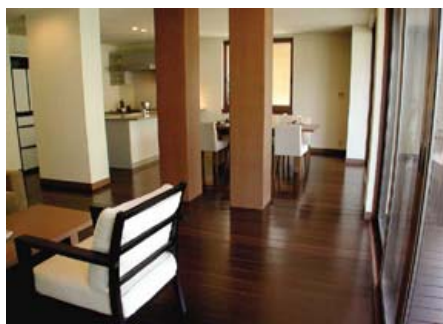
Bien que les applications reliées à la fabrication de patios occupent la grande majorité de ce marché, l'ampleur des ventes de portes et fenêtres et de clins extérieurs laisse entrevoir un potentiel intéressant. Au Canada, les expéditions globales de portes et fenêtres ont atteint 3,3 milliards de dollars en 2000, soit une hausse de 17,5 % par rapport à l'année précédente. La valeur globale du marché des produits de revêtements extérieurs, répartie entre le vinyle, le bois, la brique, la pierre et le béton, est de 8,4 milliards de dollars aux États-Unis en 2000³⁷ ce qui pourrait représenter des ventes approximatives de 840 millions pour le Canada³⁸.

Notons toutefois que les matériaux composites n'ont fait que peu de progrès significatifs dans le secteur des portes et fenêtres jusqu'à maintenant et les produits de revêtements n'en sont qu'à l'étape de développement. D'importants efforts de recherche et de mise en marché devront être réalisés avant que leur présence ne soit marquante dans l'industrie.



Produits industriels et de consommation

Le bois-polymère est utilisé dans la fabrication de meubles, d'armoires, de planchers, de stores vénitiens, de moulures, etc. Les palettes de manutention, les tasseaux, les caisses, les contenants et les enseignes sont des produits propres aux besoins du secteur industriel. Des fabricants offrent également des traverses de chemins de fer.



Les applications industrielles et de consommation visées réalisent un volume d'affaires global élevé. À titre indicatif, à l'échelle du Québec seulement, les livraisons de meubles étaient évaluées à 2 milliards de dollars en 1999, celles des armoires de cuisine à 495 millions de dollars alors que les expéditions de moulures étaient de 100 millions de dollars. En 1999, la production québécoise de parquets s'élevait à près 300 millions de dollars alors que les livraisons de palettes et contenants étaient évaluées à 120 millions de dollars³⁹. Même une faible part de ces marchés, pour des applications spécifiques, en milieu humide par exemple, pourrait présenter un fort potentiel pour la jeune industrie du bois-polymère.

37 *Source* : Siding to 2005. Freedonia Group. April 2001.

38 Selon une évaluation au prorata de la population.

39 *Source* : Statistique Canada.

Certaines des formulations, développées pour des applications intérieures, comme les meubles et les planchers⁴⁰, contiennent un volume de 80 % de bois⁴¹.

Dans le secteur des palettes et contenants, le bois-polymère représente une avenue capable de répondre aux besoins des exportateurs dont les produits sont livrés dans les pays de la Communauté européenne, où sont imposées des règles d'innocuité. Son prix est toutefois supérieur au bois.

Véhicules automobiles

Les principales applications reliées au secteur de l'automobile sont les composants d'intérieur, comme les panneaux de portes, les composants de coffres arrière, les vide-poches, les couvre-bagages, les couvercles de pneus de rechange et les moulures. D'autres pièces sont à l'étape de la conception et des essais sont réalisés afin de trouver des applications capables d'alléger les véhicules (couvert de cames, tableau de bord, support de batterie, renfort de grille, etc.).

Bien que le bois y occupe la première place, d'autres fibres naturelles, incluant le chanvre, le lin et la fibre de *kenaf* (hibiscus) sont également utilisées, particulièrement en Europe. Elles sont appelées à augmenter leur part de marché au cours des prochaines années. La fibre est mélangée avec du polypropylène dans une proportion 50/50.

Les propriétés d'insonorisation de ce matériau, sa légèreté, son coût et la possibilité d'être recyclé figurent parmi les avantages signalés. Le marché nord-américain des composants automobiles en bois-polymère est évalué à 3,3 millions de dollars américains. La croissance annuelle d'utilisation de fibres dans ce secteur est d'environ 30 %, pour un total de 45 millions de kg (100 millions de livres) en 2005. Le bois devrait compter pour 45 % des fibres utilisées⁴².

Équipements et infrastructures municipales, de parcs et applications marines

Les équipements municipaux et de parcs incluent les bancs, les tables de pique-niques, les contenants à déchets, les modules de jeux, les bordures de jardin, les enseignes et les marches d'escaliers. Aux États-Unis, le volume de la demande pour les composites de fibres naturelles⁴³ et de polymères est évalué à 10 millions de kg (22 millions de livres) en 2001, pour une valeur de 9 millions de dollars américains. Les gains de ces matériaux pourraient être réalisés aux dépens du plastique, qui a connu une importante croissance depuis 1998. Le bois-polymère est moins coûteux et ses propriétés mécaniques sont supérieures. L'introduction du PVC⁴⁴ dans la fabrication des composites permettra aux fabricants d'équipements de jeux de se convertir à ce matériau qui présentera une plus grande dureté et une meilleure force que les produits fabriqués uniquement en plastique. La croissance prévue pour le bois-polymère est évaluée à 20 % par année jusqu'en 2005 pour atteindre un volume total de 21 millions de kg (46 millions de livres)⁴⁵.

40 L'entreprise japonaise *EinWood Composites* par exemple.

41 Source : *Wood-Plastic Composites Vie for Market Share. Wood & Wood Products. April 2002*. On y fait mention, entre autres, qu'un mélange de 55 % de bois, en termes de poids, correspond à 80 % de bois en termes de volume.

42 Source : *Opportunities for natural fibers in plastic composites. 6th International Conference on Woodfiber-Plastic Composites. May 14, 2001 et Kline & Companies, 2000*.

43 Incluant le bois.

44 En remplacement du polyéthylène.

45 Source : *New Outdoor Applications, Natural & Wood Fiber Composite, Vol. 1, n° 3, page 7. March 28, 2002*.

Le marché de l'ensemble des applications reliées au secteur municipal, aux infrastructures et aux applications marines est estimé à 31 millions de kg (68 millions de livres) en 2001. Avec un taux de croissance annuel approximatif de 14 %, son volume atteindra 52 millions de kg (115 millions de livres) en 2005.

4.2 ÉLÉMENTS QUALITATIFS

4.2.1 Éléments catalyseurs de la progression des bois-polymères

La croissance de la demande pour les produits composites bois-polymère devrait être facilitée par plusieurs facteurs qui viendront affecter la perception des consommateurs. Parmi eux :

- ↗ le remplacement progressif des traitements du bois à l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) par des procédés plus coûteux ;
- ↗ le bannissement des emballages de bois résineux non traités destinés à l'exportation.

Bois traités à l'ACC

En raison des effets sur la santé qui seraient attribuables à la présence d'arsenic dans l'ACC, l'*Environmental Protection Agency (EPA)* des États-Unis et l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada ont convenu, de concert avec l'Industrie de la préservation du bois, d'un retrait volontaire progressif du traitement du bois à l'ACC pour des applications résidentielles, d'ici décembre 2003. À compter de janvier 2004, l'ACC ne sera plus utilisé pour des applications résidentielles, incluant les clôtures, les équipements de parcs ou de terrains de jeux, les patios, les belvédères, les tables de pique-niques, etc. Plusieurs options sont présentement étudiées pour remplacer l'ACC. Les agents de préservation qui remplaceront l'ACC offrent les mêmes garanties, mais les prix seront entre 15 et 30 % plus élevés. On prévoit qu'au fur et à mesure que les volumes traités avec les nouveaux produits s'accroîtront, l'écart de prix sera d'environ 10 %. Parmi les principales options offertes :

- ↗ le cuivre alcalin quaternaire « *alkaline copper quaternary* » (ACQ)⁴⁶;
- ↗ l'azole de cuivre « *copper azole* » (CA)⁴⁷.

Bannissement des emballages en bois non traités par l'Union européenne

Le 12 mars 2001, la Commission des communautés européennes a avisé le gouvernement du Canada de son intention d'adopter de nouvelles exigences d'entrée des emballages en bois de conifères (pin, épinette, Douglas, etc.) provenant du Canada, des États-Unis, du Japon et de la Chine, y compris les caisses, boîtes, cageots, tonnelets et autres emballages similaires, les palettes, caisses-palettes et autres plateaux de chargement, les palettes à cadre amovible, utilisés ou non actuellement pour le transport d'objets de tous types⁴⁸.

