



#### QU'ENTEND-ON PAR BIOÉNERGIE?

L'énergie de biomasse, ou bioénergie, englobe toutes les formes d'énergies renouvelables dérivées de matières végétales produites par photosynthèse. Les biocombustibles peuvent être dérivés du bois, des plantes agricoles cultivées ou d'autres résidus organiques. Au Canada, ces combustibles peuvent provenir de nombreuses sources, notamment des scieries, des ateliers de menuiserie, des exploitations forestières et des fermes.

## ÉTUDE DE CAS

# SYSTÈMES DE CHAUFFAGE À LA BIOMASSE

## GREENWOOD FOREST PRODUCTS LTD.

### LE CHAUFFAGE D'UNE GRANDE INSTALLATION DE PRODUCTION À VALEUR AJOUTÉE

SYSTÈMES DE  
CHAUFFAGE À  
LA BIOMASSE  
ÉTÉ 2002



*Silo de stockage et vue arrière du bâtiment qui abrite le système de combustion de la biomasse. Les conduits sortant du bâtiment principal à l'arrière-plan transportent la poussière de ponçage du dépoussiéreur à sacs filtrants. Un ventilateur est utilisé pour acheminer la poussière dans les conduits jusqu'au silo.*

En raison de la récente tendance à la hausse des prix du pétrole et du gaz naturel, de nombreux propriétaires d'entreprises canadiennes ont été séduits par la durabilité des biocombustibles et voient maintenant d'un autre œil les sources d'énergie renouvelables telles que l'énergie solaire, l'énergie éolienne et la bioénergie. Nombreux sont ceux qui découvrent que les technologies d'énergies renouvelables sont aujourd'hui au point et fiables.

Pour plusieurs raisons, la bioénergie est considérée comme une forme d'énergie « verte ». Si l'on présume que les ressources en biomasse, telles que les forêts, sont gérées correctement, on s'aperçoit que les biocombustibles sont renouvelables à l'infini. Ceux-ci sont déjà reconnus comme des sources d'énergie stables sur le plan économique. La bioénergie est neutre en termes d'émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). La combustion des biocombustibles ne dégage que la quantité de CO<sub>2</sub> qu'ont absorbée les plantes tout au long de leur vie. Par contre, la combustion des combustibles fossiles dégage des quantités importantes de CO<sub>2</sub> emmagasiné pendant longtemps, ce qui contribue au réchauffement de la planète. L'utilisation de la bioénergie permet de réduire celle des combustibles fossiles et de ralentir le rythme des changements climatiques.

Au Canada, le chauffage au bois des petites exploitations commerciales est courant dans les zones rurales. De 1980 à 1993, de nombreuses entreprises et institutions des provinces de l'Atlantique ont installé des systèmes automatisés de chauffage à la biomasse afin de contrer l'augmentation des coûts de l'énergie. Bien que le prix du pétrole

soit demeuré relativement bas au cours de la dernière décennie, de nombreuses entreprises ont continué à utiliser – et souvent à développer – leurs systèmes de chauffage à la biomasse. Elles ont ainsi réalisé d'importantes économies et ont tiré parti des autres avantages de cette source d'énergie peu coûteuse.

Cette étude de cas présente l'une des petites entreprises qui se sont équipées de systèmes de chauffage à la biomasse et qui considèrent avoir fait un choix éclairé.

#### INTRODUCTION

Peu d'entreprises faisant face à un problème ont la chance de tourner celui-ci en un avantage. En novembre 2000, la société Greenwood Forest Products Ltd. a mis la touche finale à la seconde étape d'une solution en deux volets en réponse à un gros problème. Celui-ci avait depuis longtemps dépassé le stade de nuisance et était en train de devenir une menace pour le ratio de marge bénéficiaire.



Afin d'évacuer la poussière de ponçage résultant d'une augmentation de la production, Greenwood a installé un nouveau système d'aspiration et un système de combustion de la biomasse de 1 500 kWh pour brûler cette poussière et chauffer son usine. Même si le coût du chauffage au gaz naturel a grimpé en flèche au cours des quelques mois qui ont suivi, le directeur général Peter Beulah savait qu'il ne lui en coûterait pas trop cher de garder ses travailleurs au chaud.

