

**PRODUCTION ET UTILISATION DES
SOUS-PRODUITS DU BOIS GÉNÉRÉS
PAR LES ENTREPRISES DE
DEUXIÈME TRANSFORMATION
AU QUÉBEC EN 2002**

Produit en mai 2004

*Ressources
naturelles,
Faune et Parcs*

Québec 

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, de la Faune et des Parcs du Québec (MRNFP) (gouvernement du Québec).

Remerciements

Nous tenons à remercier M^{me} France Bergeron qui a effectué la mise en page de ce document.

Nous tenons également à adresser des remerciements aux personnes suivantes qui ont été consultées lors de la préparation de cette étude : MM. Alain Gaudreault, Jean-Paul Gilbert, François Rouleau et M^{me} Mélanie Turgeon du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec.

Réalisation

Cette publication a été réalisée par MM. Jean-François Mercier, stagiaire-étudiant en génie du bois à l'Université Laval, François Fortin, agent de développement industriel, et Serge Simard, agent de recherche et de planification socio-économique à la Division de l'évaluation de la demande de la Direction du développement de l'industrie des produits forestiers du MRNFP.

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs
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
Courriel : forets@mrnfp.gouv.qc.ca

Diffusion

Cette publication, conçue pour une impression recto verso, est disponible en ligne uniquement à l'adresse :

www.mrnfp.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/sous_produits_bois_2002.pdf

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, 2004
Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2004

Code de diffusion : 2004-3513

SOMMAIRE

Depuis quelques années, l'industrie de la transformation primaire du bois utilise davantage les sous-produits de la deuxième transformation. Plusieurs secteurs, tels les pâtes et papiers, les panneaux agglomérés, les cartonneries ainsi que les fabricants de litière, suscitent cette demande grandissante. Par ailleurs, de nombreuses industries se servent des sous-produits issus de la transformation du bois comme source d'énergie pour chauffer les usines, produire de la vapeur (pâtes et papiers) et même de l'électricité (cogénération), réduisant ainsi les coûts énergétiques des entreprises.

La présente étude démontre que les sous-produits du bois générés par les usines de deuxième transformation sont presque entièrement utilisés, sauf quelque 51 000 tonnes métriques anhydres (tma) qui sont enfouies sur une production de plus de 1 226 000 tma en 2002. Les volumes utilisés de cette source représentent plus de 95 % du volume total. L'emploi des sous-produits est en pleine croissance, les utilisations industrielles et agricoles étant les plus importantes, avec une consommation de plus de 83 % du volume total produit. Une substitution des sous-produits qui sont utilisés actuellement à des fins énergétiques (150 000 tma) et agricoles (321 000 tma) permettrait une plus grande valorisation et, de plus, favoriserait l'expansion de l'industrie de la première transformation du bois.

AVANT-PROPOS

Le ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP) a procédé à cette étude afin de quantifier la production et aussi de connaître les quantités utilisées des sous-produits du bois de deuxième transformation. Les données de l'étude ont été recueillies au moyen d'un sondage téléphonique effectué auprès de 385 établissements manufacturiers, parmi lesquels 281 ont répondu.

En 2000, le MRNFP avait commandé une étude similaire au Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). À cette époque, la quantité de sous-produits générés annuellement par les entreprises de deuxième transformation du bois était d'environ 1 117 000 tma alors que 666 100 tma étaient utilisées, pour une quantité disponible approximative de 451 400 tma. Le CRIQ n'avait alors considéré que les volumes enfouis comme étant disponibles. La présente étude dresse un bilan sur l'utilisation des sous-produits de la deuxième transformation du bois au Québec et établit un parallèle avec l'étude du CRIQ en ce qui concerne les volumes enfouis qui ont par ailleurs considérablement diminué au cours des dernières années. La notion de disponibilité doit être reconsidérée puisque certains volumes actuellement utilisés pourraient être valorisés davantage dans un contexte de substitution basée sur une relation d'affaires entre des entreprises dont l'activité est complémentaire.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	III
AVANT-PROPOS	V
TABLE DES MATIÈRES	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	VIII
INTRODUCTION	1
1. MISE EN CONTEXTE	3
2. MÉTHODOLOGIE	5
2.1. ENTREPRISES SÉLECTIONNÉES ET SONDAGE	5
2.2. EXTRAPOLATION	6
3. RÉSULTATS	13
3.1. ANALYSE DES DONNÉES DE PRODUCTION ET D'UTILISATION DES SOUS-PRODUITS.....	17
3.2. COMPARAISON DE LA PRODUCTION DES SECTEURS DE PREMIÈRE ET DE DEUXIÈME TRANSFORMATION.....	20
4. COMPARAISON AVEC L'ÉTUDE DU CRIQ-2000	23
5. PROJECTION	25
6. CONCLUSION	29
ANNEXE A.....	31
ANNEXE B.....	33

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1	
Nombre d'établissements répondants de deuxième transformation par classe Scian	7
TABLEAU 2	
Nombre d'établissements par groupe d'employés	8
TABLEAU 3	
Matrice regroupant les établissements selon la classe Scian et le groupe d'employés ...	8
TABLEAU 4	
Données recueillies pour les usines faisant partie de la classe Scian 337123 et se situant dans le groupe d'employés B	9
TABLEAU 5	
Ventilation des résidus de bois	10
TABLEAU 6	
Exemple d'extrapolation de la production de sous-produits (classe Scian 337123-B)	10
TABLEAU 7	
Exemple d'extrapolation pour la ventilation des résidus de bois	11
TABLEAU 8	
Volume estimé de sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation selon leur utilisation et leur groupe d'essences au Québec en 2002 (en tonnes métriques anhydres)	14
TABLEAU 9	
Volumes enfouis de sous-produits du bois par classe Scian au Québec en 2002	17
TABLEAU 10	
Volume de sous-produits par région administrative au Québec en 2002	18
TABLEAU 11	
Volumes disponibles des sous-produits du bois selon les régions administratives au Québec en 2002	19
TABLEAU 12	
Production de sous-produits du bois générés par les industries de la première et de la deuxième transformation au Québec en 2002	20
TABLEAU 13	
Production de sous-produits du bois générés par les industries de la première et de la deuxième transformation par région au Québec en 2002	21

LISTE DES GRAPHIQUES

GRAPHIQUE 1

Répartition du type d'utilisation des sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation au Québec en 2002 15

GRAPHIQUE 2

Répartition des sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation au Québec en 2002 15

GRAPHIQUE 3

Répartition des sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation par type d'utilisation au Québec en 2002 16

GRAPHIQUE 4

Répartition des sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation par groupe d'essences au Québec en 2002 16

GRAPHIQUE 5

Répartition de la production de sous-produits du bois selon le code d'activité par région administrative au Québec en 2002 19

GRAPHIQUE 6

Évolution de la production de sous-produits du bois au Québec pour 2000-2002 23

GRAPHIQUE 7

Consommation de bois pour la production de meubles aux États-Unis (en milliards de dollars US de 1996) 27

INTRODUCTION

La présente étude fait état des résultats d'un sondage téléphonique effectué en mai 2003 par le MRNFP auprès des entreprises de la deuxième transformation du bois au Québec. L'objectif était de quantifier le volume de sous-produits du bois générés par l'ensemble de l'industrie de la deuxième transformation au Québec, d'en connaître leur utilisation et leur disponibilité, le cas échéant.

Une sélection a été réalisée afin de ne retenir que les établissements manufacturiers dont les activités sont les plus susceptibles de générer des sous-produits du bois sur une base régulière. Ceux-ci ont été joints par téléphone afin de répondre à un bref questionnaire. En tout, entre le 7 et le 30 mai 2003, on a communiqué avec les représentants de 385 de ces établissements.

À partir de cette enquête, nous avons évalué la quantité de copeaux, de sciures, de rabotures et de résidus de bois (éboutures, broyures, blocs, retailles, poussières, etc.) générés par les usines de la deuxième transformation du bois au Québec. Ce rapport désigne les principaux domaines d'utilisation des sous-produits du bois afin de tracer un portrait détaillé de la situation et établit un bilan de la disponibilité de ces sous-produits.

1. MISE EN CONTEXTE

Les sous-produits du bois générés par les entreprises de la deuxième transformation sont souvent les mêmes que ceux produits par l'industrie de la première transformation : copeaux, sciures, rabotures et résidus de bois. Cependant, bien que leurs dénominations soient identiques, leurs conditions sont généralement différentes. Les copeaux sont de qualités variables et quelquefois ils sont déclassés par les usines de pâtes et papiers; les sciures sont principalement sèches ou de granulométrie variable; les résidus de bois sont plus variés (éboutures, broyures, blocs, retailles, poussières, etc.) et parfois contaminés (mélamine, peinture, colle), ce qui en limite considérablement l'usage.