46 Principalement l'ACQ de type C.

47 Principalement le CA de type B.

48 Source : *Programme canadien de certification des fabricants de matériaux d'emballage en bois (PCCFMEB)*.

Depuis le 1^{er} octobre 2001, tous les emballages précités en bois de conifères doivent être traités par des moyens officiellement approuvés, avant d'entrer sur le territoire de l'Union européenne. Les exportateurs de produits canadiens qui fabriquent leurs propres emballages et qui utilisent du bois de conifère doivent être certifiés en vertu du *Programme canadien de certification des matériaux d'emballage en bois* mis sur pied par l'*Agence canadienne d'inspection des aliments*⁴⁹. Les emballages à base de bois-polymère n'ont pas à être certifiés.

4.2.2 Normalisation

Au cours des cinq dernières années, des normes ASTM⁵⁰ portant sur les matériaux de construction en plastique recyclé ont été développées. On travaille présentement à l'élaboration de normes relatives aux propriétés des composites en bois-polymère. Cependant, ces matériaux ne sont pas mentionnés dans les codes du bâtiment en vigueur au Canada et aux États-Unis. Les fabricants et les organismes industriels devront se concerter afin d'obtenir des amendements à ces codes. Le Centre canadien de matériaux de construction (CCMC)⁵¹, une division du Conseil national de recherches Canada (CNRC) offre des services d'évaluation pour des matériaux non couverts par les codes du bâtiment existants. Ce centre évalue présentement des composites en bois-polymère pour certains fabricants⁵².

49 <http://www.inspection.qc.ca>

50 *American Society for Testing and Materials*. www.astm.org

51 <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ccmc/>

52 Source : *Recycled Plastic Lumber. A Strategic Assessment of its Production, Use and Future Prospects. Environment and Plastics Industry Council (EPIC) et Corporations Supporting Recycling (CSR) – January 2003.*

5.1 SUGGESTIONS AUX PROMOTEURS

Un promoteur aura intérêt à allier ses connaissances à celles d'intervenants impliqués dans l'un ou l'autre des secteurs concernés, afin de tirer profit des caractéristiques et propriétés de la matière ligneuse, des particularités des plastiques recyclés et des procédés d'extrusion.

On retrouve au Québec, l'expertise et le volume de matières premières permettant le développement de l'industrie du bois-polymère. En effet, le marché québécois se démarque :

- ↪ par l'ampleur de son industrie de 2^e transformation du bois. On compte, entre autres, plus de 1 600 fabricants de portes et fenêtres, palettes et contenants, cercueils, meubles de maison et autres produits en bois. Un peu plus de 110 usines font le sciage et le rabotage du pin (blanc, rouge ou gris), de l'érable ou du chêne⁵³. Cette industrie a développé une expertise de haut niveau dans la transformation du bois et génère des sous-produits qui sont souvent peu valorisés ;
- ↪ par la présence d'une industrie du recyclage bien organisée. On dénombre plus de 500 récupérateurs et/ou recycleurs de matières résiduelles et une quarantaine de centres de tri. La quantité totale de matières plastiques⁵⁴ récupérées s'élevait à 63 000 tonnes en 2000⁵⁵ ;
- ↪ par l'importance de l'industrie de transformation des matières plastiques. La fabrication de tuyaux et raccords, pellicules et feuilles, contenants et sacs regroupe près de 140 entreprises⁴³.

Plusieurs centres de recherche possèdent un personnel et des équipements spécialisés capables de porter assistance, dans le secteur du bois comme dans celui du plastique⁵⁶. Un promoteur pourra également :

- ↪ obtenir des conseils en matière de partenariats, de montages financiers, de financement, de fiscalité, de projets de R-D et d'investissements manufacturiers auprès du ministère des Ressources naturelles du Québec;
- ↪ soumettre un projet dans le cadre de programmes d'incitatifs financiers comme le *Programme de soutien aux projets économiques* (PSPE), en collaboration avec le ministère des Régions;
- ↪ travailler au développement de marchés internationaux pour les produits du bois québécois, de concert avec Promotion des produits forestiers PPF (Q-WEB);
- ↪ consulter les sociétés d'État ou les organismes parapublics à capital de risque, comme Investissement-Québec et SGF-Rexfor⁵⁷.

53 *Source* : www.icriq.com

54 Tous types de matières plastiques.

55 *Source* : *Bilan 2000 de la gestion des matières résiduelles au Québec*. www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/

56 Nous vous référons au chapitre Associations et centres de recherche.

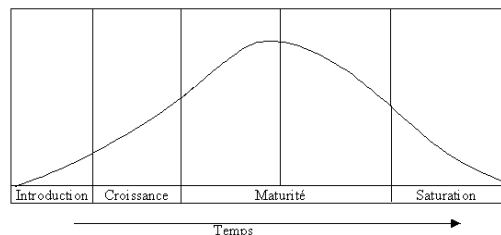
57 <http://www.investquebec.com/fr/que/solution/index.jsp> ou <http://www.sgfqc.com/fr/>

5.2 FACTEURS DE LOCALISATION

La disponibilité des connaissances et des matières premières est favorable à la fabrication de bois-polymère sur l'ensemble du territoire québécois. Toutefois, la proximité de sources de matières ligneuses, de plastiques recyclés et de la main-d'œuvre représente un atout pour un fabricant potentiel. Son expertise, ses connaissances et son accès aux marchés lui seront grandement favorables.

6. ORIENTATION SECTORIELLE

- ↗ La croissance de l'industrie constitue le thème le plus souvent abordé dans la documentation portant sur la fabrication de composites bois-polymère : augmentation des ventes, du nombre de fabricants, de fournisseurs de technologies ou d'applications. L'effervescence de ce marché, particulièrement significative aux États-Unis où les entreprises réalisent des performances de ventes souvent au-dessus des cibles anticipées, est appelée à s'étendre dans d'autres pays du monde.
- ↗ Ce domaine d'activité représente une opportunité de développement au Québec, où on ne compte que deux fabricants. À l'image de cette industrie relativement jeune, le cycle de vie des produits déjà présents sur le marché en est à sa phase de croissance aux États-Unis, alors qu'au Québec, il n'est encore qu'à celle d'introduction.



- ↗ Le retrait progressif du bois traité à l'ACC et l'augmentation des prix des produits de préservation de remplacement représentent une opportunité pour les fabricants de bois-polymère à faire valoir les caractéristiques de leurs produits : résistance à l'humidité, peu d'entretien, stabilité du matériau, etc. Les composites devraient donc continuer de s'accaparer une part du marché détenue par le bois traité et les produits composés entièrement de polymère.
- ↗ Les composites bois-polymère appliqués à la fabrication de patios sont appelés à poursuivre leur progression. Ils devraient également étendre leur présence dans d'autres secteurs. Déjà utilisés dans la fabrication de portes et fenêtres, des développements sont en cours pour des produits de revêtements extérieurs et de matériaux pour les installations portuaires. Des traverses de chemins de fer sont déjà à l'essai sur des réseaux.
- ↗ La croissance prévue laisse présager des opportunités dans le secteur de l'automobile pour lequel les fabricants visent des réductions de coûts et de poids des composants.
- ↗ La formulation de la matière a une influence directe sur les caractéristiques des produits finis. En plus de la variation des pourcentages bois-polymère et de la granulométrie de la fibre, s'ajoute l'apport d'additifs capables d'améliorer la performance du matériau. La recherche en ce sens devrait se poursuivre et permettre d'offrir une plus large gamme de produits possédant des caractéristiques additionnelles. On estime que l'utilisation des additifs doublera d'ici 2006.
- ↗ Le polyéthylène recyclé est le polymère le plus largement employé. Toutefois, le PVC est appelé à se tailler une place, compte tenu des avantages qu'il procure au matériau, en terme de rigidité, entre autres.

- ⇒ Devant l'augmentation de la production des composites bois-polymère, les approvisionnements en matières plastiques recyclées risquent d'être insuffisants. Cette situation de même que la recherche de qualités spécifiques soit, entre autres, la constance des couleurs et de la qualité de la matière, sont susceptibles de favoriser l'utilisation de résines vierges.
- ⇒ Les procédés d'extrusion sont ceux qui sont les plus appropriés aux composites bois-polymère. Toutefois, la recherche de nouvelles formulations et la diversification des applications permettront d'augmenter l'utilisation des procédés d'injection et possiblement de la compression à froid.

