

VOLUME DE RÉSIDUS LIGNEUX POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARENT

(BLAIS, Mc NEIL, LUSSIER, TREMBLAY et ASSOCIÉS, et DENDROTIK INC.):



RÉSUMÉ

GILLES FRISQUE



VOLUME DE RESIDUS LIGNEUX POUR LA PRODUCTION
D'ENERGIE A PARENT (Blais, Mc Neil, Lussier,
Tremblay et Associés, et Dendrotik Inc.): RESUME

Gilles Frisque



Projet ENFOR P-6
Rapport d'information LAU-X-40
Novembre 1979

Centre de Recherches Forestières des Laurentides
Service canadien des forêts
Ministère de l'Environnement
1080, route du Vallon
Sainte-Foy, Québec
G1V 4C7

TABLE DES MATIERES

	Page
Avant-propos	i
Résumé	iii
Abstract	iv
Introduction	1
1. Evaluation des résidus disponibles sur le chantier de coupe	4
11. Méthode de travail	4
12. Résultats	6
2. Evaluation des résidus générés lors de la transformation	8
21. Méthode de travail	10
22. Résultats	10
23. Relation volume initial-poids des résidus	13
3. Possibilités d'alimentation en essences feuillues	14
4. Synthèse des principaux résultats	15
Conclusions	17

AVANT-PROPOS

ENFOR est l'acronyme bilingue du programme de recherche et de développement en matière d'ENergie FORestièrE (ENergy from the FORest) du Service canadien des forêts, qui vise à s'assurer les connaissances et la compétence technique nécessaires afin de favoriser une forte augmentation de la contribution, à moyen et à long terme, de la biomasse forestière à la production d'énergie primaire de notre pays. Ce programme s'inscrit dans le cadre d'une entreprise beaucoup plus vaste du gouvernement visant à promouvoir le développement et l'utilisation de l'énergie renouvelable dans le but de réduire notre dépendance à l'égard du pétrole et des autres sources énergétiques non renouvelables.

Les projets d'ENFOR sont sélectionnés parmi une série de propositions présentées par des organisations de recherche privées et publiques, selon le bien-fondé scientifique et technique de chacune et à la lumière des objectifs et des priorités du programme. Quelle que soit l'origine de la proposition, les projets sont surtout réalisés par contrat. Des informations additionnelles sur le programme ENFOR peuvent être obtenues en s'adressant au:

Secrétariat ENFOR
Service canadien des forêts
Ministère de l'Environnement
OTTAWA (Ontario)
K1A 0E7

... ou au directeur de l'établissement d'où provient le présent rapport.

Ce rapport-ci, qui découle du projet ENFOR P-6, a été préparé par le Service canadien des forêts. Les données ont été recueillies par contrat (dossier du MAS 09SDKL004-8-C011) par Blais, McNeil, Lussier, Tremblay et Associés, en collaboration avec Dendrotik Inc. Le rapport soumis par les entrepreneurs, intitulé "Etude sur les volumes de résidus du bois disponibles sur le chantier de coupe et à la Scierie Parent pour la production d'énergie", est assez volumineux et contient de nombreuses données brutes particulières à la Scierie Parent Inc. Cette publication présente donc un résumé des principaux résultats et en tire des conclu-

sions. Le rapport original, rédigé en français, peut cependant être consulté en s'adressant soit au Centre de Recherches Forestières des Laurentides à Sainte-Foy, soit au Secrétariat du programme ENFOR, Service Canadien des Forêts à Ottawa.

RESUME

Une étude a été effectuée, sur le chantier de coupe et à la Scierie Parent Inc., afin de déterminer la quantité et la qualité des résidus ligneux disponibles pour l'alimentation d'une éventuelle centrale thermique.

Les résultats indiquent que l'on retrouve en moyenne 57,3 tonnes métriques de résidus frais à l'hectare, après une exploitation par fûts entiers dans des peuplements de pin gris. Cette valeur correspond à 37,2 tonnes métriques anhydres à l'hectare, soit 38% de cîmes, 21% de troncs cassés, 21% d'arbres morts ou malades et 19% de branches. A cela s'ajoute 325 rémanents à l'hectare, en moyenne, pour un volume de 6,15 m³/ha. Il reste également 1 901 souches à l'hectare dont le volume, au-dessus du sol, est évalué à 2,03 m³/ha.

La transformation du bois à l'usine de sciage produit en moyenne et pour chaque m³ de bois empilé dans la cour de l'usine 393,3 kg de copeaux avec un degré d'humidité moyen de 77%, 74,3 kg d'écorce avec un degré d'humidité moyen de 92% et 20,6 kg de sciure avec un degré d'humidité moyen de 65%.