Les installations de la société Greenwood Forest Products Ltd. sont situées à Penticton, en Colombie-Britannique. Cette entreprise réusine du bois d'œuvre acheté de scieries sélectionnées en Colombie-Britannique et en Alberta, et emploie environ 85 personnes. Sont produits dans son usine des parquets à rainure et languette, des boiseries et des moulures pour les murs, des panneaux et des éléments lamellés-collés, ainsi que du bois de qualité pour faire des meubles. La majorité des clients de Greenwood sont des entreprises étatsuniennes telles Home Depot et Lowe's Home Improvement Warehouse. Sur l'usine, on peut voir une affiche qui proclame fièrement la certification ISO 9001 de Greenwood, soulignant le désir de l'entreprise de se conformer à des normes d'exploitation rigoureuses. De plus, Greenwood s'efforce d'obtenir la certification ISO 14001.

Les systèmes de combustion de la biomasse brûlent les matériaux complètement, à des températures élevées, afin de ne produire qu'une quantité minimale de cendre et afin que la quantité de particules rejetées dans l'air soit presque négligeable. En plus de diminuer ses frais de chauffage et de tirer avantage de ses déchets de bois, Greenwood peut se permettre d'œuvrer près d'une ville et d'être reconnue comme voisin respectueux de l'environnement, grâce à l'efficacité de son système de combustion de la biomasse.



Bâtiment qui abrite le système de combustion de la biomasse (vue de face) – Au-dessus du bâtiment, une série de conduits transportent la poussière de ponçage du dépoussiéreur à sacs filtrants jusqu'au silo à l'arrière. Le grand conduit partant du devant du bâtiment transporte l'air chaud jusqu'à l'installation de production. L'évent de décharge, qui est utilisé les journées chaudes, se trouve près du coude où le conduit s'élève vers le haut.

### LES OPÉRATIONS TECHNIQUES

Le système de combustion de la biomasse de Greenwood est complètement automatique. La poussière de ponçage produite dans l'usine est récoltée et évacuée dans un grand dépoussiéreur à sacs filtrants de forme conique adjacent à l'usine de production. De là, la poussière est soufflée à travers un conduit de 0,30 m (1 pi) de diamètre, en direction d'un silo de stockage cylindrique, situé juste à côté du



Dan Halverson, surveillant de l'entretien, et Peter Beulah, directeur général, au bas du dépoussiéreur à sacs filtrants où la poussière de ponçage est recueillie par le système d'extraction ou la soufflerie.

bâtiment de 6 m sur 12 m (20 pi × 40 pi) dans lequel se trouve la chambre de combustion. Le surveillant de l'entretien Dan Halverson estime que le silo de stockage a un volume de plus de 50 m<sup>3</sup> (1 765 pi<sup>3</sup>).

À l'intérieur du silo de stockage, une vis sans fin horizontale déplace la poussière de l'extérieur du silo vers le centre. De là, la poussière de ponçage tombe dans un agitateur, qui la remue avant qu'elle ne pénètre dans la vanne d'alimentation rotative ou dans le sas. La poussière dans le sas tombe ensuite dans une autre vis sans fin et est acheminée vers la chambre de combustion. Le sas empêche d'éventuels retours de poussière de ponçage vers le silo. Il empêche aussi l'air de l'extérieur de pénétrer dans la chambre de combustion.

À l'intérieur de la chambre de combustion, la vis sans fin dépose la poussière sur une grille en acier, où elle sèche et brûle. La grille est entourée de brique réfractaire à température très élevée, chauffée au

rouge. Un système de déflecteurs permet à un ventilateur de souffler de l'air tout autour de la poussière qui brûle, pour que la combustion soit la plus efficace possible. La chambre de combustion est une boîte rectangulaire de 1,5 m de largeur sur 7,3 m de longueur sur 3,1 m de hauteur (5 pi × 24 pi × 10 pi).



*Dépoussiéreur à sacs filtrants – cet appareil recueille la poussière produite par les ponçuses dans l'usine de production. Le grand conduit partant du coin supérieur gauche et courbant vers le bas et au-delà du dépoussiéreur, puis entrant dans le bâtiment à l'arrière-plan transporte l'air chaud produit par le système de combustion de la biomasse. Ce conduit a un diamètre d'environ un mètre.*

Le système de combustion de la biomasse a été conçu pour optimiser le processus de combustion. Ainsi, il est rarement nécessaire d'effectuer des contrôles des émissions de cheminée. De plus, le système est conçu pour que les éléments de combustion, ou fours, et le système d'échange de chaleur y soient tous les deux intégrés, ce qui donne un système de chauffage rentable.