Depuis quelques années, la demande pour les sous-produits du bois a connu une forte croissance. Elle résulte du fait que l'industrie des produits forestiers comble en partie ses besoins en matière première avec des sous-produits du bois, principalement en raison de leur prix moindre. Ainsi, de 1993 à 2000, la demande industrielle de sciures et de rabotures a connu une augmentation de 103 %¹. Les sous-produits proviennent essentiellement :

- des entreprises de la première transformation,
- des entreprises de la deuxième transformation,
- des rebuts (démolition).

Dans le présent rapport, une analyse des sous-produits provenant de la deuxième transformation est présentée de même que deux tableaux qui établissent une comparaison des volumes produits par la première et la deuxième transformation. Au Québec, les copeaux produits par les établissements de première transformation sont utilisés presque exclusivement par les entreprises papetières. Quant aux sciures et rabotures générées par celles-ci, elles servent à l'industrie du carton et à celle des panneaux agglomérés. La plus forte demande provient toutefois de l'industrie de la litière pour animaux. Enfin, depuis quelques années, les sciures et rabotures alimentent l'industrie des granules énergétiques.

1. Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Par ailleurs, on utilise aussi les sciures et les rabotures comme combustibles. En effet, plusieurs entreprises les emploient à des fins énergétiques afin de chauffer les usines et d'alimenter des chaudières qui produisent de la vapeur pour sécher le bois ou le papier. Ajoutons que la plupart des sous-produits peuvent servir comme combustibles. Voici quelques-unes des autres utilisations des sous-produits du bois :

- amendements des sols (compostage),
- viandes et poissons fumés (fumeurs),
- dégraissage des pièces métalliques,
- absorbant pour les huiles, le mazout, etc.,
- fabrication d'objets moulés ou de produits composites (bois plastique),
- paillis horticoles.

Le MRNFP ne possède pas de données sur la production et l'utilisation des sous-produits du bois par les entreprises de deuxième transformation. En effet, ces entreprises ne sont pas tenues de remplir un registre de leurs activités industrielles, comme c'est le cas des entreprises de première transformation du bois qui doivent être titulaires d'un permis pour exploiter leur usine (Règlement sur les permis d'exploitation d'usines de transformation du bois).

Les informations tirées de ce sondage permettront au MRNFP d'établir un diagnostic plus précis et de porter un jugement plus éclairé lors de la réalisation d'études ou de l'élaboration de politiques ou de programmes, afin d'assurer une utilisation optimale de la ressource.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. *Entreprises sélectionnées et sondage*

Pour lancer l'enquête, une liste de 3 412 établissements manufacturiers, tous secteurs d'activité confondus, a été puisée à même le « Répertoire des produits disponibles, 2002 », publié par le CRIQ. De ce nombre, 1 868 établissements de la deuxième transformation ont été retenus puisqu'ils étaient susceptibles de générer un volume non négligeable de sous-produits du bois (copeaux, sciures, rabotures, résidus) pouvant en rentabiliser la récupération et le recyclage. Le sondage a donc été réalisé par une enquête téléphonique et se limitait aux établissements comptant plus de 35 employés. Il a permis de joindre 385 établissements qui répondaient aux critères, ce qui représente un peu plus de 20 % du total des établissements de la deuxième transformation du bois générant des sous-produits. Du nombre d'entreprises jointes, 281 ont répondu au questionnaire, ce qui correspond à un taux de 73 %. Les volumes produits par les 1 587 établissements qui n'ont pas répondu à l'enquête sont estimés.

Une copie du questionnaire utilisé lors de l'enquête se trouve à l'annexe A du rapport. Il s'agit d'un questionnaire simple et bref qui fournit les éléments suivants :

- les coordonnées de l'établissement,
- le nom de la personne jointe,
- le type de sous-produit du bois (copeaux, sciures, rabotures ou résidus),
- la composition des résidus de bois,
- la quantité de sous-produits générés en tonnes métriques anhydres,
- l'essence (résineuse, feuillue),
- l'utilisation des sous-produits.

L'enquête téléphonique a été choisie parce qu'elle permettait d'obtenir rapidement les informations demandées et aussi de s'assurer que les réponses seraient le plus cohérentes possible. Ainsi, le responsable de l'enquête remplissait le questionnaire avec le répondant lors de l'appel téléphonique. Cet échange dynamique entre les interlocuteurs avait l'avantage de diminuer les risques d'erreurs et les biais. De plus, toute incompréhension se

rapportant au vocabulaire ou aux définitions des termes utilisés était donc éclaircie immédiatement. Bien que la plupart des questionnaires aient été remplis de cette manière, certains industriels ont tenu à répondre par télécopieur ou par courrier électronique.

Au regard de ce qui précède, les principaux secteurs d'activité qui ont été considérés lors de l'enquête sont les suivants :

- préservation du bois,
- fabrication de portes et fenêtres en bois,
- fabrication de contenants et de palettes en bois,
- préfabrication de bâtiments en bois,
- fabrication de produits de charpente en bois,
- industrie des meubles de maison en bois,
- industrie des meubles de maison rembourrés,
- industrie des cercueils et bières,
- industrie des meubles pour hôtels, restaurants, institutions,
- industrie du rabotage,
- autres fabrications en bois.

2.2. Extrapolation

Le principal objectif de l'extrapolation est d'estimer la production et l'utilisation des sous-produits du bois par les établissements de deuxième transformation qui n'ont pas répondu à l'enquête. L'extrapolation consiste à appliquer les résultats obtenus des 281 établissements répondants aux 1 587 qui n'ont pas été joints ou qui n'ont pas répondu et qui génèrent aussi des sous-produits.

Afin d'obtenir les données qui se rapprochent le plus de la réalité, les entreprises répondantes sont d'abord regroupées selon leur classe Scian (système de classification des industries de l'Amérique du Nord). Par la suite, chaque regroupement est subdivisé selon le groupe du nombre d'employés des entreprises. De fait, les établissements qui font partie de l'industrie des meubles de maison (code Scian 337123) ne génèrent pas les mêmes types de sous-produits que l'industrie des produits de sciage et d'atelier de rabotage. De même, un établissement de 35 employés n'a pas le même volume de production qu'un autre comptant 900 employés.

Ainsi, un premier regroupement des 281 entreprises répondantes est fait selon la classe Scian, tel qu'il est illustré dans le tableau 1.

Tableau 1 : Nombre d'établissements répondants de deuxième transformation par classe Scian

Classe Scian	Description	Nombre d'établissements
321111	Scieries et ateliers de rabotage, sauf les usines de bardeaux	18
321211	Usines de placages et de contreplaqués de feuillus	9
321212	Usines de placages et de contreplaqués de résineux	1
321992	Préfabrication de bâtiments en bois	12
337110	Fabrication d'armoires et de comptoirs de cuisine en bois	32
321911	Fabrication de portes et de fenêtres en bois	28
321215	Fabrication de produits de charpente en bois	17
321919	Fabrication d'autres menuiseries préfabriquées	53
321920	Fabrication de contenants et de palettes en bois	12
339990	Toutes les autres activités diverses de fabrication	12
321114	Préservation du bois	2
321216	Usines de panneaux de particules et de fibres	10
321217	Usines de panneaux de copeaux	1
337123	Fabrication d'autres meubles de maison en bois	42
337121	Fabrication de meubles de maison rembourrés	13
337126	Fabrication de meubles de maison, sauf les meubles en bois et les meubles rembourrés	1
337213	Fabrication de meubles de bureau en bois, y compris les boiseries architecturales faites sur commande	6
337127	Fabrication de meubles d'établissement institutionnel	10
337215	Fabrication de vitrines d'exposition, de cloisons, de rayonnages et de casiers	2
TOTAL		281

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Ensuite, ces mêmes établissements sont à nouveau classés dans six groupes selon le nombre d'employés.

Tableau 2 : Nombre d'établissements par groupe d'employés

Groupe	Nombre d'employés	Nombre d'établissements
A	> 499	4
B	300 à 499	15
C	150 à 299	36
D	100 à 149	22
E	50 à 99	121
F	1 à 49	83

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Il y a donc une possibilité de six groupes pour chacun des regroupements des classes Scian. En supposant que chaque groupe d'employés est représenté dans chacun des regroupements des classes Scian, cette démarche de classement pourrait donner un tableau de 114 cases (6 groupes X 19 classes Scian). Cependant, les données recueillies lors du sondage révèlent que certains groupes d'employés ne sont pas représentés dans tous les regroupements des classes Scian. À titre d'exemple, pour la classe Scian **321111**, il y a 18 établissements dans un seul groupe. Ceux-ci sont regroupés dans le groupe correspondant au nombre d'employés. Il suffit de répéter le même exercice pour les 19 classes Scian. Le résultat de l'exercice permet d'obtenir une matrice.