7. PRINCIPALES USINES DE BOIS-POLYMERE, FOURNISSEURS DE MATIERES PREMIERES, CENTRES DE RECHERCHE ET ASSOCIATIONS

TABLEAU 4 : USINES DE BOIS-POLYMERE EN AMERIQUE DU NORD

NOM	LOCALISATION	
ÉTATS-UNIS		
Advanced Environmental Recycling Technologies, Inc. (AERT)	Springdale	AR
Advanced Environmental Recycling Technologies, Inc. (AERT)	Jonction	TX
Andersen Corporation	Rayport	MN
B&F Plastics, Inc.	Richmond	IN
Boise	Satsop	WA
Certain Teed Corp.	Hagerstown	MD
Certain Teed Corp.	Jackson	MI
Comfortex Corp.	Phoenix	AZ
Correct Building Products	Biddeford	ME
CTI Extrusion, Inc.	Eau Claire	WI
Dakota Western Corporation	Veblen	SD
Dry River Industries, Inc.	Morristown	TN
Edge Building Products Inc.	Newport	PA
Epoch Composite Products Inc.	Lamar	MO
Evergreen Wood Composites	Albuquerque	NE
Fiber Composites LLC	New London	NC
Findlay Industries	Findlay	OH
Flexform Technologies	Elkhart	IN
Formtech Enterprises	Athens	GA
Green Tree Composites LLC	St. Joseph	MI
Integrated Composite Technologies, Inc.	Montezuma	GA
Iso-Teck Industries, Inc.	Pompano Beach	FL
Jet Plastics, Inc.	Los Angeles	CA
Johnson Controls (Parts Division)	Holland	MI
Kadant Composites Inc.	Green Bay	WI
Kaf Industries of South Texas	Raymondville	TX
Krow Building Products, Inc.	York	NE
Lear Corporation	Sheboygan	WI
LP Specialty Products	Selma	AL
LP Specialty Products	Meridian	ID
MacLumber, Inc.	Bamberg	SC
Marley Mouldings	Marion	VA
Master Mark Plastics, Inc.	Albany	MN
Meridian Industries	Meridian	NY
Mikron Industries	Kent	WA

NOM	LOCALISATION	
Mikron Industries	Renton	WA
North Wood Plastics	Sheboygan	WI
Onaga Composites, LLC	Onaga	KS
OnSpec Composites, Inc.	Cincinnati	OH
Plastic Extrusion Technology, Inc.	Middlefield	OH
Polywood Products, LLC	Diamond Springs	CA
Precision Composites	Phoenix	AZ
PrimeBoard, Inc.	Wahpeton	ND
Quality Wood Treating Co.	Prairie du Chien	WI
Re-New Wood	Wagoner	OK
Silver Line Building Products	North Brunswick	NJ
Sonoco Products Company	Greensboro	GA
Spartech Industries	Warsaw	IN
Teel Plastics	Baraboo	WI
Teel-Grt LLC	Baraboo	WI
Tendura Inc.	Troy	AL
TimberTech Ltd	Wilmington	OH
Trex Company, Inc.	Fernley	NV
Trex Company, Inc.	Winchester	VA
Tri-Ex Composites	Newnan	GA
U.S. Plastic Lumber	Ocala	FL
U.S. Plastic Lumber	Chicago	IL
Youngstown Plastic Tooling & Machinery, Inc.	Youngstown	OH
CANADA		
Dow Bioproducts Ltd	Elie	MB
Compos-A-Tron	Scarborough	ON
Composite Building Products International Inc.	Barrie	ON
CPI Plastics Group Ltd	Mississauga	ON
Dura Products International	Etobicoke	ON
GSW Thermoplastics Company	Barrie	ON
Imperial Building Products Corp.	Peterborough	ON
Mafor Matériaux Composites	Beauport	QC
Nexwood Industries, Ltd	Brampton	ON
PBI Industries inc.	Saguenay	QC
Renew Resources	Toronto	ON

Note : En Amérique du Nord, la capacité de production est estimée approximativement à 850 millions de kg (1,9 milliard de livres) pour une production totale de 590 millions de kg (1,3 milliard de livres) en 2002.

Sources : Principia Partners & CRIQ.

7.1 COORDONNEES DES PRODUCTEURS QUEBECOIS DE BOIS-POLYMERE

➤ **MAFOR INC.**
 328-A, boul. Rochette
 Québec (Beauport) G1C 1A2
 Téléphone : (418) 661-2575
 Télécopieur : (418) 661-3895
 Courriel : mafor@oricom.ca

➤ **PBI INDUSTRIES INC.**
 1651, boulevard du Royaume Ouest
 Saguenay (Québec) G7H 5B1
 Téléphone : (418) 543-6153
 Télécopieur : (418) 543-8754
 Courriel : pbiindustries@videotron.ca

7.2 FOURNISSEURS DE TECHNOLOGIE

NOM	LOCALISATION	ADRESSE ET SITE INTERNET
Davis-Standard	Maison mère : 1 Extrusion Drive Pawcatuck, CT 06379-2313 États-Unis Téléphone : (860) 599-1010 Télécopieur : (860) 599-6258	www.davis-standard.com
Entek Extruders	250 North Hansard Avenue P.O. Box 39 Lebanon, OR 97355 Téléphone : (541) 259-1068 ou (704) 662-9574 Télécopieur : (541) 259-8018 ou (704) 663-0522	www.entek-mfg.com
Équipements miniers M.D.L. inc. (Les)	Centre de transformation d'Alma 1035, rue des Pins Alma (Québec) G8B 7V7 Téléphone : (418) 571-4310 Télécopieur : (418) 661-3895	alaint.mdl@oricom.ca
Fasalex GmbH	Rasdorf 26 4794 Kopfing Austria/Europe Téléphone : +43-7763/2241-810 Télécopieur : +43-7763/2810-810	office@fasalex.com www.fasalex.com
Inteque Resources	100 Merchant Street, Suite 170 Cincinnati, OH 45246 États-Unis Téléphone : (513) 326-7022 Télécopieur : (513) 326-7024	www.inteque.com/einwood

NOM	LOCALISATION	ADRESSE ET SITE INTERNET
Krupp Werner & Pfeleiderer	<p><i>Maison mère :</i> Coperion Werner & Pfeleiderer GmbH & Co. KG Theodorstrasse 10 70469 Stuttgart Germany Téléphone : +49 (0)711 897 0 Télécopieur : +49 (0)711 897 39 99</p> <p>États-Unis Coperion Corporation 663 East Crescent Avenue Ramsey, NJ 07446 Téléphone : (201) 327 6300 Télécopieur : (201) 825 6494</p>	<p>info.wp@coperion.com info.cus@coperion.com www.coperion.com</p>
Leistriz	<p><i>Maison mère :</i> D-90459 Nürnberg Markgrafenstrasse 29-39 Téléphone : +49 (0) 911-4306-0 Télécopieur : +49 (0) 911-4306-470</p> <p>États-Unis Leistriz Corporation USA 165 Chestnut Street Allendale NJ 07401 Téléphone : (201) 934-8262 Télécopieur : (201) 934-8266</p>	<p>solson@leistrizcorp.com www.leistriz.com</p>
Onaga Composites LLC	<p>P.O. Box 117 210 S. Leonard Street Onaga, KS 66521 États-Unis Téléphone : (785) 889-4600 Télécopieur : (785) 889-4700</p>	<p>crosticb@aol.com</p>
Strandex	<p>829 Huntersknoll Lane Cincinnati, Ohio 45230 États-Unis Téléphone : (513) 624-6281 Télécopieur : (513) 624-8634</p>	<p>info@strandex.com www.strandex.com</p>
Tech-Wood	<p>P.O. Box 78 7460 AG Rijssen The Netherland Téléphone : 0548 539 539 Télécopieur : 0548 541 035</p>	<p>info@tech-wood.com www.techwood.nd</p>

Source : Extrusion de bois. CRIF-WTCM. Décembre 2001, Principia Partners et Direction du Développement de l'industrie des produits forestiers (DDIPF), ministère des Ressources naturelles (MRN).