Les quantités de résidus disponibles sont suffisantes pour alimenter une centrale thermique de 3 MW, ce qui correspond aux besoins de la scierie et du village.

ABSTRACT

A study was carried out, on cutover areas and in the sawmill of "Scierie Parent Inc.", to determine quantity and quality of wood residues available to supply a possible power plant.

Results show that an average of 57,3 metric tons of fresh residues per hectare are found after tree-length logging operations in jack pine stands. This corresponds to 37,2 oven-dry metric tons per hectare, i.e. tree tops (38%), broken stems (21%), dead or diseased trees (21%) and branches (19%). Added to this, an average 325 residual stems per hectare are available which represent 6,15 m³/ha. There remain also 1 901 stumps per hectare with an evaluated above-ground volume of 2,03 m³/ha.

Wood processing in the sawmill produces, for each m³ of piled wood in the sawmill's yard, an average of 393,3 kg of chips with a moisture content of 77%, 74,3 kg of bark with a moisture content of 92% and 20,6 kg of sawdust with a moisture content of 65%.

Available quantities of residues are sufficient to supply a 3 MW thermic plant which fits the needs of both the sawmill and the town of Parent.

INTRODUCTION

Le village de Parent (Comté de Champlain, P.Q.) est un petit village isolé de moins de 1 000 habitants, dont la principale industrie est une scierie: la Scierie Parent Inc. Le village n'est pas relié au réseau d'Hydro-Québec et les coûts d'extension d'une ligne de transmission sont jugés prohibitifs. Hydro-Québec fournit donc l'électricité au village au moyen de génératrices diesel. La demande de pointe du village était, en 1977, de 520 kW. On prévoit pour 1980 une demande de pointe de 735 kW. La consommation totale était en 1977 de 1 500 MW.h et devrait passer en 1980 à 2 480 MW.h.

La scierie, d'une capacité installée de 60 000 cunits (168 000 m³) par année mais qui produit réellement 24 millions de p.m.p. par année (56 000 m³), commença la production au début de 1976 sans être alimentée en électricité par Hydro-Québec. Le propriétaire de la scierie installa donc ses propres groupes électrogènes, fonctionnant au diesel. Trois groupes de 300 kW chacun doivent satisfaire une demande de pointe de la scierie évaluée à 1 200 kW en 1977 et à 2 000 kW en 1980. La consommation totale de la scierie était de 3 576 MW.h en 1977 et devrait atteindre 9 800 MW.h en 1980.

L'insuffisance de l'alimentation électrique occasionne actuellement de sérieuses difficultés à la scierie, qui doit par exemple écorcer les billes la nuit pour éviter une demande électrique trop forte le jour. De plus, ce manque d'énergie empêche la réalisation d'un projet d'expansion de l'usine et l'installation de nouvelles pièces d'équipement, telles qu'un troisième écorceur, une usine de rabotage et des installations de séchage du bois. L'énergie nécessaire à l'usine occasionne actuellement un déboursé d'environ \$10,00 par millier de p.m.p. (amortissement inclus), alors que ce coût est normalement de \$2,00 à \$3,00 par millier de p.m.p. lorsque l'approvisionnement en électricité est assuré par le réseau d'Hydro-Québec. Au cours de l'année fiscale 1977-78, les génératrices de la Scierie Parent ont consommé 1 020 528 litres (224 491 gallons) d'huile diesel; soit un coût total annuel d'opération des génératrices de \$204 405,00.

Le coût croissant des hydrocarbures fossiles et l'augmentation des besoins énergétiques de la scierie ont justifié la réalisation d'une étude préliminaire d'implantation d'une usine thermique alimentée par la biomasse forestière. Cette étude, dont sont extraites les données précédentes sur la consommation énergétique de la scierie et du village de Parent, fut réalisée en 1978 par J. Gagné et Associés Ltée, pour le compte de la Direction Générale de l'Energie du Gouvernement du Québec.

J. Gagné et Associés Ltée concluent de leur étude préliminaire qu'une partie des résidus de bois (écorces et bouts de tiges) produits par la scierie pourrait suffir à l'alimentation d'une usine thermique, desservant à la fois la scierie et le village de Parent, soit une consommation totale en 1980 de 12 292 MW.h avec une demande de pointe évaluée à 2 735 kW. Si ces résidus sont insuffisants, les sciures et les planures produites à l'usine, qui ont actuellement une valeur marchande, pourraient être utilisées. On pourrait également envisager la récupération de la matière ligneuse laissée sur le parterre de coupe après exploitation, soit environ 50% du volume sur pied d'après J. Gagné et Associés Ltée.