Tableau 3 : Matrice regroupant les établissements selon la classe Scian et le groupe d'employés

	Regrou- pement	Production				Utilisation						
		Copeaux	Sciures	Rabotures	Résidus	Interne	Industrielles	Énergie	Agricole	Transporteurs	Exportés	Enfouis
1	321111-A											
2	321111-B											
3	321111-C											
4	321111-D											
5	321111-E											
6	321111-F											
7	321211-A											
8	321211-B											
...											
73	339990-D											
74	339990-E											

Pour chacune des lignes de la matrice, on fait la somme du volume de chacun des sous-produits de tous les établissements qui la composent puis on divise par le nombre total d'employés de tous les établissements concernés. Ce calcul permet d'obtenir un facteur

d'extrapolation (volume par employé) pour chacun des types de sous-produits (copeaux, sciures, rabotures, résidus) et également un facteur d'extrapolation (volume par employé) pour chacune des utilisations (interne, industrielle, énergétique, agricole, transporteurs, exportée, enfouie). Par la suite, pour effectuer l'extrapolation de la production et de l'utilisation des sous-produits du bois des 1 587 établissements qui n'ont pas été joints ou qui n'ont pas répondu, il suffit de multiplier le nombre d'employés de chacun d'entre eux par le facteur d'extrapolation selon sa localisation dans la matrice, comme il a été décrit précédemment.

Pour le bénéfice du lecteur, voici une démonstration de la méthode utilisée :

- Classe Scian : **337123** (Fabrication de meubles de maison en bois)
- Groupe d'employés : B (300 à 499)

On trouve deux établissements dans cette catégorie et les données recueillies lors de l'enquête sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Données recueillies pour les usines faisant partie de la classe Scian 337123 et se situant dans le groupe d'employés B

Établissements	Nombre d'employés	Production (tma)		Non utilisé (tma)		Interne (tma)		Énergétique (tma)	Agricole (tma)	Industrielle (tma)
		Résidus feuillus	Sciures feuillus	Résidus feuillus	Sciures feuillus	Résidus feuillus	Sciures feuillus	Résidus feuillus	Sciures feuillus	Résidus feuillus
1	478	4 300	0	1 300	0	3 000	0	0	0	1 300
2	330	63	716	28	328	35	388	28	328	0
Total	808	4 363	716	1 328	328	3 035	388	28	328	1 300
Facteur d'extrapolation		5,3998	0,8861	1,6436	0,4059	3,7562	0,4802	0,0347	0,4059	1,6089

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Ainsi, pour calculer le facteur d'extrapolation pour la production de sciures de feuillus, il s'agit d'effectuer le calcul suivant :

Facteur d'extrapolation pour les sciures, classe Scian 337123, groupe B =

$$\frac{\sum \text{sous-produits (sciures feuillus)}}{\sum \text{nombre d'employés}} = \frac{0 + 716 \text{ tma}}{478 + 330} = \frac{716}{808} = 0,8861 \text{ tma/employé}$$

Il en va de même pour la ventilation des résidus de bois, comme il est présenté dans le tableau 5.

Tableau 5 : Ventilation des résidus de bois

Établissements	Nombre d'employés	Production (tma) Résidus feuillus	Ventilation des résidus de bois (tma)				
			Poussières	Éboutures	Broyures	Blocs	Broyures particules
1	478	4 300	0	0	0	0	4 300
2	330	63	44	3	13	3	0
Total	808	4 363	44	3	13	3	4 300
Facteur d'extrapolation		5,3998	0,0545	0,0037	0,0161	0,0037	5,3218

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Par la suite, une extrapolation des données est réalisée pour les établissements qui n'ont pas été joints et pour lesquels il y a des répondants pour la même classe Scian et le même groupe d'employés.

Par exemple (tableaux 6 et 7), si un établissement fait partie de la classe Scian **337123** et compte 350 employés (groupe B), il suffit de multiplier le nombre d'employés par les facteurs d'extrapolation calculés précédemment (tableaux 4 et 5).

Pour obtenir le volume extrapolé d'un établissement, on utilise les facteurs d'extrapolation obtenus selon la classe Scian et le groupe d'employés correspondant à ceux de cet établissement.

Tableau 6 : Exemple d'extrapolation de la production de sous-produits (classe Scian 337123-B)

	Production		Non utilisé		Interne		Énergétique	Agricole	Industrielle
	Résidus feuillus	Sciures feuillus	Résidus feuillus	Sciures feuillus	Résidus feuillus	Sciures feuillus	Résidus feuillus	Sciures feuillus	Résidus feuillus
Facteur d'extrapolation	5,3998	0,8861	1,6436	0,4059	3,7562	0,4802	0,0347	0,4059	1,6089
Extrapolation (tma)	1890	310	575	142	1315	168	12	142	563

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Tableau 7 : Exemple d'extrapolation pour la ventilation des résidus de bois

	Production	Ventilation des résidus de bois				
	Résidus feuillus	Poussières	Éboutures	Broyures	Blocs	Broyures particules
Facteur d'extrapolation	5,3998	0,0545	0,0037	0,0161	0,0037	5,3218
Extrapolation (tma)	1 890	19	1	6	1	1 863

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Ensuite, une extropolation des données est réalisée pour les établissements qui n'ont pas été joints et pour lesquels il n'y a pas de répondants pour la même classe Scian et le même groupe d'employés.

Seulement 59 établissements font partie d'une classe Scian différente de ceux qui ont répondu au sondage. Ainsi, pour extrapoler les volumes produits ou leur utilisation par type de sous-produits, on ne retient que le nombre d'employés. La méthode consiste à multiplier le nombre d'employés de l'établissement en question par le facteur d'extrapolation établi selon le groupe d'employés chez les répondants. Ce dernier est calculé en divisant les volumes de sous-produit générés par le nombre d'employés pour chacun des groupes montrés au tableau 2. Cela complète l'estimation des établissements qui n'ont pas été joints et permet d'obtenir une base de données qui peut dorénavant être compilée.

3. RÉSULTATS

Avant de procéder à l'analyse des résultats, il faut regrouper certaines informations puisque leur utilisation finale est la même. En effet, les données de l'enquête et d'autres données connues du MRNFP nous amènent à faire ces regroupements. Ainsi, les volumes vendus à des transporteurs sont additionnés à ceux classés sous la rubrique utilisation industrielle et les volumes utilisés à l'interne s'ajoutent à ceux qui font partie de la rubrique utilisation énergétique.

Le sondage révèle que plus de 54 % du volume total de sous-produits générés a été transformé par le secteur industriel en 2002. Ce résultat place l'utilisation industrielle au premier rang de tous les types d'utilisation. Les volumes exportés peuvent aussi être considérés comme entrant dans cette catégorie. En effet, selon les informations que le MRNFP possède, ces sous-produits, lorsqu'ils sont exportés, servent majoritairement à des fins industrielles. Ils sont illustrés séparément dans le tableau 8 puisque cette fibre pourrait éventuellement être utilisée par les industries des produits forestiers du Québec.

L'utilisation agricole occupe le deuxième rang avec 26 % du volume. Une certaine quantité de sciures et de rabotures pourrait sans doute être récupérée par le secteur industriel dans la mesure où les distances le permettent et les coûts d'approvisionnement demeurent compétitifs.

Il en est de même pour l'utilisation énergétique qui est au troisième rang (12 % du volume). Des ententes pourraient être établies entre les entreprises ayant besoin de vapeur pour sécher le bois ou le papier afin de substituer un volume qui sert présentement de combustible dans des chaudières par du mazout ou du gaz naturel. Cependant, le coût de ces transformations est encore le facteur qui limite la faisabilité de tels projets.