7.3 QUELQUES FOURNISSEURS DE MATIERES PREMIERES

7.3.1 Au Québec

NOM	LOCALISATION	TYPE DE PRODUIT
Enviroplast inc., Division Plastiques Anjou	9060, boul. Parkway Anjou (Québec) H1J 1N5 Téléphone : (514) 352-6060 Télécopieur : (514) 352-9177 Courriel : sales@enviroplast.com www.enviroplast.com	Résine de polyéthylène recyclées (D)
Équipements miniers M.D.L. inc. (Les)	Centre de transformation d'Alma 1035, rue des Pins Alma (Québec) G8B 7V7 Téléphone : (418) 571-4310 Télécopieur : (418) 661-3895 alaint.mdl@oricom.ca	Équipements d'extrusion de composite bois-polymère
Groupe Lavergne inc.	8800, place Crescent 1 Anjou (Québec) H1J 1C8 Téléphone : (514) 354-5757 Télécopieur : (514) 354-3087 Courriel : lavergne@lavergne.ca www.lavergne.ca	Recyclage des plastiques
Industries P.W.I. inc.	8000, avenue Duplessis Saint-Hyacinthe (Québec) J2S 8B1 Téléphone : (450) 796-1770 Télécopieur : (450) 796-2188 www.pwi-industries.com	Farine de bois (F)
Inortech Chimie inc.	445A, boul. Industriel Saint-Eustache (Québec) J7R 5R3 Téléphone : (450) 472-5580 Télécopieur : (450) 472-5570 Courriel : jmp@inortech.com www.inortech.com	Additifs (D)
Intermag-Modelex inc	820, chemin Olivier Saint-Nicolas (Québec) G7A 2N1 Téléphone : (418) 831-1999 ou 888-663-3539 Télécopieur : (418) 831-1998 Courriel : info@intermag-modelex.com www.intermag-modelex.com	Moules pour le moulage des plastiques (F)
Moules industriels (C.H.F.G.) inc.	501, 10 ^e Avenue Sud Sherbrooke (Québec) J1G 2S1 Téléphone : (819) 822-3697 Télécopieur : (819) 822-4316 Courriel : inf@moulesindustriels.com www.moulesindustriels.com	Moules pour le moulage des plastiques (F)

NOM	LOCALISATION	TYPE DE PRODUIT
Pétromont, Société en commandite	10555, boul. Métropolitain Est Montréal-Est (Québec) H1B 1A1 Téléphone : (514) 640-6400 ou 800-267-6401 Télécopieur : (514) 645-8149 www.petromont.com	Polyéthylène haute densité (F)
Plastiques Caduna inc.	5655, rue Philippe-Turcot Montréal (Québec) H4E 3K8 Téléphone : (514) 932-7821 Télécopieur : (514) 932-9411	Moules pour le moulage des plastiques (F)
Plastiques Saint-Paul inc.	1010, rue Raoul-Charrette Joliette (Québec) J6E 8S6 Téléphone : (450) 755-4815 Télécopieur : (450) 755-3598 www.plastiquessaint-paul.com	Additifs (F)
Plastrec inc.	1461, rue Lépine Joliette (Québec) J6E 3Z3 Téléphone : (450) 760-2333 Télécopieur : (450) 760-2444 Courriel : plastrec@pandore.qc.ca	Résine de polyéthylène recyclées (D)
PolyOne Canada inc.	177, rue St-André, C.P. 606 Saint-Rémi (Québec) J0L 2L0 Téléphone : (450) 454-3931 Télécopieur : (450) 454-5800 www.polyone.com	Additifs (D)
Produits Polychem Itée	725, rue Gaudette Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) J3B 7S7 Téléphone : (450) 348-7392 Télécopieur : (450) 349-2225 www.polychemproducts.com	Recyclage des plastiques
Recyc RPM inc.	59, rue Commerciale Saint-Damien-de-Buckland (Québec) G0R 2Y0 Téléphone : (418) 789-2450 Télécopieur : (418) 789-2552 www.recycrpm.com	Recyclage des plastiques
Terinex International Itée	3883, boul. St-Jean, bureau 500 Dollard-des-Ormeaux (Québec) H9G 3B9 Téléphone : (514) 626-2194 Télécopieur : (514) 626-6102 Courriel : plastic@terinex.com www.terinex.com	Résine de polyéthylène recyclées (D)

Source : www.icriq.com

(F) : Fabricant
(D) : Distributeur

7.3.2 Hors Québec

NOM	LOCALISATION	TYPE DE PRODUITS
American Wood Fibers	Schofield, WI www.awf.com	Farine de bois
Clariant Canada	Mississauga, ON www.clariant-northamerica.com	Additifs
Equistar Chemicals	Houston, TX http://www.equistarchem.com/	Additifs
Futuresoft Technologies	Mississauga, ON http://www.futuresoft.net/	Outillage, moules et équipements pour l'extrusion du plastique
Maine Plastics, Inc.	North Chicago, IL www.maineplastics.com/	Résines de plastique recyclées
N.E.W. Plastics Corp.	Luxembourg, WI http://www.renewplastics.com/	Résines de plastique recyclées
North Wood Plastics	Sheboygan, WI http://www.northwoodplastics.com	Mélanges bois/polymère
Northern Fiber	Holland Landing, ON	Farine de bois
Onaga Composites	Onaga, KS	Granules bois/polymère
P.J. Murphy	Montville, NJ www.pjmurphy.net	Farine de bois
Solvay Polymers, Inc.	Deer Park, TX http://www.solvay.com/	Polypropylène
Teel-Global Resource Technologies	Baraboo, WI http://www.teel-grt.com	Mélanges bois/polymère

Sources : Principia Partners & CRIQ

Note : De nombreux fabricants sont désignés comme fournisseurs de résines de plastique recyclées. On pourra consulter le répertoire *Scrap Plastics Markets Directory* www.resource-recycling.com. Le répertoire *Thomas Register* répertorie également une centaine de fournisseurs <http://www3.thomasregister.com/index.cgi>. La liste de l'ensemble des produits n'est que partielle.

7.4 ASSOCIATIONS ET CENTRES DE RECHERCHE

7.4.1 Québec et Canada

↗ **CANADIAN NATURAL COMPOSITES COUNCIL (CNCC)**

Association canadienne de l'industrie des plastiques
5925 Airport Rd, Suite 500
Mississauga (Ontario) L4V 1W1
Téléphone : (905) 678-7748
Télécopieur : (905) 678-0774
Site Web : www.plastics.ca/StaticContent/StaticPages/councils/cncc/

Fondé en décembre 2002, cet organisme, issu de l'Association canadienne de l'industrie des plastiques, a pour mission de contribuer à la croissance de l'industrie canadienne de composites fabriqués à partir de fibres naturelles et de bois.

↗ **CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES COMPOSITES DU QUÉBEC (CDCQ)**

Cégep de Saint-Jérôme
216, rue de la Gare
Saint-Jérôme (Québec) J7Z 4Y3
Téléphone : (450) 436-1580, poste 420
Télécopieur : (450) 436-3822
Site Web : <http://www.cegep-st-jerome.qc.ca/accueil.html>

Issu des centres de transfert de technologie (CTTT), le **Centre de développement des composites du Québec (CDCQ)** soutient les entreprises dans le développement de nouveaux produits ou technologies reliés au domaine des matériaux composites. Il contribue à ce développement, de façon plus spécifique, en développant de nouveaux produits ou procédés de moulage, en implantant de nouvelles technologies, en effectuant des activités de veille technologique, en formant le personnel des entreprises et en caractérisant des matériaux et des produits.

↗ **CENTRE DE RECHERCHE INDUSTRIELLE DU QUÉBEC (CRIQ)**

Parc technologique du Québec métropolitain
333, rue Franquet
Sainte-Foy (Québec) G1P 4C7
Téléphone : (418) 659-1550, 1 800 667-2386
Télécopieur : (418) 652-2231
Courriel : infocriq@criq.qc.ca
Contact : Daniel Grenier
Site Web : <http://www.criq.qc.ca>

Le **CRIQ** œuvre au sein des entreprises manufacturières par le biais de ses activités de recherche, notamment dans le développement d'équipements industriels. Fortement impliqué dans le secteur du bois, il a, depuis sa création, développé plusieurs technologies et équipements pour les usines de première et deuxième transformation du bois, en intégrant de plus en plus les technologies de vision numérique. Par sa direction Procédés chimiques et Essais environnementaux, il a été impliqué dans des projets reliés à la fabrication de bois-polymère. Il réalise également de la recherche d'information industrielle et technologique, de la veille stratégique ainsi que de la normalisation.