Le recours à une usine thermique alimentée par la biomasse forestière est de plus une solution moins coûteuse que l'augmentation de la puissance des groupes électrogènes de la scierie ou d'Hydro-Québec ou encore que la construction d'une ligne de transmission raccordée au réseau d'Hydro-Québec. L'étude préliminaire de J. Gagné et Associés Ltée évalue le coût du kW.h à 11,29 cents si l'électricité est produite par les génératrices diesel de la scierie, à 14,82 cents si elle est produite par les génératrices diesel d'Hydro-Québec, à 13 cents si Hydro-Québec construit une ligne de transport reliée au réseau et enfin à 5,04 cents si l'électricité est produite par une usine thermique. Un autre avantage de l'usine thermique est qu'une part assez importante de l'énergie sera requise sous forme thermique, pour le séchage du bois et le chauffage des bâtiments durant l'hiver. De plus, cette solution offre un débouché à certains déchets dont il faut actuellement se débarrasser, à un coût même minime.

J. Gagné et Associés Ltée estiment que 18 000 tonnes anhydres de résidus seront nécessaires annuellement pour alimenter une usine thermique d'une capacité de 3 MW. Cette usine devrait répondre aux besoins électriques et thermiques de la scierie et aux besoins électriques du village.

Les conclusions optimistes de l'étude préliminaire de J. Gagné et Associés Ltée ont engendré une entente entre le programme ENFOR et le Ministère des Terres et Forêts du Québec. Ce dernier a financé une étude sur les possibilités d'alimentation d'une éventuelle usine thermique au moyen du bois sur pied non utilisé actuellement, principalement constitué d'essences feuillues. Le programme ENFOR, par le biais du Centre de Recherches Forestières des Laurentides, a financé une étude sur la quantité et la qualité des résidus générés à la scierie elle-même et sur la quantité et la qualité des déchets laissés sur le chantier de coupe, après les opérations d'exploitation effectuées par "Scierie Parent Inc.". Le présent rapport constitue un résumé de cette étude.

Tout au long de cette publication, la teneur en humidité ou "moisture content" sera désignée par "degré d'humidité", suivant en cela les normes de l'Association française de normalisation (AFNOR). Le degré d'humidité est défini comme la quantité d'eau, présente dans un matériau, généralement exprimée en pourcentage de son poids anhydre (AFNOR).

Pour convertir le degré d'humidité (D.H.), exprimé en pourcentage par rapport au poids anhydre, en degré d'humidité exprimé par rapport au poids frais, il suffit d'utiliser la formule:

$$\text{D.H. (frais)} = 100 \text{ D.H. (anhydre)} / [100 + \text{D.H. (anhydre)}].$$

Les valeurs du "taux d'humidité" telles qu'utilisées dans le rapport original de la firme Blais, Mc Neil, Lussier, Tremblay et Associés ont toujours été calculées en fonction du poids frais.

Dans ce rapport, lorsque le poids est exprimé en tonnes, il s'agit toujours de tonne métrique, soit 1 000 kg ou encore 2 205 lb.

1. EVALUATION DES RESIDUS DISPONIBLES SUR LE CHANTIER DE COUPE

Les opérations d'exploitation de "Scierie Parent Inc." génèrent, comme toute opération forestière, des résidus sur le chantier de coupe. Ceux-ci sont composés des parties non utilisées de l'arbre, des souches et des tiges non exploitées. Un des buts de ce projet était de déterminer, par le biais de places-échantillons, la quantité et la qualité de ces résidus pour la production d'énergie. Il s'agissait donc de recueillir, de peser et de mesurer le degré d'humidité des différentes catégories de résidus et d'évaluer le volume des souches et des tiges laissées sur pied.

Les opérations d'exploitation de "Scierie Parent Inc." sont concentrées dans un rayon de 50 km de la scierie et portent, à 90%, sur des peuplements mûrs de pin gris (Pinus banksiana Lamb.) à l'état pur, de 15 à 20 m de hauteur et de densité normale.

Dix pourcent de la coupe s'effectuent actuellement dans des peuplements mélangés contenant du pin gris plus jeune que dans les peuplements purs. Dans ces derniers peuplements, seul le pin gris est exploité.