Tableau 8 : Volume estimé de sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation selon leur utilisation et leur groupe d'essences au Québec en 2002 (en tonnes métriques anhydres)

Produits	Utilisation (tma)						Production
	Essences	Industrielle	Exportée	Agricole	Énergétique	Enfouie	
Copeaux	Feuillus	121 158	1 653	10 258	3 227	393	136 689
	Résineux	100 700	31 553	3 643	555	0	136 451
Total		221 858	33 206	13 901	3 782	393	273 140
Sciures	Feuillus	63 573	1 053	67 525	21 510	3 847	157 508
	Résineux	77 455	3 220	49 389	977	888	131 929
Total		141 028	4 273	116 914	22 487	4 735	289 437
Rabotures	Feuillus	18 956	897	58 250	20 066	688	98 857
	Résineux	140 692	928	82 099	1 404	23	225 146
Total		159 648	1 825	140 349	21 470	711	324 003
Résidus	Feuillus	112 684	469	27 543	96 357	42 453	279 506
	Résineux	25 649	3 947	22 000	5 927	2 679	60 202
Total		138 333	4 416	49 543	102 284	45 132	339 708
Total global :		660 867	43 720	320 707	150 023	50 971	1 226 288

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Utilisations industrielles

Industrielle : La matière est vendue à des industries qui l'utilisent pour la fabrication d'un produit (panneaux, granules, pâtes et papiers) ou pour la production de vapeur d'énergie électrique par la cogénération.

Exportée : La matière est livrée à l'extérieur du Québec.

Transporteurs : La matière est vendue à des transporteurs et l'utilisation qui en est faite demeure inconnue.

Utilisations énergétiques

Énergétique : La matière est vendue à des industries qui l'utilisent uniquement pour des besoins énergétiques tels le chauffage de l'usine et des séchoirs.

Interne : Utilisation à l'interne à des fins énergétiques.

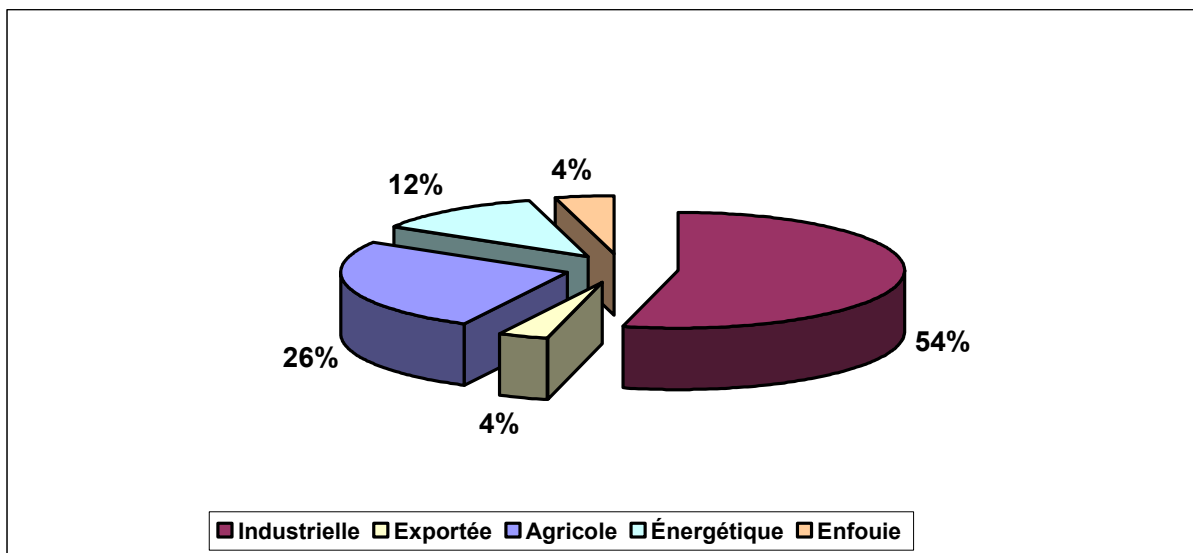
Utilisation agricole

Agricole : La matière est vendue à des industries ou à des agriculteurs qui l'utilisent à des fins agricoles, horticoles, compostage ou comme litière animale.

Non-utilisation

Enfouissement : La matière est enfouie.

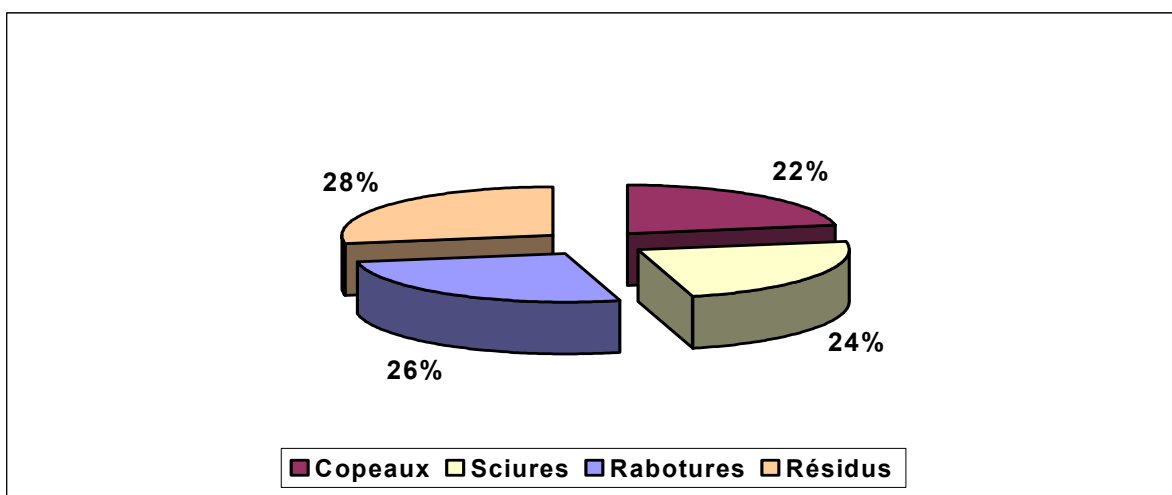
Graphique 1 Répartition du type d'utilisation des sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation au Québec en 2002



Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Le graphique 1 illustre les utilisations des sous-produits de bois issus de la deuxième transformation pour l'année 2002. Soulignons que l'utilisation industrielle compte pour 54 % du volume total produit et que l'utilisation agricole en représente 26 %.

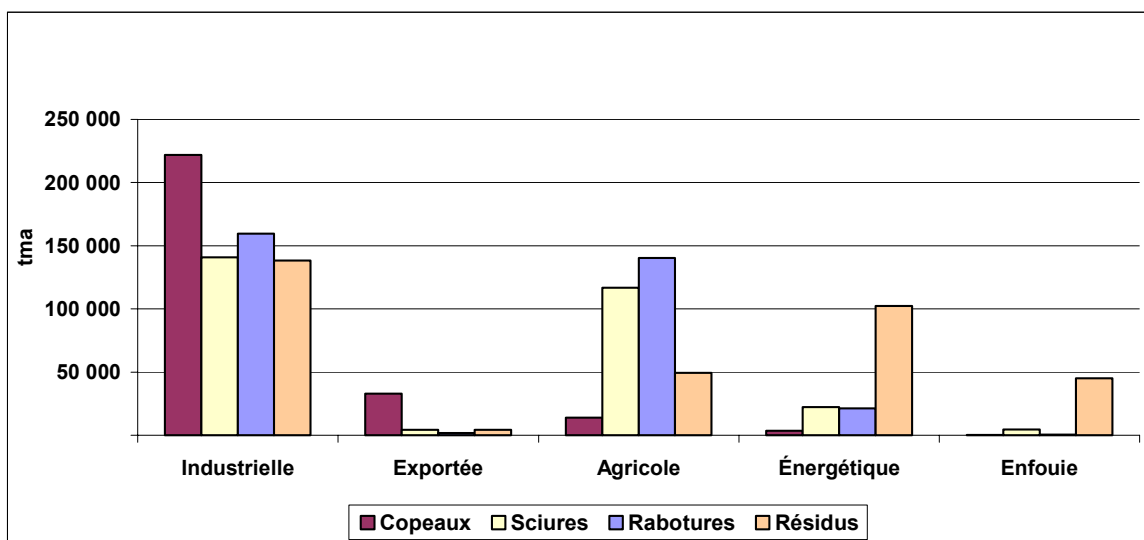
Graphique 2 Répartition des sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation au Québec en 2002



Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Par ailleurs, le type d'utilisation varie selon les sous-produits. Par exemple, les copeaux sont utilisés à plus de 81 % pour les activités industrielles du Québec alors que les résidus de bois ne le sont que dans une proportion de 40 %. Le graphique suivant illustre les diverses utilisations pour chacun des sous-produits du bois.