↗ **CENTRE DE TECHNOLOGIE MINÉRALE ET DE PLASTURGIE**

671, boulevard Smith Sud
Thetford Mines (Québec) G6G 1N1
Téléphone : (418) 338-6410
Télécopieur : (418) 338-9584
Courriel : ctmp@cegep-ra.qc.ca
Contact : Pierre Marois, directeur

Ce centre, aussi appelé Centre collégial de transfert de technologie, offre un service de recherche appliquée et d'assistance technique aux entreprises du secteur minéral et du secteur des plastiques.

↗ **CENTRE FOR ADVANCED WOOD PROCESSING**

Department of Wood Science, Faculty of Forestry
University of British Columbia
Suite 2900, Forest Sciences Centre
2424 Main Mall
Vancouver BC V6T 1Z4
Téléphone : (604) 822-6448
Télécopieur : (604) 822-9159
Site Web : http://www.cawp.ubc.ca/index_cawp.html

Le **Centre for Advanced Wood Processing** est impliqué dans la formation et la recherche portant sur la transformation du bois et les technologies de fabrication. Ce centre s'intéresse aux développements de l'industrie des composites bois-polymère.

↗ Département des Sciences du Bois et de la Forêt
FACULTÉ DE FORESTERIE, DE GÉOMATIQUE ET DE GÉOGRAPHIE

Université Laval
Sainte-Foy (Québec) G1K 7P4
Téléphone : (418) 656-2437
Télécopieur : (418) 656-5262
Contact : M. Bernard Riedl
Site Web : <http://www.ffg.ulaval.ca/ffg/home/home.asp>

La **Faculté de foresterie, de géomatique et de géographie** offre la formation universitaire au niveau du baccalauréat, de la maîtrise et du doctorat. On y retrouve, entre autres, deux départements, soit ceux des sciences géomatiques et des sciences du bois et de la forêt, ainsi que deux centres de recherche reconnus : le Centre de recherche en biologie forestière et le Centre de recherche en géomatique. La mission de cette **Faculté** est de répondre aux besoins de la société dans les domaines de la foresterie, de la transformation du bois et de la géomatique, par la qualité et la pertinence de l'enseignement et de la recherche. De plus, son action est fortement tournée vers les interactions externes avec divers milieux. Les composites bois-polymère figurent parmi les champs d'intérêt du Département des Sciences du Bois et de la Forêt, du Département de génie chimique et de la Chaire industrielle sur les bois d'ingénierie structuraux et d'apparence.

↗ **FACULTY OF FORESTRY**
University of Toronto
33 Wilcocks St.
Toronto, ON M5S 3B3
Téléphone : (416) 978-6199
Télécopieur : (416) 978-3834

La **Faculté de Foresterie** de l'Université de Toronto est orientée sur la conservation et la valorisation de la forêt pour des usages variés allant de la récolte de bois aux activités récréatives, de la gestion de la flore à la préservation de la biodiversité. En plus des programmes d'étude offerts, elle est impliquée dans différents travaux de recherche incluant un projet ayant pour thème « *Advanced Processing of Woodfiber-Plactic Composites* » réalisé au *Advanced Wood and Natural Fiber Composites Laboratory*.

↗ **FORINTEK CANADA CORP.**
319, rue Franquet
Sainte-Foy (Québec) G1P 4R4
Téléphone : (418) 659-2647
Télécopieur : (418) 659-2922
Site Web : <http://www.forintek.ca>

Forintek est un institut de recherche de niveau international dédié au maintien de la prospérité du secteur canadien des produits du bois. **Forintek** a pour mandat d'être le moteur de l'avancement technologique de l'industrie des produits du bois, par la création et l'application de concepts, de procédés, de produits et de programmes de formation. Cet organisme a été impliqué dans la réalisation de travaux de recherche portant sur un matériau bois-polymère.

↗ **INSTITUT DES MATÉRIAUX INDUSTRIELS (IMI)**
Conseil national de recherches Canada (CNRC)
75, boul. de Mortagne
Boucherville (Québec) J4B 6Y4
Téléphone : (450) 641-5000
Site Web : www.imi.cnrc-nrc.gc.ca

L'Institut des matériaux industriels (IMI) favorise l'essor et la compétitivité de l'industrie canadienne par des activités de recherche et de développement reliées aux technologies de mise en forme des matériaux. **L'IMI** est un centre de recherche et de développement axé sur les matériaux, leur formulation et mise en forme ainsi que sur le contrôle de leurs procédés. Ses activités s'étendent à toutes les régions du Canada et sont de calibre international. **L'IMI** vise à promouvoir l'innovation et la croissance économique par la recherche et le développement des technologies reliées aux matériaux de concert avec des partenaires. Les activités de R-D englobent les métaux, les polymères et les céramiques, de même que les composites et les alliages.

↗ **INSTITUT DES PLASTIQUES ET DE L'ENVIRONNEMENT DU CANADA**
300, Léo-Pariseau, bureau 2210
Montréal (Québec) H2W 2N1
Téléphone : (514) 499-0500
Télécopieur : (514) 499-9258
Site web : www.plastics.ca/epic

L'Institut des plastiques et de l'environnement du Canada (IPEC) est un conseil de l'industrie voué à l'utilisation et à la revalorisation responsables des ressources de plastique. Cet organisme est impliqué dans le secteur des bois-polymères par la publication de documents sur cette industrie, en collaboration, entre autres, avec *Corporations Supporting Recycling* (CSR) (www.csr.org).

↗ **WOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER**
University of New Brunswick
1350, Regent Street
Fredericton, New Brunswick
Canada E3C 2G6
Téléphone : (506) 453-4507
Télécopieur : (506) 453-3574
Contact : Mr. Michael Albright
Site Web : <http://www.unbf.ca/forestry/centers/wstc2.htm>

Les recherches réalisées par le **Wood Science and Technology Center** de l'Université du Nouveau-Brunswick en collaboration avec l'industrie de la transformation des produits en bois ont pour but de développer des technologies et des produits en fonction des besoins des marchés. L'équipe de chercheurs comprend des techniciens, biologistes, chimistes, ingénieurs forestiers et spécialistes de la transformation du bois et des panneaux composites. Cet organisme réalise des essais sur des produits tels sciages, panneaux OSB, bois traité, adhésifs, granules de bois, etc. Parmi ses projets de recherche, il compte des travaux portant sur les composites bois-polymère.

7.4.2 États-Unis

↗ **ADVANCED ENGINEERED WOOD COMPOSITES CENTER**

University of Maine

Orono, Maine, USA

Site Web : <http://www.aewc.umaine.edu/>

Ce laboratoire est dédié à la recherche, au développement et à l'éducation portant sur la science des matériaux et sur les applications structurales composites hybrides bois-non bois. Plusieurs de ses travaux de recherche sont reliés au thème : « *Fiber-Reinforced-Polymer (FRP) wood composites* ».

Il travaille au développement des connaissances nécessaires à la production de composites à faible coût et à haute performance structurale. Il offre son support à l'industrie en place ou émergente et aux agences gouvernementales qui fabriquent ou utilisent ces produits par ses services d'essai, d'ingénierie et de consultation.

↗ **FOREST PRODUCTS LABORATORY (FPL)**

USDA Forest Service

Madison, Wisconsin, USA

Site Web : <http://www.fpl.fs.fed.us/>

Le **Forest Products Laboratory (FPL)** situé à Madison, Wisconsin, est le principal organisme gouvernemental de recherche dédié au bois aux États-Unis. Le **FPL** est reconnu à l'échelle nationale et internationale pour son expertise scientifique dans le domaine du bois. Il coordonne les activités de plusieurs universités, industries et agences gouvernementales fédérales et d'états.

Plus de 250 scientifiques et personnel de support sont impliqués dans la recherche portant sur différents aspects de l'utilisation du bois : produits de pâtes et papiers, du bâtiment, de la préservation du bois, etc. Cet organisme est impliqué, entre autres, dans la publication d'ouvrages et dans la présentation de conférences portant sur le bois-polymère.