L'exploitation utilise la méthode dite par fûts entiers (Tree-length). L'abattage, l'ébranchage et l'écimage se font manuellement à l'aide de scies à chaîne. Les arbres sont ensuite débardés par fûts entiers jusqu'à la jetée à l'aide de débusqueuses articulées à roues. Le transport à l'usine s'effectue à l'aide de camions avec remorques de 10 m de longueur. Les troncs sont chargés sur les remorques avec une chargeuse de type Tanguay TT 14030-CY. L'écorçage se fait, à sec, à la scierie.

11. METHODE DE TRAVAIL

Dix placettes-échantillons circulaires, d'une superficie de 0,10 ha chacune, ont été établies sur le chantier de coupe en tenant compte de la répartition naturelle des essences et de la progression des opérations de coupe de la compagnie, de façon à ce que l'échantil-

lonnage des résidus de coupe correspond à l'échantillonnage des résidus produits à la scierie à partir des peuplements étudiés. Neuf parcelles ont été situées dans des peuplements purs de pin gris et une parcelle dans un peuplement mélangé.

Chaque parcelle était clairement identifiée sur le terrain grâce à un piquet central numéroté. Le contour des parcelles était délimité précisément par un trait de peinture vaporisé sur le sol.

Les déchets de coupe ont été classés en quatre catégories distinctes, soit: les branches, les cimes, les troncs cassés et les arbres morts ou malades. Les branches, rattachées aux troncs cassés ou entiers laissés sur le parterre de coupe, ont été coupées et classées parmi les branches. Les troncs ainsi ébranchés étaient classés parmi les troncs cassés. Les chicots, les arbres morts ou malades encore sur pied ont été abattus et classés parmi les arbres morts ou malades.

Dans chaque place-échantillon, huit échantillons ont été prélevés pour chacune des quatre catégories de déchets, suivant une procédure standard, particulière à chaque catégorie de déchets. Le but premier de l'échantillonnage était d'obtenir un échantillon représentatif du poids et du degré d'humidité des déchets.

Chaque échantillon était ensuite pesé, placé dans un sac plastique hermétiquement fermé, adéquatement identifié et envoyé sans délai au laboratoire du Ministère des Terres et Forêts, à la Tuque, pour être séché et pesé. Dès réception au laboratoire, les échantillons ont été séchés au four à 105°C jusqu'à poids constant puis pesé afin d'obtenir le poids anhydre et le degré d'humidité.

De plus, dans chaque parcelle-échantillon, le d.h.p. et la hauteur de tous les arbres sur pied et sains ont été mesurés et notés. Le diamètre sous l'écorce et la hauteur à partir de la plus haute racine ont également été mesurés et notés pour chaque souche dont plus de la moitié de la surface était située à l'intérieur de la parcelle-échantillon.

Les données de température, précipitation et ensoleillement ont également été notées pour la semaine précédant l'échantillonnage des déchets de coupe. Cette procédure vise à expliquer toute variation

extraordinaire du degré d'humidité des résidus.

12. RESULTATS

En moyenne, 5 733 kg de résidus ont été récoltés par parcelle de 0,10 ha. Les poids frais minima et maxima étaient de 2 594 et 8 365 kg par parcelle. Le poids frais de l'ensemble des résidus est donc, en moyenne, de 57,3 tonnes à l'hectare, avec une variation de 25,9 à 83,6 t/ha. Le degré d'humidité des résidus varie peu suivant la catégorie de résidus et oscille entre 50 et 60% par rapport au poids anhydre. Les cimes représentent 38% du poids frais des résidus si on inclut au poids total les arbres morts ou malades et 48% si on exclut cette dernière catégorie (Tableau 1).

Tableau 1: Poids moyen (kg/ha), degré d'humidité (%), importance relative de la catégorie (%) et erreur de détermination (%) du poids frais moyen des résidus d'exploitation, par catégorie de résidus (n = 10)

Catégorie de résidus	Poids (kg/ha)		Degré d'humidité (%)	Importance relative de la catégorie (%)	Erreur (%)
	frais	anhydre			
Cimes	21 987	14 235	54,46	38,3	38,84
Branches	11 101	7 321	51,63	19,4	28,02
Troncs cassés	12 254	8 094	51,40	21,4	42,10
Arbres morts ou malades	11 987	7 525	59,30	20,9	17,85
Total des résidus	57 329	37 175	54,21	100	19,60

La précision obtenue, en ne mesurant que 10 parcelles-échantillons de 0,10 ha, est de 80% par rapport à l'ensemble des résidus mais diminue à 58% pour certaines catégories de résidus (Tableau 1).

Si une précision de 95% est jugée nécessaire, le nombre des parcelles-échantillons doit augmenter à 154 pour évaluer l'ensemble des résidus et jusqu'à 709 pour la catégorie de résidus où la variation la plus forte est observée, soit les troncs cassés.