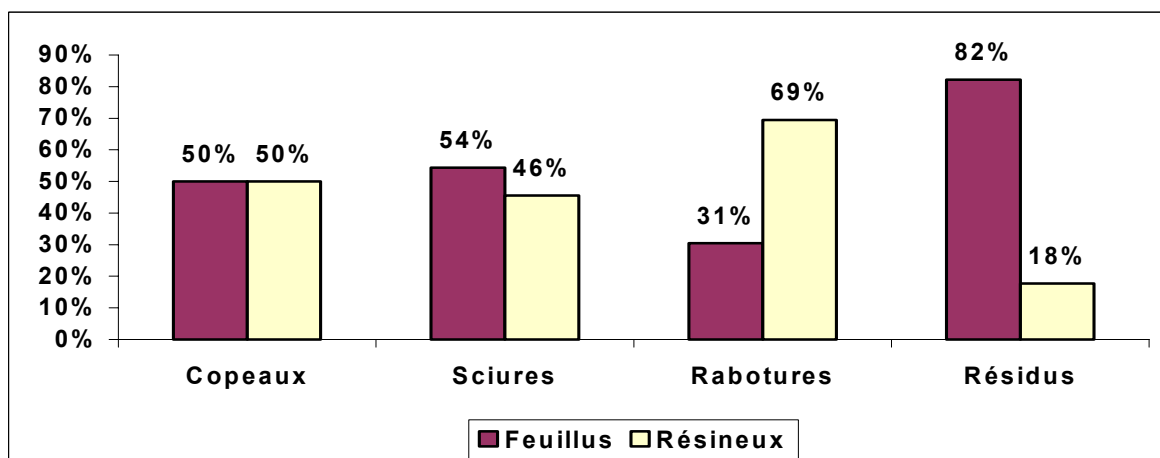
Graphique 3 Répartition des sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation par type d'utilisation au Québec en 2002



Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

De plus, l'étude montre qu'une forte proportion de la production totale des sous-produits générés par la deuxième transformation provient d'essences feuillues, soit 66,6 % (481 550 tma), alors que les essences résineuses représentent 33,4 % (241 835 tma).

Graphique 4 Répartition des sous-produits du bois provenant de la deuxième transformation par groupe d'essences au Québec en 2002



3.1. Analyse des données de production et d'utilisation des sous-produits

Près de 17 % (57 753 tma) du volume total des résidus du bois sont composés de broyures, de poussières ou de retailles de panneaux de particules ou MDF (panneaux de fibres de densité moyenne). Cependant, l'utilisation de ces résidus est problématique en raison de la présence de contaminants dans ceux-ci. Considérant que 17 % du volume total des sous-produits enfouis est inutilisable tel quel à cause notamment de la présence de colle ou d'autres contaminants, il en résulte que les volumes utilisables seraient donc de 42 306 tma.

Certains industriels ont affirmé que les volumes de sous-produits générés par leurs établissements étaient vendus à des transporteurs. On peut présumer que ces volumes servent en grande partie à approvisionner le secteur industriel. Cette pratique est également observée dans les industries de la première transformation (analyse des registres forestiers).

Comme le montre le tableau 9, cinq classes Scian ont produit, à elles seules, en 2002, un peu plus de 74 % du volume total des sous-produits du bois, soit 908 731 tma.

Tableau 9 : Volumes enfouis de sous-produits du bois par classe Scian au Québec en 2002

Classe Scian	Description	Volume (tma)	Pourcentage (%)
321111	Scieries et ateliers de rabotage, sauf les usines de bardeaux ¹	302 124	24,6
321919	Fabrication d'autres menuiseries préfabriquées	431 823	35,2
321920	Fabrication de contenants et de palettes en bois	116 288	9,5
337123	Fabrication d'autres meubles de maison en bois	58 496	4,8
	Sous-total :	908 731	74,1
Autres	Tous les autres secteurs d'activité	317 557	25,9
	Total :	1 226 288	100

1. Il s'agit des ateliers de rabotage seulement.

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Par ailleurs, plus de 72 % de la production totale provient de six régions administratives (tableau 10). Les établissements de ces régions ont produit 891 168 tma en 2002, sur un

total de 1 226 288 tma. Un autre groupe d'établissements formé à partir de quatre régions a généré un volume de sous-produits du bois moins important. La quantité produite dans ces régions représente moins de 1,5 % du volume total de sous-produits du bois au Québec.

Tableau 10 : Volume de sous-produits par région administrative au Québec en 2002

Régions administratives	Volume (tma)	Pourcentage (%)
Chaudière-Appalaches	242 946	19,8
Montérégie	178 731	14,6
Bas-Saint-Laurent	134 209	10,9
Estrie	123 060	10,0
Centre-du-Québec	110 136	9,0
Mauricie	102 086	8,3
Sous-total :	891 168	72,7
Abitibi-Témiscamingue	7 712	0,6
Côte-Nord	7 541	0,6
Nord-du-Québec	1 125	0,1
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	605	--
Autres régions administratives	318 137	25,9
Total :	1 226 288	100

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Le tableau 11 démontre que les volumes de sous-produits du bois non utilisés au Québec sont faibles. En effet, seulement 50 971 tma sont enfouies, dont 76 % se retrouvent principalement dans les régions du centre du Québec. Cette situation suscite des questions, car plusieurs entreprises de ces régions ont le potentiel pour consommer ces volumes. On peut présumer qu'il s'agit d'établissements qui génèrent de faibles volumes de façon ponctuelle ou que les sous-produits ne répondent pas aux critères de qualité des entreprises consommatrices.

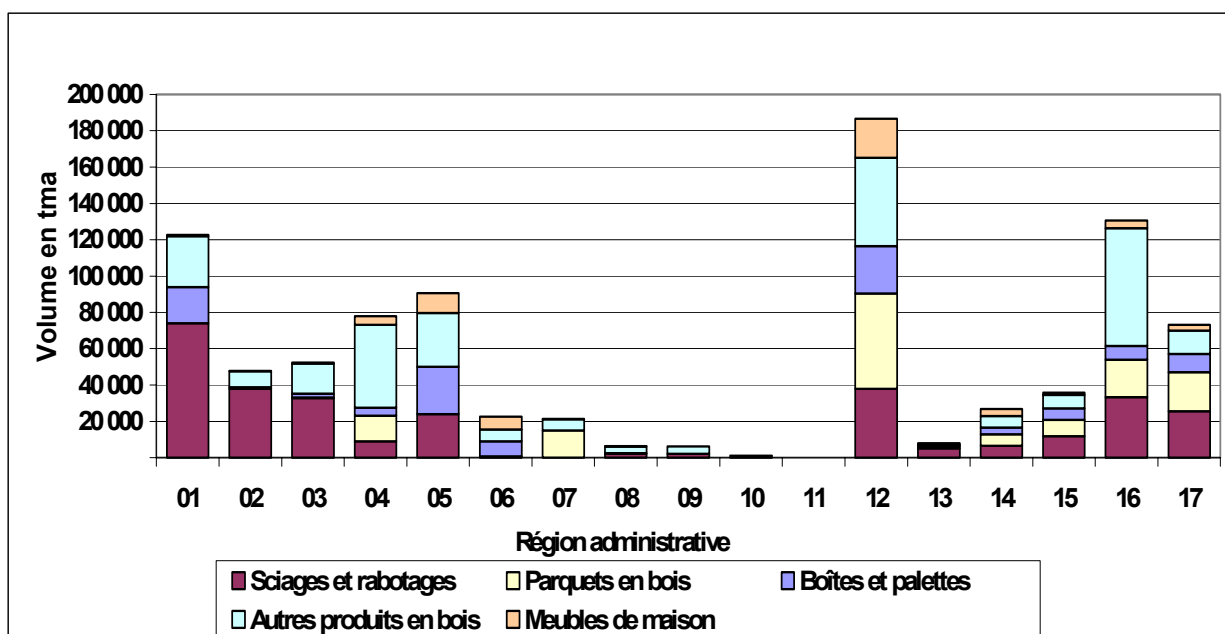
Tableau 11 : Volumes disponibles les plus importants des sous-produits du bois selon les régions administratives au Québec en 2002

Régions administratives	Volume (tma)	Pourcentage (%)
Montérégie	10 501	20,6
Mauricie	7 506	14,7
Estrie	6 830	13,4
Chaudière-Appalaches	5 506	10,8
Montréal	5 265	10,3
Capitale-Nationale	3 141	6,2
Sous-total :	38 749	76,0
Autres régions administratives	12 222	24,0
Total :	50 971	100

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Le graphique 5 dresse un portrait de la répartition des sous-produits du bois au Québec en 2002. La concentration de la production se trouve principalement dans les régions administratives du Bas-Saint-Laurent, de Chaudière-Appalaches et de Montérégie.