↗ **FOREST PRODUCTS SOCIETY**

2801 Marshall Court

Madison, WI 53705-2295 USA

Téléphone : (608) 231-1361

Télécopieur : (608) 231-2152

Site Web : www.forestprod.org/

La **Forest Products Society** est un joueur majeur dans le domaine du transfert de l'information dans le domaine du bois. Elle favorise l'innovation et la recherche dans l'utilisation et de transformation de la ressource forestière dans le respect des normes environnementales. Elle est impliquée dans l'organisation d'événements importants, incluant l'*International Conference on Woodfiber-Plastic Composites*. Cette conférence est habituellement tenue au printemps à tous les deux ans. La dernière s'est tenue en avril 2003.

↗ **PLASTIC LUMBER TRADE ASSOCIATION (PLTA)**

P.O. Box 80311
Akron, Ohio 44308-9998
Téléphone et télécopieur : (330) 762-1963
Site Web : <http://www.plasticlumber.org/>

Cette association est impliquée dans la standardisation des procédures d'essai. Elle fait la promotion des normes de qualité. Elle encourage l'utilisation de plastiques recyclés particulièrement pour la fabrication de matériaux de construction. Elle travaille en collaboration avec d'autres groupes et agences gouvernementales. Elle cumule des données statistiques.

↗ **POLYMER ENGINEERING CENTER**

University of Wisconsin-Madison
1513 University Ave
Madison, WI 53706-1572
Téléphone : (608) 215-4244
Télécopieur : (608) 265-2316
Adresse Internet : pec@enr.wisc.edu
Site Web : <http://pec.enr.wisc.edu/>

Le **Polymer Engineering Center** fait partie intégrante du *College of Engineering de l'University of Wisconsin*. Les programmes de cours offerts et la recherche réalisée visent à encourager l'innovation et la formation avancée dans le domaine de la transformation des polymères. Les thèmes abordés concernent toute la gamme des applications aux composites, depuis les matériaux traditionnels jusqu'à ceux dits « intelligents », fabriqués à partir de procédés conventionnels ou au moyen de technologies avancées.

↗ **WOOD BASED COMPOSITE CENTER**

Wood Science and Forest Products
Virginia Polytechnic Institute and State University
210 Cheatham Hall
Virginia Tech
Blacksburg VA 24060
Téléphone : (540) 231-8853
Télécopieur : (540) 231-8176
Linda Caudill : lcaudill@vt.edu ou 540-231-7092
Site Web : www.woodscience.vt.edu/wbc/index.htm

Les matériaux composites en bois jouent un rôle de plus en plus important dans l'industrie du bois. Afin de répondre aux besoins de l'industrie, le **Wood-Based Composite Center** a été mis sur pied en 1999. Une coopération entre le *Département of Wood Science and Forest Products* à *Virginia Tech*, ses compagnies affiliées et plusieurs universités affiliées, a permis à ce centre de réaliser des activités de formation et de recherche.

↗ **WOOD MATERIALS & ENGINEERING LABORATORY**

Washington State University
P.O. Box 641806
Pullman, Washington 99164-1806
Téléphone : (509) 335-2262
Télécopieur : (509) 335-5077
Site Web: <http://www.wmel.wsu.edu/>



Le **Wood Materials and Engineering Laboratory (WMEL)** du *Washington State University* est un organisme de recherche relié au *College of Engineering and Architecture* du *Washington State University*. Ses travaux sont réalisés en collaboration avec l'industrie, certaines agences gouvernementales et d'autres universités. Il travaille au développement de nouveaux matériaux de construction, à partir d'une large gamme de matériaux recyclés ou vierges, offrant un intérêt économique tout en préservant la sécurité des utilisateurs.

7.4.3 Europe

↗ **CENTRE TECHNIQUE DU BOIS ET DE L'AMEUBLEMENT (CTBA)**

Siège social
10, avenue de Saint-Mandé
75012 Paris
Téléphone : 01 40 19 49 19
Télécopieur : 01 43 40 85 65
Site Web : www.ctba.fr
Courriel : courrier@ctba.fr

Le **CTBA** est au service des entreprises des secteurs bois et ameublement, oeuvrant aussi bien dans les domaines de la recherche et du développement que dans ceux de l'information, de l'assistance technique, de la formation, de la normalisation et de la certification. Sa mission est de promouvoir le progrès technique, participer à l'amélioration du rendement et à la garantie de la qualité dans l'industrie. Ce centre est responsable de l'organisation du 1^{er} Symposium européen *Matériaux Bois-Polymères – Applications et tendances* qui se tient habituellement en mars, à Bordeaux. Ce colloque porte sur l'ensemble des applications innovantes de ces matériaux : dans la construction, l'ameublement, l'agencement de magasins et autres objets courants. Il présente les marchés potentiels et décrit les tendances générales en Europe.

↗ **FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR HOLZFORSCHUNG**

Wilhelm-Klauditz-Institut – WKI

Bienroder Weg 54 E

D-38108 Braunschweig

Téléphone : +49 (0)531 / 2155-212

Télécopieur : +49 (0)531 / 2155-200

Site Web : <http://www.wki.fhg.de/english/profile.html>

E-Mail : info@wki.fhg.de

Les recherches du *Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut, WKI de Braunschweig* sont reliées à l'utilisation du bois et autres matières premières renouvelables, incluant les méthodes de production de matériaux de fibres et de particules, la préservation du bois, etc. L'organisme travaille en collaboration avec les petites et moyennes entreprises de l'industrie du bois et du meuble ainsi qu'avec les fournisseurs de cette industrie.

BIBLIOGRAPHIE

TITRE	SOURCE	DATE	SUJET CONCERNÉ
<i>4th International Wood and Natural Fibre Composites Symposium</i>	WWW.KRT.maschinenbau.uni-kassel.de	2002/04/10	Annonce d'un symposium tenu en avril 2002 en Allemagne
<i>57 million \$ Market for Specialty Additives in Natural/Wood Polymer Composites</i>	Principia Partners	2002/03/06	Données sur le marché des additifs utilisés pour la fabrication de bois-polymère, les colorants représentant le plus important volume, suivis des lubrifiants
<i>6th International Conference on Woodfiber-Plastic Composites</i>	Forest Products Society	2001/05/15	Textes des 21 conférences présentées lors de cet événement
<i>7th International Conference on Woodfiber-Plastic Composites</i>	Forest Products Society	2003	Annonce de la conférence qui se tiendra en mai 2003
<i>900 million \$ market for natural and wood fiber plastic composites in North America and Europe According to new Principia Partners study</i>	WWW.GLOBALHEMP.com	2002/11/20	Résumé d'une étude publiée par Principia Partners
<i>A characterization of the U.S. residential deck material market</i>	Forest Products Journal, Vol. 51, N° 4	2001/04	Données sur le marché des patios aux États-Unis. Résultat d'une enquête, entre autres, sur les matériaux utilisés. Statistiques
<i>Additive developments aid growth in wood-plastic composites.</i>	Plastic Additives & Compounding	2002/11	La croissance des additifs est proportionnelle à celle du marché des composites bois-polymère
<i>American Wood Fibers</i>	WWW.AWF.com	1998/08/13	Producteur de farine de bois pour produits composites
<i>Autres temps, autres bois</i>	Le Bois InterNational	2002/11/23	Annonce du Congrès européen sur les matériaux bois-polymère les 27 et 28 mars 2003
<i>Bayer joins composites center</i>	PanelWorld	2002/11	Brève info sur le Wood-Based Composites Center (WBC) http://www.woodscience.vt.edu/wbc/index.htm . Ce centre n'est pas particulièrement spécialisé dans les composites bois-polymère mais principalement relié aux panneaux
<i>Bois hybride</i>	Magazine Québec Science	2000/10	On y parle d'une recherche réalisée par Forintek ayant pour but de développer un matériau qui fera concurrence à Trex
<i>Bois-composites, bois modifiés et bois traités par haute température</i>	Le Bois InterNational	2002/11/23	Bref commentaire sur les résultats de chercheurs sur la durabilité d'un matériau bois-polymère