Les arbres laissés debout après la coupe, soit parce qu'ils étaient de dimensions non commerciales pour le sciage, soit parce qu'ils constituaient des espèces non utilisés ou tout simplement parce qu'ils ont été oubliés lors de la coupe, consistent en pin gris, épinette noire, sapin baumier, bouleau à papier et peuplier faux-tremble. En moyenne, il reste 325 tiges/ha après l'exploitation, avec un minimum observé de 128 tiges/ha et un maximum observé de 662 tiges/ha. La majorité des tiges, soit 75%, ont un diamètre inférieur à 9 cm et ont donc des dimensions non commerciales. Le diamètre moyen de l'ensemble des rémanents n'est que de 7 cm. Le volume moyen des rémanents est de 6,15 m³/ha avec des extrêmes respectifs de 1,01 et 18,33 m³/ha. Les tiges de moins de 9 cm représentent environ le tiers du volume total des rémanents.

Le volume des souches, mesuré au-dessus du sol et excluant donc les racines, a également été évalué. On retrouve, en moyenne, 1 901 souches par hectare après exploitation, le minimum étant de 1 166 et le maximum de 2 738. Le diamètre moyen des souches est de 13,5 cm, avec environ 70% des souches dont le diamètre se situe entre 7,5 et 18 cm. La hauteur de la majorité des souches varie entre 0 et 13 cm. Le volume moyen des souches, mesuré à partir de la plus haute racine, est de 2,03 m³/ha avec des extrêmes respectifs de 1,15 et 3,20 m³/ha.

On remarquera que le volume des rémanents est le triple de celui des souches. Ceci devrait intervenir dans les priorités de récupération des résidus disponibles après exploitation, toute considérations de faisabilité mécanique mises à part.

2. EVALUATION DES RESIDUS GENERES LORS DE LA TRANSFORMATION

Afin d'évaluer la quantité et la qualité des résidus générés par la transformation du bois, un certain volume de bois, sous forme de fûts entiers, a été mesuré avec précision dans la cour de la scierie. Ce bois a ensuite été suivi tout au long des opérations de transformation afin de déterminer avec précision la quantité de produits fini (bois d'oeuvre) et de résidus (écorce, copeaux, sciure) générés par la transformation du volume de bois initial.

Les mesures ont porté sur 3 976 m³ de fûts entiers, composés de 28 765 tiges. Ce volume correspond à peu près à une semaine d'opération de la scierie. Ce bois avait été récemment abattu dans le cadre des opérations habituelles d'exploitation de "Scierie Parent Inc."

Le volume des arbres, devant servir au test lors de l'étape de transformation, a été évalué par le biais d'un tarif de cubage particulier, établi à partir d'un échantillon de 360 tiges (49,17 m³) mesurées avec précision suivant les "Normes de mesurage volumétrique des bois non tronçonnés dans les forêts publiques" du Ministère des Terres et Forêts du Québec.

Le nombre de tiges et la répartition par classes de diamètre de la population ayant servi au test en scierie, ainsi que ceux de l'échantillon ayant servi à construire le tarif de cubage sont indiqués au tableau 2.

Le volume moyen des tiges était de 0,14 m³ avec un diamètre moyen de 16,86 cm. On a dénombré en moyenne 7,23 tiges par m³.

Une fois le volume initial de bois déterminé, on a procédé à la transformation et les résidus provenant de cette transformation ont été récupérés, pesés et échantillonnés afin d'en déterminer le poids et le degré d'humidité.

Les opérations de sciage s'effectuent de la façon suivante. Les fûts entiers sont déposés sur deux convoyeurs au moyen de chargeuses hydrauliques. Les convoyeurs alimentent des écorceurs Cambio d'une capacité maximale de 46 cm de diamètre et fonctionnant à sec. Une partie des tiges est tronçonnée en longueur de 2,44 m ou 3,66 m et

Tableau 2: Tables de fréquence de la population et de l'échantillon

DHS (s.e.) (cm)* (po)	POPULATION			ECHANTILLON**	
	Fréquence	%	Volume brut total (m ³)	Fréquence	%
10 4	1 920	6,67	74,848	24	6,67
12,5 5	6 586	22,90	405,176	82	22,78
15 6	6 635	23,07	630,032	84	23,33
17,5 7	5 701	19,82	794,085	72	20,00
20 8	3 859	13,42	750,651	48	13,33
22,5 9	2 160	7,51	563,000	28	7,78
25 10	1 130	3,93	381,573	13	3,61
27,5 11	477	1,66	203,011	6	1,67
30 12	188	0,65	98,591	2	0,55
32,5 13	76	0,26	48,195	1	0,28
35 14	23	0,08	17,359		
37,5 15	7	0,02	6,204		
40 16	1		1,029		
42,5 17	1		1,182		
45 18	1		1,346		
TOTAL	28 765	100,00	3 976,282	360	100,00