Graphique 5 Répartition de la production de sous-produits du bois selon la classe Scian par région administrative au Québec en 2002



Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

3.2. Comparaison de la production des secteurs de première et de deuxième transformation

Le tableau 12 présente la production de copeaux, de sciures et de rabotures générés par les industries de la première transformation ainsi que de la deuxième transformation.

Tableau 12 : Production de sous-produits du bois générés par les industries de la première et de la deuxième transformation au Québec en 2002

Essences	Copeaux (tma)		Sciures (tma)		Rabotures (tma)	
	Première	Deuxième	Première	Deuxième	Première	Deuxième
Résineux	6 661 628	136 470	1 150 919	131 902	742 907	225 134
Feuillus	891 442	136 696	231 798	157 529	3 939	122 652
Total :	7 553 070	273 166	1 382 717	289 431	746 846	347 786

Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

On constate que les entreprises de la première transformation génèrent beaucoup plus de sous-produits que celles de la deuxième transformation. Ceux-ci proviennent principalement de la transformation des essences résineuses. Cependant, cette tendance est inversée au chapitre des volumes de rabotures pour les essences feuillues. Le tableau 13 collige les données de la production de sous-produits du bois par région administrative et par essence pour le Québec en 2002.

Tableau 13 : Production de sous-produits du bois générés par les industries de la première et de la deuxième transformation par région au Québec en 2002

Résineux	Copeaux (tma)		Sciures (tma)		Rabotures (tma)	
	Première	Deuxième	Première	Deuxième	Première	Deuxième
Régions administratives						
Bas-Saint-Laurent	272 992	11 640	59 115	5 432	33 357	16 102
Saguenay–Lac-Saint-Jean	1 671 954	8 421	203 833	17 029	133 082	16 345
Capitale-Nationale	139 932	13 430	25 470	10 726	7 844	17 579
Mauricie	503 720	7 060	74 110	12 132	48 813	10 320
Estrie	128 409	25 111	45 249	15 870	5 306	13 539
Montréal	0	3 654	0	3 786	0	5 355
Outaouais	179 748	2 816	35 521	2 228	20 494	2 520
Abitibi-Témiscamingue	1 006 054	1 744	161 784	1 290	138 548	2 930
Côte-Nord	1 028 693	1 912	117 561	1 019	98 810	2 635
Nord-du-Québec	786 167	507	133 869	158	103 619	392
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	266 070	0	61 320	147	22 705	169
Chaudière-Appalaches	443 880	14 227	178 524	13 775	100 177	49 570
Laval	0	633	0	847	0	2 288
Lanaudière	69 587	3 493	15 777	4 937	10 194	8 691
Laurentides	145 742	2 727	33 271	8 121	19 958	7 403
Montérégie	17 533	27 383	5 130	24 279	0	52 305
Centre-du-Québec	1 147	11 712	385	10 126	0	16 991
Total :	6 661 628	136 470	1 150 919	131 902	742 907	225 134
Feuillus	Copeaux (tma)		Sciures (tma)		Rabotures (tma)	
Régions administratives	Première	Deuxième	Première	Deuxième	Première	Deuxième
Bas-Saint-Laurent	170 373	53 097	40 094	18 424	0	1 526
Saguenay–Lac-Saint-Jean	113 237	4 772	14 452	2 334	47	752
Capitale-Nationale	28 210	4 159	8 643	3 043	18	6 654
Mauricie	61 463	31 089	13 243	18 828	0	4 130
Estrie	79 984	14 423	30 175	20 055	583	6 624
Montréal	0	3 004	0	9 898	0	3 986
Outaouais	186 552	69	38 413	483	1 760	15 114
Abitibi-Témiscamingue	15 315	337	4 008	242	2	393
Côte-Nord	3 321	199	580	441	0	588
Nord-du-Québec	0	5	0	1	0	0
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	13 122	24	5 129	25	1 494	62
Chaudière-Appalaches	59 823	17 548	23 325	30 587	0	25 827
Laval	0	1 914	0	1 420	0	3 010
Lanaudière	27 018	2 957	10 604	8 916	35	2 986
Laurentides	78 317	3 804	21 975	13 410	0	5 884
Montérégie	29 302	4 777	9 480	15 107	0	27 383
Centre-du-Québec	25 405	9 707	11 677	14 315	0	17 733
Total :	891 442	136 696	231 798	157 529	3 939	122 652

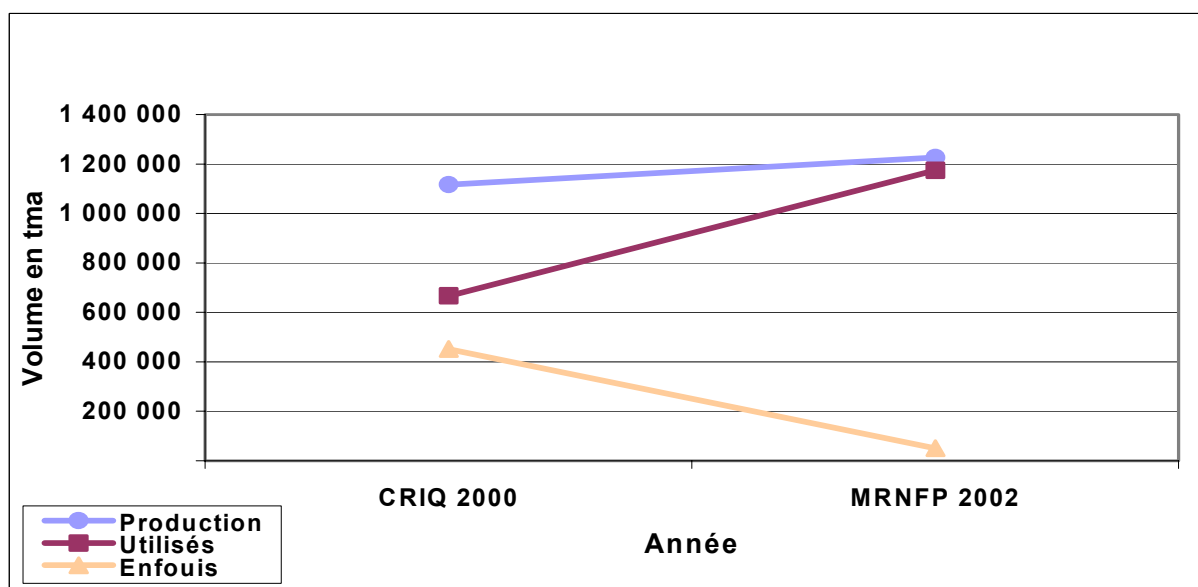
Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Les volumes importants issus de la première transformation se retrouvent majoritairement dans les régions ressources alors que ceux générés par la deuxième transformation se trouvent plus près des grands centres urbains. De fait, les scieries se rapprochent de la matière première (bois rond) alors que les industries de la deuxième transformation se tiennent près de leur marché.

4. COMPARAISON AVEC L'ÉTUDE DU CRIQ-2000

La comparaison des données obtenues lors des deux enquêtes tenues respectivement en 2000 et en 2002 permet de démontrer l'évolution de la production et de l'utilisation des sous-produits du bois (graphique 6).

Graphique 6 Évolution de la production de sous-produits du bois au Québec pour 2000-2002



Source : MRNFP, Direction du développement de l'industrie des produits forestiers, 2003.

Mentionnons qu'il est difficile de comparer les données des deux études de façon exhaustive, car elles n'ont pas été réalisées de la même façon. En effet, leurs méthodes d'extrapolation des données manquantes diffèrent. Cependant, dans l'ensemble, les résultats peuvent être interprétés. Selon l'étude du CRIQ, la quantité de sous-produits du bois était de 1 117 497 tma en 2000 et, selon celle du MRNFP, cette production était de 1 226 288 tma en 2002, ce qui représente une augmentation de 9,7 % (108 791 tma). En ce qui a trait à leur utilisation, elle a enregistré une croissance considérable de 76,5 % (509 251 tma), passant de 666 100 tma en 2000 à 1 175 351 tma en 2002. Par ailleurs, la disponibilité des sous-produits a, quant à elle, diminué même si la production s'est accrue : de 451 400 tma en 2000, elle a atteint 50 971 tma en 2002, ce qui constitue une baisse de 88,7 %.

Même si le volume de sous-produits du bois générés par l'industrie de la deuxième transformation a connu une hausse depuis les deux dernières années, la disponibilité de cette matière a diminué considérablement durant la même période, et ce, principalement parce que les industries de la première transformation du bois l'utilisent de plus en plus. En effet, plusieurs établissements intègrent ces sous-produits à leur approvisionnement en raison de leurs prix concurrentiels.