TITRE	SOURCE	DATE	SUJET CONCERNÉ
<i>ChoiceDek</i>	A.E.R.T.		Annonce d'un produit en bois-polymère utilisé pour la fabrication de portes et fenêtres
<i>Colloque Matériaux Bois-Polymère – Applications et tendances</i>	CTBA	2003/03	Programme des conférences
<i>Composite & Plastic Lumber to 2006</i>	Freedonia Group	2002/06	Table des matières et quelques extraits
<i>Composite Decking Demand Expected to Grow Over 15 percent Annually</i>	Forest Products Journal	2002/05	Sommaire d'une étude réalisée par Freedonia sur le marché des «patios»
<i>Composite Profiles : Trends in Composite and Plastic Decking</i>	Building Products Digest	2003/02	Opinions des plus importants fabricants de composites bois-polymère sur le marché
<i>Composites a hit in building industry</i>	Plastics News	2002/02/25	Données sur la croissance des matériaux bois-polymère
<i>Composites bois-plastique : premières rencontres fructueuses à Rodez</i>	Le Bois National	2000/12/02	Compte rendu d'une rencontre tenue en France sur le bois-polymère (inclus : données de marché et noms d'entreprises)
<i>Construction industry to benefit from wood fibre composite profiles</i>	Asian Plastics News	2000/10	Données sur la croissance du bois-polymère
<i>Développement du marché du bois synthétique. Opportunités pour le Québec ?</i>	Ministère des Ressources naturelles		Présentation sur le marché du bois plastique par Stat. sur la disponibilité de la matière au Québec, données sur les fabricants américains, etc.
<i>Effect of Treatment and Wood-Plastic Ratio on WPC Durability</i>	Department of Forest Products Oregon State University		Résumé d'une conférence sur les caractéristiques et la composition de la matière première pour la fabrication de bois-polymère
<i>Engineered Wood Composites for Naval Waterfront Facilities</i>	Washington State University	1999/05/18	Brève description d'un projet ayant pour but de développer un bois-polymère renforcé au carbone pour répondre aux besoins de la marine américaine
<i>Engineered Wood-Plastic Composites</i>	D.A. Bender – Weyerhaeuser Professor & M.P. Wolcott, Louisiana-Pacific Professor – Wood Materials and Engineering Laboratory		Croissance, utilisations, formulation, équipements – Fabrication du bois-polymère
<i>Extruder makers fine-tune process equipment. (Special report : Wood Composites)</i>	Modern Plastics	2002/02	Marché du bois-polymère. Principaux fabricants impliqués
<i>Extrusion de bois</i>	L. Maes, F. Monfort-Windels, CRIF-WTCM	2001/04	Résumé des procédés et principales technologies disponibles
<i>Ezydeck modular decking system</i>	Annonce		Publicité d'un fabricant de panneaux modulaires pour la fabrication de patios
<i>Fiber reinforces thermoplastic structural member</i>	Forest Products Journal. Vol. 51, N° 11/12		Brève description d'un brevet

TITRE	SOURCE	DATE	SUJET CONCERNÉ
<i>Hardwoods size up southern deck market</i>	Building Products Digest	2002/10	Utilisation de bois feuillus pour la fabrication de patios
<i>Honeywell's New Additives Targets Fast Growing Wood-Plastics Composites</i>	Chemical Market Reporter	2001/06/11	Information sur un fournisseur d'additifs. Données sur le marché nord-américain des composites bois-polymère
<i>Imperial Building Products establishes supply relationship with large Midwest Distributor</i>	Canada NewsWire	2002/10/01	Cette entreprise annonce qu'elle a conclu une entente avec un important distributeur américain pour la vente, entre autres, d'un produit de bois-polymère : Timberplus. Elle vend également E-ZDeck et E-ZRail
<i>Imperial PlasTech – Announces 3rd quarter 2002 results</i>	Canada NewsWire	2002/10/30	Imperial PlasTech annonce ses résultats financiers. Elle fonde beaucoup d'espoir dans son nouveau produit de bois-polymère
<i>Laboratory decay resistance of woodfiber/thermoplastic composites (en partie seulement)</i>	Forest Product Journal	2001/09	Article sur la biodégradation du bois/polymère
<i>Laboratory Tests on Fungal Resistance of Wood Filled Polyethylene Composites</i>	USDA Forest Service, Forest Products Laboratory	2002/	Résultat de tests sur la résistance des composites bois-polymère à la carie
<i>Latest LP Engineered Product is Alternative to traditional Decking</i>	Panel World	2001/03	Données sur un fabricant et sur le marché du bois-polymère. Équipements utilisés
<i>Les composites polymère-bois</i>	http://www.netbois.com/info/index.php?artc=277	2002/01/22	Annonce d'un séminaire donné en mars 2002 (en Europe)
<i>Les matériaux bois de demain : innovation et tendances – Point de vue sur les composites bois-plastique</i>	Carrefour International du Bois (Le Bois International ?)		Point de vue d'un intervenant français sur le bois-polymère et ses applications
<i>Les plastiques recyclés : un succès florissant dans le jardinage</i>	Institut des plastiques et de l'environnement du Canada	2001/01	Données portant sur les matériaux en plastique recyclé, utilisés pour des applications reliées aux aménagements paysagers
<i>Looking at alternative Materials. Fiberglass and composites continue to make gains</i>	Fenestration	2002/09	Application des matériaux alternatifs, incluant les composites bois-polymère, pour la fabrication de fenêtres
<i>Lowe's debuts Weyerhaeuser's new composite deck system at International Builders' Show</i>	CWC/WPN News Service	2002/02/09	Lancement d'un matériau composite proposé par Weyerhaeuser : ChoiceDek Premium. Données sur AERT (leader du bois-polymère)
<i>Market Study Finds Demand for Wood-plastic Composites Up 20 % in 2002</i>	National Bank Financial	2002/11/25	Données de marché tirées du dernier rapport publié par Principia Partners
<i>Markets growing for wood-plastic composites</i>	Chemical Business Newsbase	2002/05/29	Données sur le marché des composites bois-polymère
<i>Matériaux bois-polymère. Applications et tendances.</i>	CTBA		Annonce d'un symposium qui se tiendra les 27 et 28 mars 2003 à Bordeaux, en France

TITRE	SOURCE	DATE	SUJET CONCERNÉ
<i>Matériaux composites à base de résines thermoplastiques et de fibres de bois transformées</i>	MIC - Biomasse Innovation	1993-02	Brève description d'une recherche réalisée au Centre de recherche en pâtes et papiers de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR)
<i>Matériaux de plastiques recyclés et de composites : perspectives du marché</i>	Propos (Institut des Plastiques et de l'Environnement du Canada. IPEC)	2003/03	Information sur le marché des composites bois-polymère (plastibois). Référence au rapport technique ayant pour titre : Recycled Plastic Lumber : A Strategic Assessment of its Production, Use and Future Prospects
<i>Mobil Chemical Company. Composite Products Division</i>	Vincent Vallée	1994/01/28	Lettre d'introduction à l'envoi d'information sur les produits Trex – Photoc. de dépliant
<i>Most Plastic Lumber Firms Take EPA Decision in Stride</i>	CWC/WPN News	2002/02/26	Commentaires de compagnies américaines reliées au bois-polymère
<i>Natural & Wood Fiber Composites</i>	Principia Partners, Numéros de Janvier 2002 à février 2003	2002/01/30	Information générale sur bois-polymère
<i>Natural fibre extrusion</i>	Plastics Additives & Compounding	2002/11	Procédé d'extrusion, tel que présenté par Entek Extruders
<i>Naval Advanced Wood Composites</i>	Washington State University		Brève présentation d'un projet de recherche sur les applications navales des composites bois-polymère
<i>Opening the door to Wood-Effect Composites – Industrials</i>	Allchem International	2002/01/05	Annonce d'un fournisseur de matière première (granules de fibre et bois et matière plastique)
<i>Opportunities for natural fibers in plastic composites, 2000</i>	Kline & Company	2000	Étude détaillée sur le marché du bois-polymère : applications, fabricants, etc.
<i>Optimization of a newly developed process of making composites from waste wood fibre and mixed plastics</i>	Trek Sean. Forintek Canada Corp	1996/03	Projet portant sur des panneaux fabriqués à partir de déchets de bois et de plastiques (mixtes) recyclés. – Matériaux, procédés et essais
<i>Panelized Roofing System Made From Natural Fiber and Recycle Plastic</i>	Advances Housing Research Center	2000/08	Projet de recherche du Forest Products Laboratory sur la fabrication d'un système de revêtement de toits à partir de fibres de bois et de plastique recyclé
<i>Pelletized grades target market opportunities (Special report : Wood composites)</i>	Modern Plastics	2003/02	Données sur le marché et sur le % de matière première. Information reliée, entre autres, à Onaga
<i>Produits dérivés de déchets de consommation</i>	Waste Age	1998/10	Dura Products International d'Etobicoke en Ontario fabrique des palettes en composite : 50 à 60 % de déchets de bois et 40 à 30 % de polyéthylène de post-consommation
<i>Raise the dust, or eat it</i>	Wood Based Panels International	1996/09	Bref compte rendu d'une conférence où Anderson, entre autres, a fait part de l'utilisation de bois-polymère dans sa production