* Valeurs approximatives

** La répartition des tiges-échantillons selon les essences s'établit comme suit:

Pin gris:	217	60,28%
Epinette noire:	141	39,16%
Sapin baumier:	2	0,56%
	360	100,00%

écorcée ensuite. L'autre partie est écorcée en longueur et tronçonnée ensuite en billots de 1,83 à 4,88 m. Les deux tronçonneuses sont équipées de scies de type Swecan.

Toutes les billes sont ensuite acheminées vers deux découpeuses à billes en ligne (Chipper Canter) de type Swecan.

Par la suite, les pièces façonnées sur quatre côtés sont dirigées, suivant leur dimension, sur une ligne de plus de 10 cm ou de

10 cm et moins. Les pièces de plus de 10 cm sont envoyées vers une scie à ruban de type Swecan et passent ensuite directement à l'éboutage ou bien elles sont acheminées vers la découpeuse-déligneuse de type Swecan. Elles sont ensuite éboutées, triées et empilées manuellement. Les pièces de 10 cm et moins sont dirigées vers la découpeuse-déligneuse Swecan; éboutées, triées et empilées manuellement.

21. METHODE DE TRAVAIL

Afin de procéder à l'évaluation exacte de la quantité de résidus produits, la scierie a été complètement nettoyée et débarrassée de tous résidus ligneux au début et à la fin du test.

La production en m^3 de bois de sciage a été mesurée par le dénombrement des pièces produites en fonction de leurs dimensions réelles. Les longueurs des pièces produites varient de 183 à 488 cm; les épaisseurs de 2,5 à 10 cm et les largeurs de 7,5 à 25,5 cm.

Les copeaux produits par "Scierie Parent Inc." sont envoyés par train à l'usine de la Compagnie Internationale de Papier à la Tuque. La pesée et l'échantillonnage des copeaux ont été effectués à l'arrivée des copeaux à la Tuque. Le degré d'humidité des copeaux a été déterminé après séchage à $105^{\circ}C$ jusqu'à poids constant. Leur poids spécifique et leur densité basale ont également été calculés.

L'écorce et la sciure ont été pesées lors de leur chargement sur les camions et des échantillons ont été prélevés afin d'en déterminer le degré d'humidité après séchage à $105^{\circ}C$ jusqu'à poids constant. Une dernière catégorie de résidus, soit les bouts de tiges, branches, etc. abandonnés à l'endroit des empilements dans la cour de l'usine, a été réduite en copeaux et incluse dans la catégorie des copeaux.

22. RESULTATS

Le nombre total de pièces produites, à partir du volume initial de $3\ 976\ m^3$ fut de 75 005, pour un volume réel de 1 599,18

m³. Le volume réellement produit par rapport au volume original était donc de 40,22%. Les quantités totales de copeaux, de sciure et d'écorce produites lors de la transformation du volume initiale de 3 976 m³ sont indiquées au tableau 3.

Tableau 3: Poids totaux, frais et anhydre, et degré d'humidité des résidus de transformation

	<u>Poids (kg)</u>		<u>Degré d'humidité (%)</u>
	<u>frais</u>	<u>anhydre</u>	
Copeaux	1 563 859,5	884 007,9	76,91
Ecorce	295 560,8	153 576,4	92,45
Sciure	82 077,5	49 757,9	64,95
Total	1 941 497,8	1 087 342,2	—

Le tableau 3 indique que la transformation de 3 976 m³ de bois, empilé dans la cour de la scierie, génère environ 2 000 tonnes de résidus frais. Ces résidus sont composés en majorité de copeaux (81%), puis d'écorce (15%) et de sciure (4%). La transformation du bois à "Scierie Parent Inc." génère donc plus de résidus (60%) que de produits finis (40%). Il faut cependant noter que les copeaux devraient être considérés comme un sous-produit plutôt que comme résidus. En effet, ils sont actuellement vendus à une papeterie à \$6,00 la tonne anhydre.

Le poids spécifique, défini comme le poids frais des copeaux divisé par leur volume, et la densité basale, définie comme le poids anhydre divisé par le volume, ont également été calculés. Le poids spécifique des copeaux est de 700,33 kg/m³ tandis que leur densité basale est de 395,88 kg/m³.