Cependant, certains autres secteurs d'activité sont en compétition pour les acheter. Il s'agit des centrales de la cogénération d'énergie, des fabricants de litière animale à partir de sciures et de rabotures et des producteurs d'animaux. Cette situation crée donc un déséquilibre qui vient appuyer la pertinence de cette enquête qui aidera le MRNFP à mieux connaître la dynamique du marché des sous-produits du bois.

5. PROJECTION

Quatre secteurs d'activité génèrent la plus grande quantité des sous-produits du bois. Il s'agit des usines de rabotage, de parquets en bois dur, de boîtes et palettes en bois et de meubles de maison en bois.

Industrie des parquets en bois dur²

Cette industrie devrait poursuivre sa croissance, mais de façon modérée. C'est un marché très compétitif pour les fabricants québécois qui sont en concurrence avec des entreprises américaines, européennes et asiatiques. Par ailleurs, les mises en chantier pour la construction résidentielle (maisons familiales et multifamiliales) devraient croître d'ici 2005³. La production de sous-produits du bois générés par cette industrie devrait se maintenir pour les prochaines années.

Industrie des boîtes et des palettes⁴

Ce sont principalement les palettes de bois dont il est question, puisque les boîtes représentent un faible pourcentage de la production. Au Québec, on trouve une centaine de fabricants de palettes et de contenants en bois. Par contre, il y en a environ la moitié qui sont de très petite taille, avec seulement un ou deux employés. La production annuelle de palettes en bois fabriquées au Québec est estimée entre 12,4 et 14 millions d'unités.

La possibilité que les États-Unis en viennent à ne tolérer que les palettes fabriquées avec du bois séché pourrait avoir un impact majeur sur les producteurs québécois. L'industrie canadienne devra réagir en s'adaptant aux nouvelles exigences. De plus, il est prévu que toutes les palettes ainsi que les composantes entrant dans leur fabrication, peu importe leur

2. Source : MRNFP : Profil des produits forestiers - Deuxième transformation, *Parquets en bois massif, multicouche et stratifié*, septembre 2002.

3. Source : Resource Information Systems inc., *North American Wood Products Review*, octobre 2000.

4. Source : MRNFP : Profil des produits forestiers - Deuxième transformation, *Palettes de manutention*, décembre 2001.

essence ou leur destination, devront avoir reçu un traitement thermique ou chimique de manière à ce qu'elles soient exemptes d'insectes de toutes sortes.

À moins de changements majeurs du marché, la location et la gestion de palettes par des tiers ainsi que les palettes réutilisées vont continuer à augmenter leur part de marché. En outre, la proportion de celles qui sont réutilisées est à la hausse. Ainsi, la production de sous-produits par l'industrie des palettes devrait demeurer stable dans les prochaines années.

Ateliers de rabotage (deuxième transformation seulement)

Plusieurs facteurs peuvent influencer la production de sciures et de rabotures. C'est un secteur qui est grandement influencé par le marché du bois d'œuvre. Depuis quelques années, le litige sur le bois d'œuvre résineux qui oppose le Canada aux États-Unis a perturbé grandement les activités. Cette situation a forcé plusieurs établissements à réduire leur production de bois d'œuvre, entraînant plusieurs pertes d'emplois en 2003. D'un autre côté, certains secteurs ont connu des hausses d'activité. C'est le cas notamment de la construction résidentielle au Canada. En effet, en 2002, les mises en chantier ont connu une augmentation de 25,4 % par rapport à 2001. Au Québec, il y a eu 42 452 mises en chantier en 2002, comparativement à 27 682 en 2001⁵.

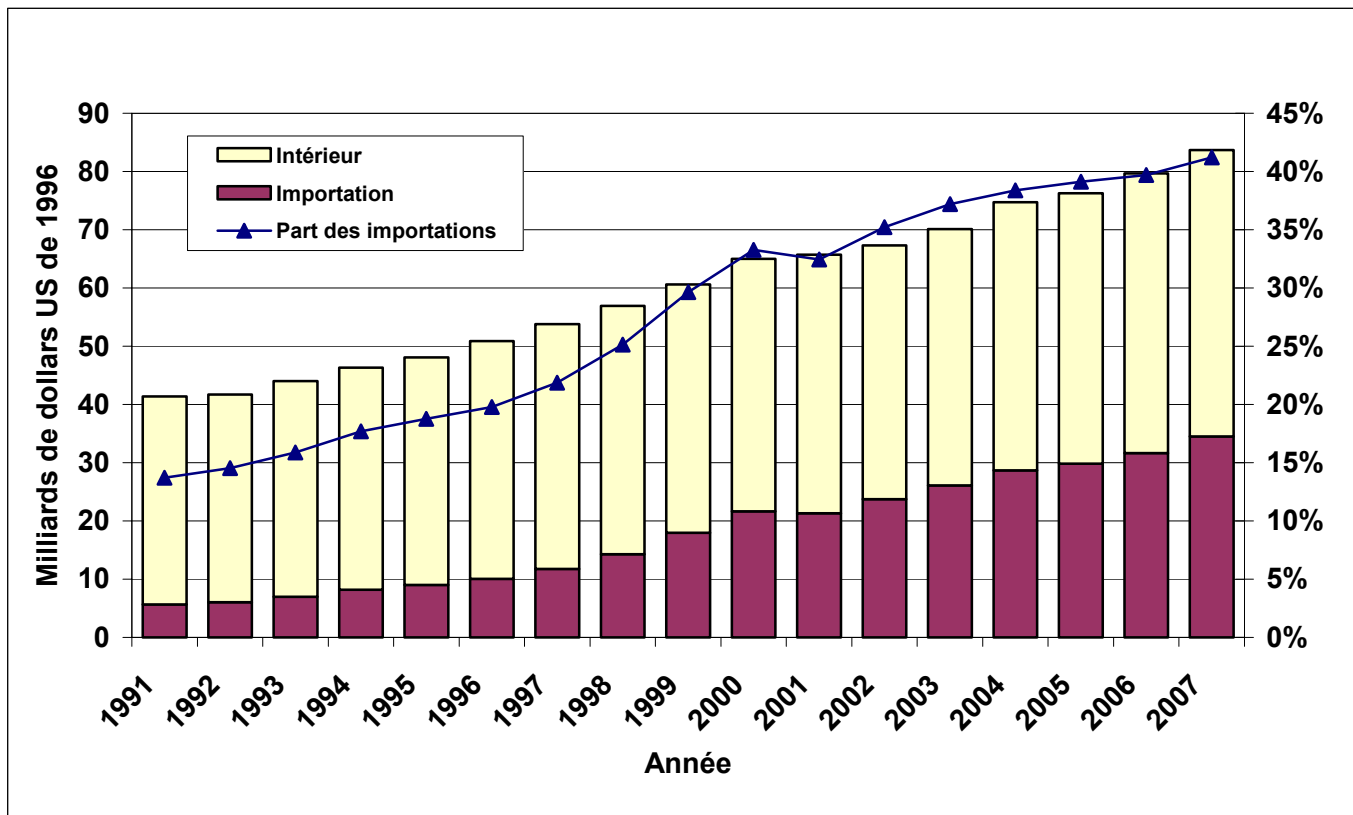
Meubles de maison en bois

Les meubles de maison en bois sont en grande partie exportés, et cela, principalement aux États-Unis. La consommation de bois pour la production de meubles dans ce pays est en croissance depuis 1991 et cette croissance devrait se poursuivre jusqu'en 2007⁶ (graphique 7). Par conséquent, il est juste d'affirmer que les sous-produits du bois provenant de cette industrie devraient voir leur volume augmenter ou à tout le moins se maintenir.

5. Source : Resource Information Systems inc., *North American Wood Products Review*, octobre 2000.

6. Source : Resource Information Systems inc., *North American Lumber Forecast*, janvier 2003, p. 140.

Graphique 7 Consommation de bois pour la production de meubles aux États-Unis (en milliards de dollars US de 1996)



Source : Resource Information Systems inc., North American Lumber Forecast, janvier 2003.