Avant d'atteindre l'usine de production, la chaleur passe d'abord par un système de ventilation ordinaire, qui souffle l'air frais à travers un conduit, en direction de l'échangeur de chaleur. L'air y est rapidement chauffé jusqu'à plus de 50 °C (120 °F). Il n'y a pas de contact entre l'air forcé et l'air de combustion chaud dans l'échangeur de chaleur.

Un conduit de 0,95 m (3 pi) de diamètre relie le système de combustion de la biomasse à l'usine de production sur une distance de 20 m (65 pi). À l'intérieur du système de combustion, un thermocouple à gaz chaud règle le niveau de chaleur. Une fois la température désirée atteinte, la vis sans fin cesse de tourner jusqu'à ce que la température descende de nouveau.

#### LE COÛT DU SYSTÈME

Greenwood a acheté un système à l'air chaud dont l'installation coûte moins cher que celle de systèmes de chaudière à eau chaude semblables, qui requièrent de la tuyauterie et des dissipateurs

supplémentaires. Peter Beulah estime que l'entreprise a déboursé 300 000 \$ pour le système au complet, ce qui comprend l'équipement, les bâtiments, la formation et les canalisations.

#### LA PÉRIODE D'UTILISATION

Le système de combustion de la biomasse brûle toute l'année, six jours sur sept, 24 heures sur 24. Il chauffe l'usine de production principale, qui est un bâtiment d'environ 45 m sur 90 m (150 pi × 300 pi). Pendant l'été, il arrive souvent que la température atteigne 38 °C à Penticton; on évacue alors l'excès de chaleur par un événement de décharge. Le système doit fonctionner continuellement, sinon on manquerait vite d'espace dans le dépoussiéreur à sacs filtrants et dans le silo de stockage.

#### L'ENTRETIEN

On ferme le circuit d'alimentation automatique toutes les fins de semaine. Cela permet à l'équipe d'entretien de procéder à un nettoyage du système de

*En plus d'empêcher les frais de fluctuer et de permettre à Greenwood de se débarrasser de la poussière de ponçage de façon rentable, le système de combustion de la biomasse a permis à la société de continuer à se concentrer sur ses projets d'expansion.*

combustion de la biomasse pendant qu'il est refroidi, ce qui prend quatre heures, un lundi sur deux. Lors des périodes de nettoyage, c'est le chauffage à gaz d'origine qui garde l'équipe de production au chaud. Même si Dan Halverson, le surveillant de l'entretien, dit que l'accumulation de cendres est minime, qu'elle est d'« à peine le contenu d'une brouette toutes les deux semaines », il croit qu'il est nécessaire de maintenir cette fréquence de nettoyage pour assurer le rendement optimal du système.

Le superviseur de la production de chaque quart de travail supervise le fonctionnement quotidien du système de la biomasse. De plus, les membres du personnel d'entretien qui passent près du système sont tenus d'en faire une vérification rapide. Cela se produit habituellement à chaque heure.

#### L'ALIMENTATION EN BIOMASSE À USAGE COMBUSTIBLE

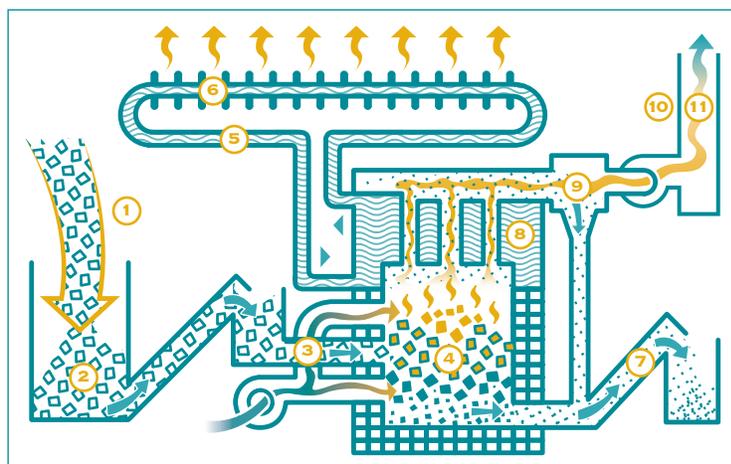
Greenwood ne brûle que la poussière de ponçage produite dans son usine.