La précision de la détermination du degré d'humidité était supérieure à 98% pour les copeaux et l'écorce et à 97% pour la sciure. Pour atteindre une précision de 98%, il faut prélever 95 échantillons d'écorce, 76 de sciure et 32 de copeaux (Tableau 4).

La précision de la détermination du poids spécifique et de la densité basale des copeaux est supérieure à 98%, ce qui exige le prélèvement de 33 échantillons pour déterminer le poids spécifique et de 6 échantillons pour déterminer la densité basale.

Le tableau 4 indique le nombre d'échantillons nécessaires pour déterminer le poids spécifique et la densité basale des copeaux et le degré d'humidité des copeaux, de la sciure et de l'écorce en fonction de différents seuils de probabilité d'erreur.

A partir de la détermination du poids spécifique des copeaux, on a pu estimer le volume total des copeaux produits lors de la transformation, soit 2 233 m³.

Tableau 4: Nombre d'échantillons requis pour la détermination de certains paramètres physiques, en fonction de la précision recherchée

Seuil de probabilité	5%	4%	3%	2,5%	2%	Nombre réel d'échantillons
Poids spécifique des copeaux	6	9	15	21	33	144
Densité basale des copeaux	1	2	3	4	6	144
Degré d'humidité des copeaux	6	8	15	21	32	144
Degré d'humidité de la sciure	13	19	34	49	76	55
Degré d'humidité de l'écorce	16	24	43	61	95	141

En additionnant ce volume au volume réel produit en sciage, soit 1 599 m³, nous obtenons le volume des deux produits actuellement commercialisables de la scierie (bois oeuvrés et copeaux) qui est de 3 832 m³. La différence de volume entre cette dernière valeur et le volume initial mesuré dans la cour de l'usine (3 976 m³) représente la perte volumétrique en sciure et écorces suite au processus de transformation, soit 144 m³ ou encore 3,6% du volume initial ou 3,8% du volume commercialisable.

23. RELATION VOLUME INITIAL-POIDS DES RESIDUS

Un des buts fondamentaux de l'étude était la détermination des quantités de résidus générés par la transformation d'un volume initial donné d'arbres dans la cour de l'usine. La section précédente permet une telle détermination. Les résultats sont exprimés au tableau 5. Ils montrent que la transformation génère 393,3 kg de copeaux frais ou 225,3 kg de copeaux anhydres, 20,6 kg de sciure fraîche ou 12,5 kg de sciure anhydre et enfin 74,3 kg d'écorce verte ou 38,6 kg d'écorce anhydre, ceci pour chaque m³ de bois situé dans la cour de l'usine sous forme de fûts entiers.

Tableau 5: Quantité de résidus générés par la transformation d'un volume initial donné de bois

	Poids frais			Degré d'humidité moyen (%)	Poids anhydre		
	kg/m ³	t/cunit*	lb/pi ³		kg/m ³	t/cunit*	lb/pi ³
Copeaux	393,3	1,23	24,55	76,91	222,3	0,69	13,88
Ecorce	74,3	0,23	4,64	92,45	38,6	0,12	2,41
Sciure	20,6	0,06	1,29	64,95	12,5	0,04	0,78

* L'unité utilisée est la tonne courte (2 000 lb) par 100 pi³ de bois ronds

Les résultats du tableau 5 sont exprimés par rapport à 1 m³, 1 cunit ou 1 pi³ dans la cour de la scierie et non en forêt. Le contraire eut été souhaitable mais aurait exigé un échantillonnage spatial et temporel nettement supérieur à celui permis dans les limites du contrat.

3. POSSIBILITES D'ALIMENTATION EN ESSENCES FEUILLUES

Une étude complémentaire à celle décrite dans ce rapport a été financée par le Ministère des Terres et Forêts du Québec. Il s'agit de "Etude sur les possibilités d'alimentation en matière ligneuse feuillue d'une usine thermique à Parent". Cette étude, dont la publication date de mars 1979, a été préparée par la firme Blais, McNeil, Lussier, Tremblay et Associés. Les auteurs concluent que l'alimentation d'une usine thermique à Parent, à partir des essences feuillues, est réalisable. Les peuplements feuillus et mélangés, actuellement inutilisés, représentent un volume de 1 500 000 m³ environ en tenant compte d'une récupération complète de l'arbre. Ce volume se situe dans un rayon de 16 km de Parent et exclut la très faible proportion de bois de sciage ou de déroulage. Les essences dominantes sont le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble. La valeur calorifique totale de ce potentiel ligneux a été chiffrée à 9,5 billions (10¹²) de BTU. Les auteurs de l'étude préconisent un système de récolte par arbre entier et suggèrent éventuellement une récolte intégrée des feuillus et des résineux, ces derniers étant actuellement récoltés par fûts entiers. En terminant, les auteurs calculent que la récolte d'environ 71 000 m³ de bois feuillus annuellement porterait le coût de la tonne sèche de matière ligneuse feuillue livrée à la centrale à \$31,23 par tonne pour 37 500 tonnes; ceci incluant l'abattage, le débusquage, la mise en copeaux, la construction de chemins, le transport (16 km), les droits de coupe, l'entretien d'un camp forestier et enfin les frais de supervision et d'administration.