6. CONCLUSION

Les sous-produits du bois issus de la deuxième transformation sont de plus en plus en demande. Avec un taux d'utilisation de 95,8 % pour 2002, le volume consommé a été de plus de 1 175 000 tma. La production totale s'est élevée à 1 226 322 tma et six régions administratives ont généré plus de 72 % de ce volume. L'utilisation des sous-produits du bois est en croissance et il semble que celle-ci va se maintenir. Plusieurs industriels se servent de cette matière première et les volumes non utilisés sont très faibles. Il sera important pour le MRNFP d'établir une veille sur leur utilisation et leur possibilité de substitution afin de connaître l'évolution des marchés. Par le passé, le Ministère a favorisé une utilisation optimale de ces produits. À court terme, il encouragera leur valorisation pour permettre le développement et l'expansion des industries des produits forestiers au Québec.

ANNEXE A

Exemple du questionnaire utilisé pour le sondage téléphonique

Adresse de l'usine		Adresse de correspondance						ESP80001
Numéro : 80001		Nom :						
Nom :		Adresse :						
Adresse :		Province						
Province		Téléphone :						
Téléphone :		Télécopieur :						
Télécopieur :		Courriel :						
Courriel :								
Responsable :		Date :						
Enquête sur la production de sous-produits de bois, 2002								
		Production		Utilisation		Non utilisé		
		Par votre usine		Par votre usine		Par votre usine		
Produits	Unité mesure	Résineux	Feuillus	Résineux	Feuillus	Résineux	Feuillus	
Copeaux					0			
Sciures								
Rabotures								
Résidus de bois ⁷								
Utilisation par d'autres								
		Industrielles ¹		Énergie ²		Agricoles ³		
Produits	Unité mesure	Résineux	Feuillus	Résineux	Feuillus	Résineux	Feuillus	
Copeaux								
Sciures								
Rabotures								
Résidus de bois ⁷								
Utilisation par d'autres (suite)								
		Transporteurs ⁴		Exportés ⁵		Enfouis ⁶		
Produits	Unité mesure	Résineux	Feuillus	Résineux	Feuillus	Résineux	Feuillus	
Copeaux								
Sciures								
Rabotures								
Résidus de bois ⁷								

Précisez la nature des résidus de bois

Résidus de bois	Poussière	Blocs	Retailles	Broyures	Éboutures	Autres	Total
Pourcentage							100,0%

Note :

- 1 : Comprend les volumes livrés aux usines de pâtes, papiers et cartons, de cogénération, de granules ainsi qu'aux usines de panneaux de particules.
- 2 : Comprend les volumes livrés pour brûler dans des séchoirs, des bouilloires, et pour fins de chauffage.
- 3 : Comprend les volumes livrés pour des fins agricoles, horticoles compostage et litière animale.
- 4 : Comprend les volumes vendus à des transporteurs.
- 5 : Comprend les volumes livrés à l'extérieur du Québec.
- 6 : Comprend les volumes destinés à l'enfouissement.
- 7 : Comprend les poussières de ponçage, les blocs de bois, les retailles de panneaux, les broyures, les éboutures, etc.

Complément d'information (si nécessaire) :

Nombre de semaines d'opération ?

Autres ?

Enquête sur les sous-produits du bois

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs
 Direction du développement de l'industrie des produits forestiers
 880, chemin Sainte-Foy, 6^e étage
 Québec G1S 4X4

Retour à : Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs

Télécopieur : (418) 643-9534

Pour toutes informations :

Téléphone : (418) 627-8644 poste 4136

Courriel : alain.gaudreault@mrfp.gouv.qc.ca

ANNEXE B

Élément d'estimation pour l'enquête sur les sous-produits de bois

type de camion	sous-produit	Feuillus							Résineux							Facteur limitant			
		H (%)	TMS	TMA	H (%)	TMV	TMA	Verge ³	H (%)	TMS	TMA	H (%)	TMS	TMA	H (%)		TMV	TMA	Verge ³
3 essieux	copeaux				40	22	13,2	128	6	13	12,2	18	13	10,66	50	22	11	128	poids
	sciures	6	17	15,98	40	22	13,2	128	6	13	12,2	18	13	10,66	50	22	11	128	volume
	rabotures	6	17	15,98	40	22	13,2	128	6	13	12,2	18	13	10,66	50	22	11	128	volume
	écorces	6	17	15,98	40	22	13,2	128	6	13	12,2	18	13	10,66	50	22	11	128	poids
	poussières	6	17	15,98				128	6	13	12,2	18	13	10,66	50	22	11	128	poids
	broyures	6	17	15,98				128	6	13	12,2	18	13	10,66	50	22	11	128	poids
	retailles	6	12	11,28				128	6	9	8,5	18	9	7,4	50	15	7,5	128	volume
4 essieux sans bedaine	copeaux				40	29	17,4	140							50	29	14,5	140	poids
	sciures				40	29	17,4	140							50	29	14,5	140	poids
	rabotures				40	29	17,4	140							50	29	14,5	140	poids
	écorces				40	29	17,4	140							50	29	14,5	140	poids
	poussières				40	29	17,4	140							50	29	14,5	140	poids
	broyures				40	29	17,4	140							50	29	14,5	140	poids
	retailles				40	19	11,4	140							50	19	9,5	140	poids
4 essieux avec bedaine	copeaux				40	33	19,8	160							50	33	16,5	160	poids
	sciures				40	33	19,8	160							50	33	16,5	160	poids
	rabotures				40	33	19,8	160							50	33	16,5	160	poids
	écorces				40	33	19,8	160							50	33	16,5	160	poids
	poussières				40	33	19,8	160							50	33	16,5	160	poids
	broyures				40	33	19,8	160							50	33	16,5	160	poids
	retailles																		
B-train sans bedaine	copeaux				40	33	19,8	180							50	33	16,5	180	poids
	sciures	6	26	24,44	40	33	19,8	180	18	33	27	18	33	27	50	33	16,5	180	volume pour le sec
	rabotures	6	26	24,44	40	33	19,8	180	18	33	27	18	33	27	50	33	16,5	180	volume pour le sec
	écorces				40	33	19,8	180							50	33	16,5	180	poids
	poussières				40	33	19,8	180							50	33	16,5	180	poids
	broyures				40	33	19,8	180							50	33	16,5	180	poids
	retailles																		
B-train avec bedaine	copeaux				40	38	22,8	210							50	38	19	210	poids
	sciures				40	38	22,8	210							50	38	19	210	volume
	rabotures				40	38	22,8	210							50	38	19	210	volume
	écorces				40	38	22,8	210							50	38	19	210	poids
	poussières				40	38	22,8	210							50	38	19	210	poids
	broyures				40	38	22,8	210							50	38	19	210	poids
	retailles																		
conteneur 7 verges ³	copeaux						7	6	0,71	0,67	18	0,71	0,58				7	volume	
	sciures	6	0,93	0,87			7	6	0,71	0,67	18	0,71	0,58				7	volume	
	rabotures	6	0,93	0,87			7	6	0,71	0,67	18	0,71	0,58				7	volume	
	écorces	6	0,93	0,87			7	6	0,71	0,67	18	0,71	0,58				7	volume	
	poussières	6	0,93	0,87			7	6	0,71	0,67	18	0,71	0,58				7	volume	
	broyures	6	0,93	0,87			7	6	0,71	0,67	18	0,71	0,58				7	volume	
	retailles	6	0,62	0,58			7	6	0,5	0,47	18	0,5	0,41				7	volume	
conteneur 20 verges ³	copeaux						20	6	2,03	1,91	18	2,03	1,66				20	volume	
	sciures	6	2,7	2,5			20	6	2,03	1,91	18	2,03	1,66				20	volume	
	rabotures	6	2,7	2,5			20	6	2,03	1,91	18	2,03	1,66				20	volume	
	écorces	6	2,7	2,5			20	6	2,03	1,91	18	2,03	1,66				20	volume	
	poussières	6	2,7	2,5			20	6	2,03	1,91	18	2,03	1,66				20	volume	
	broyures	6	2,7	2,5			20	6	2,03	1,91	18	2,03	1,66				20	volume	
	retailles	6	1,8	1,7			20	6	1,35	1,27	18	1,35	1,11				20	volume	
conteneur 40 verges ³	copeaux						40	6	4,06	3,82	18	4,06	3,33				40	volume	
	sciures	6	5,3	4,99			40	6	4,06	3,82	18	4,06	3,33				40	volume	
	rabotures	6	5,3	4,99			40	6	4,06	3,82	18	4,06	3,33				40	volume	
	écorces	6	5,3	4,99			40	6	4,06	3,82	18	4,06	3,33				40	volume	
	poussières	6	5,3	4,99			40	6	4,06	3,82	18	4,06	3,33				40	volume	
	broyures	6	5,3	4,99			40	6	4,06	3,82	18	4,06	3,33				40	volume	
	retailles	6	3,5	3,3			40	6	2,71	2,55	18	2,71	2,22				40	volume	