TITRE	SOURCE	DATE	SUJET CONCERNÉ
<i>Recycled Plastic Lumber. A Strategic Assessment of its Production, Use and Future Prospects</i>	Environment and Plastics Industry Council (EPIC) et Corporations Supporting Recycling (CSR)	2003/01	Étude exhaustive sur le marché des matériaux en plastique recyclé et en bois-polymère, les procédés, les matières premières et les fabricants
<i>Renewable Agricultural Fibers as Reinforcing Fillers in Plastics : Mechanical Properties of Kenaf Fiber – Polypropylene Composites</i>	I&EC Research	1995	Utilisation d'une plante spécifique (Kenaf - Hibiscus cannabinus) pour la fabrication de composites
<i>Sawdust Composite Eliminates Machining</i>	FDM	1996/06	Info sur Crane Plastics et la technologie Strandex
<i>Structural Evaluation of Engineered Wood Composites for Naval Waterfront Facilities</i>	W.F. Cofer, D.I. McLean, M.P. Wolcott – Washing State University		Présentation d'un projet de recherche pour développer un matériau composite pour utilisation sur des quais de bateaux (waterfront facilities) – Réalisation d'essais
<i>Substitutes Exploding</i>	Wood Markets Monthly	2000/11	Bref article sur le marché du bois-polymère
<i>Substitutes gaining Momentum</i>	Wood Markets Monthly	2002/10	Données sur le marché des substituts au bois traité pour la fabrication de patios
<i>Suppliers say market will regain momentum (Special Report : Wood Composites)</i>	Modern Plastics	2002/02	L'utilisation de composites bois-polymère est davantage marquée pour les patios, mais d'autres applications sont développées
<i>Tech-Wood</i>	http://www.techwood.nl/english/welcome.htm	2003/03	Présentation animée du procédé de fabrication de Tech-Wood
<i>The Decking Market : Poised for Changes</i>	Engineered Lumber Trends, The Irland Group	2001/05/11	Marché du «decking» en Amérique du Nord
<i>The machine that turns wood waste into gold</i>	Engineered Lumber Trends, The Irland Group	2002/03/	Brève description des équipements utilisés pour la fabrication du bois-polymère
<i>Trex</i>	www.trex.com	2003/03	Précisions sur les garanties accordées sur les produits Trex
<i>Trex Announces New Plant</i>	Engineered Lumber Trends, The Irland Group	2002/03/14	Annonce d'une nouvelle usine de la compagnie Trex
<i>Trex Company Reports Fourth Quarter and Year-End Results</i>	CWC/WPN News	2002/02/26	Données financières sur Trex – période se terminant le 31 déc. 2001
<i>Trex plastic decking named brand leader by Remodeling Magazine</i>	CWC/WPN News Service	2001/08/09	Trex est citée comme l'entreprise ayant été la plus remarquée, par la revue Remodeling Magazine's 2001
<i>U.S. Decking Market : Plastic and Composites Still Gaining</i>	Lumber + Building Materials Daily	2002/10/29	Données sur le marché du «Decking». Part des matériaux utilisés
<i>U.S. Decking Market. Plastic and Composites Still Gaining.</i>	Wood Markets Monthly	2002/10	Données sur le marché du «Decking». Tendances sur les prix
<i>U.S. Plastic Lumber Corp. announces strong growth projected for 2003</i>	CWC/WPN News Service	2003/01/07	Ce fabricant présente le contexte qui favorisera la croissance de ses ventes en 2003

TITRE	SOURCE	DATE	SUJET CONCERNÉ
<i>U.S. Plastic Lumber Corp. comments on U.S. EPA phase out of CCA-treated lumber</i>	CWC/WPN News	2002/02/05	Commentaire de la U.S. Plastic Lumber Corp. sur son marché
<i>U.S. streaks ahead with wood filled composites. (Growth in consumption of extruded wood plastic composites)</i>	British Plastics & Rubber	2001/05	Marché et croissance des composites bois-polymère
<i>Un composite résines/fibres en panneau massif</i>		1998/09	Description d'un panneau offert par le groupe Hoechst, le Trespa
<i>Use of substitute materials in the residential deck market, 1998</i>			Tableau de la part des matériaux utilisés pour la fabrication de patios
<i>Utilisation des fibres de bois pour le renforcement des composites avec polymères thermoplastiques</i>	Université du Québec à Trois-Rivières	1986/04/30 & mai 1987	Résultat de recherche
<i>Value-Added Opportunities for Recycled Wood</i>	Recycling Wood	2002/07	Articles sur différentes opportunités de recyclage du bois, incluant la farine de bois utilisée pour la fabrication de bois-polymère
<i>Waste-Wood-Derived Fillers for Plastics</i>	US Department of Agriculture – Forest Service	1996/05	Info sur la fabrication de bois-polymère
<i>What's new in wood windows</i>	Fenestration		Description de matériaux bois-polymère pour la fabrication de fenêtres
<i>What's next for PVC</i>	Fenestration	2002/06	Données sur la croissance du vinyle dans l'industrie du «decking» et de la clôture
<i>Wood and Competitive Decking</i>	Freedonia Group Inc.	2002/01/01	Table des matières d'une étude publiée
<i>Wood Composites in Decking Structures. Building of Outdoor Living Areas</i>	Principia Partners	2001/04	Étude détaillée sur le marché du bois composite pour la fabrication de patios (decks)
<i>Wood particle size affects the decay resistance of woodfiber/thermoplastic composites</i>	Forest Products Journal	202/11	Résultat d'analyse sur la résistance à la carie des composites bois-polymère
<i>Wood Plastic Composites from Recycled Materials</i>	Technote	1997/07	Brève présentation d'une étude réalisée par Forintek sur les opportunités de développement de nouvelles technologies pour la production de composites bois-polymère
<i>Wood Plastic Suppliers</i>	Plastics Molding & Fabricating		Liste de fabricants de composites bois-polymère
<i>Wood Plastics Composites – A new opportunity</i>	Tangram Technology Ltd	2002/09/13	Applications et marchés pour les composites bois-polymère
<i>Wood-fiber uses moving beyond decking</i>	Plastics News	2002/06/10	Les principaux marchés d'application aux composites bois-polymère

TITRE	SOURCE	DATE	SUJET CONCERNÉ
<i>Woodfiber-Plastic composites in the United States – History and current and future markets</i>	USDA Forest Service, Forest Products Laboratory	2000	Principales applications aux composites bois-polymère
<i>Woodfiber-plastic conference in May</i>	http://www.forestprod.org/	2003	Annonce d'une conférence : «Woodfiber-Plastic Composites» – 19 et 20 mai 2003 – Forest Product Society
<i>Woodless Wonders</i>	NTDB	2002/02/23	Données sur le marché de produits substitués pour le bois, au Canada
<i>Wood-Plastic Composite Extrusion Overview</i>	Crompton	2001	Résumé de présentation. Quelques données de marché. Info sur les formulations, les propriétés, les additifs, lubrifiants, résines, etc.
<i>Wood-Plastic Composites – Markets and Materials in North America</i>	R.J. Tichy. Wood Materials and Engineering Laboratory – Washington State University	2001	Données sur les marchés (incluant le decking), les entreprises, les opportunités, les propriétés, les performances, etc.
<i>Wood-Plastic Composites in the United States. The Interfacing of Two Industries</i>	Forest Products Journal	2002/06	Données sur le marché des composites bois-polymère
<i>Wood-Plastic Composites Industry Directory</i>	Principia Partners	2002/09	Répertoire des fabricants de bois-polymère (Canada et États-Unis)
<i>Wood-Plastic Composites Vie for Market Share</i>	Wood & Wood Products	2002/04	Données sur le marché des composites bois-polymère
<i>Wood-Plastic Composites. A technical review of materials, processes and applications</i>	Tangram Technology	2002	Fiche descriptive des matériaux composites bois-polymère. Brefs résumés des éléments tels : définition, bénéfices, propriétés, procédés de fabrication, etc.
<i>Wood-Plastic Composites. Markets and Materials in North America</i>	R.J. Tichy. Wood Materials and Engineering Laboratory	2001	Données sur le marché et les applications des composites bois-polymère