Le rapport complet, rédigé en français, est disponible pour consultation en s'adressant au Ministère de l'Energie et des Ressources

du Québec, Direction Générale des Forêts.

4. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RESULTATS

Les résultats qui suivent indiquent les valeurs moyennes arrondies obtenues pour les paramètres les plus importants concernant la récupération des résidus, en forêt et à l'usine.

En forêt:

Poids frais des résidus de coupe: 57 329 kg/ha (51 148 lb/acre)

Poids anhydre des résidus de coupe: 37 175 kg/ha (33 167 lb/acre)

Répartition gravimétrique des résidus de coupe:

- cîmes: 38%
- troncs cassés: 21%
- arbres morts ou malades: 21%
- branches: 19%

Nombre d'arbres rémanents: 325/ha (132/acre)

Volume brut des arbres rémanents: 6,15 m³/ha (88 pi³/acre)

Nombre de souches: 1 901/ha (769/acre)

Volume brut des souches: 2,03 m³/ha (29,01 pi³/acre)

A l'usine:

Volume total initial: 3 976 m³ (140 411 pi³)

Nombre de tiges: 28 765

Volume réel produit: 1 599 m³ (56 468 pi³)

Volume frais total des copeaux: 2 233 m³ (78 858 pi³)

Poids spécifique des copeaux: 700,33 kg/m³ (43,72 lb/pi³)

Poids frais total des copeaux: 1 563 860 kg (3 447 722 lb)

Poids anhydre total des copeaux; 884 008 kg (1 948 904 lb)

Poids frais total de l'écorce: 295 561 kg (651 601 lb)

Poids anhydre total de l'écorce: 153 576 kg (338 577 lb)

Poids frais total de la sciure: 82 078 kg (180 951 lb)

Poids anhydre total de la sciure: 49 758 kg (109 698 lb)

Production de résidus lors de la transformation et degré d'humidité
moyen:

Copeaux: 393,3 kg/m³ (24,55 lb/pi³) 77%

Ecorce: 74,3 kg/m³ (4,64 lb/pi³) 92%

Sciure: 20,6 kg/m³ (1,29 lb/pi³) 65%

CONCLUSIONS

L'étude préliminaire d'implantation d'une usine thermique alimentée par la biomasse forestière excédentaire à Parent, effectuée par J. Gagné et Associés Ltée, indiquait que 18,000 tonnes métriques anhydres de résidus seraient nécessaires annuellement au fonctionnement de la centrale.

Les résultats de cette étude-ci indiquent que les résidus d'exploitation représentent, à eux seuls, 37 tonnes métriques anhydres (TMA) par hectare, auxquelles on peut ajouter environ 8 m³/ha constitués de rémanents et de souches mesurées au-dessus du sol. Ce volume additionnel représente grosso modo 3 TMA/ha, ce qui porte le total des résidus d'exploitation à 40 TMA/ha. Il est intéressant de noter que le volume des rémanents est le triple de celui des souches mesurées au-dessus du sol. La récupération des résidus d'exploitation sur environ 486 hectares annuellement pourrait donc fournir la quantité de résidus requise par l'usine thermique. Ceci ne représente qu'une faible proportion des coupes annuelles de "Scierie Parent Inc." Si on ajoute aux résidus d'exploitation les rémanents et la partie aérienne des souches, 450 hectares par année suffisent.

D'autre part, la quantité de bois transformée en une semaine à la scierie engendre plus de 1 000 TMA de résidus. Théoriquement les résidus de transformation générés pendant 18 semaines d'opération de la scierie suffiraient donc, eux aussi, à alimenter l'usine thermique.

Les auteurs du rapport original soulignent que si la précision obtenue lors de la partie de l'étude effectuée à la scierie est plus que satisfaisante, l'échantillonnage des déchets de coupe devrait être augmenté afin d'atteindre un degré de précision équivalent à celui obtenu lors de la transformation.



Environnement
Canada

Service
des forêts

Environment
Canada

Forestry
Service