#### LA SÉCURITÉ

En plus d'être un combustible très difficile à brûler, la poussière de ponçage est extrêmement explosive. Par conséquent, il y a un système de détection d'étincelles et d'extinction GreCon® sur chaque chaîne de production. Se rappelant les tas de poussière de ponçage dont l'usine était remplie avant l'implantation de ce système, Peter Beulah remarque : « Ma compagnie d'assurance est aussi très heureuse que la poussière de ponçage soit confinée de façon convenable. »

*Disposition générale des éléments d'une installation de chauffage à la biomasse*

1. Alimentation en combustible
2. Réserve de combustible
3. Alimentation automatique
4. Chambre de combustion
5. Réseau d'eau chaude
6. Radiateurs
7. Évacuation des cendres
8. Échangeur de chaleur
9. Élimination des matières particulaires
10. Cheminée
11. Gaz de combustion



Des états financiers précis d'avant et d'après l'installation ne sont pas disponibles, puisque Greenwood ne possède qu'un seul compteur de gaz pour son usine et ses séchoirs à bois. L'entreprise utilise encore le gaz naturel pour chauffer ses séchoirs, une situation qu'on espère améliorer au cours des prochaines années.

Pourtant, malgré l'absence de chiffres concrets, Peter Beulah est certain que les frais de chauffage ont diminué de façon significative. De plus, l'entreprise a un contrôle direct sur les dépenses liées au chauffage et peut presque se permettre d'ignorer la fluctuation du prix du gaz naturel.

La rapidité d'exécution de Greenwood lui a en plus permis de garder le client qui achetait ses copeaux de bois depuis

longtemps. La poussière de ponçage commençait à contaminer les copeaux et si le problème n'avait pas été réglé rapidement, ce client aurait probablement fait des affaires ailleurs.

Enfin, et c'est probablement le plus important, Greenwood a pu transformer ses frais d'évacuation de la poussière de ponçage en un bénéfice important.

#### LE RENDEMENT DU SYSTÈME

Peter Beulah n'a aucun doute que l'achat d'un système de combustion de la biomasse a été un bon investissement. En

#### L'INSTALLATION

Greenwood a fait l'acquisition d'un système de combustion de la biomasse de marque Talbott C7. Talbott's Ltd. a envoyé trois techniciens du Royaume-Uni pour aider Dan Halverson et son équipe de maintenance à procéder à l'installation du système, qui a duré deux semaines. « C'était simple et direct », dit Peter Beulah.

#### LES ÉCONOMIES ANNUELLES

Greenwood a déboursé environ 300 000 \$ pour son système de combustion de la biomasse, plus qu'il n'était prévu de dépenser, mais son investissement dans ce système a été facilité par une subvention du programme PENSER de Ressources naturelles Canada.

plus d'empêcher les frais de fluctuer et de permettre à Greenwood de se débarrasser de la poussière de ponçage de façon rentable, le système de combustion de la biomasse a permis à la société de continuer à se concentrer sur ses projets d'expansion.

Dan Halverson ajoute : « Cela fonctionne bien. J'en suis très satisfait. Le système est très automatique. Il brûle proprement, fonctionne avec un simple système d'échange de chaleur et il ne produit presque pas d'émissions. C'est une façon très efficace de produire de la chaleur à partir de déchets de bois. »

#### LES LEÇONS APPRISES

Malgré toutes les qualités du système de combustion, son installation a quand même été l'occasion de tirer quelques leçons. Au début, le système brûlait peu de poussière de ponçage et se maintenait à peine au-dessus du niveau de poussière produite. Dan Halverson a cependant persévéré et, quatre semaines plus tard, il avait trouvé la bonne combinaison de paramètres. Le système brûle maintenant deux fois plus de poussière.

Dan Halverson a été satisfait de l'aide obtenue du fabricant par téléphone, mais il suggère aux entreprises qui achètent un système de combustion de la biomasse d'inviter des représentants du fabricant à rester sur place pendant la première semaine d'exploitation.

#### DES PROJETS POUR L'AVENIR

Lors de l'achat, le directeur général Peter Beulah et le surveillant de l'entretien Dan Halverson se sont tous deux assurés que le système qu'ils avaient choisi pourrait s'ajuster aux projets d'expansion de l'usine au cours de l'année suivante.

Aujourd'hui, soit plus d'un an plus tard, Greenwood remplace sa chaîne de fabrication de panneaux lamellés-collés. Cette opération coûte 3,2 millions de dollars. Il en résultera plus de poussière de ponçage. Mais Peter Beulah et Dan Halverson sont tous les deux certains que le système de combustion de la biomasse s'en tirera très bien.

*Dans un système automatisé de chauffage à la biomasse, la combustion complète se produit si toutes les conditions idéales sont réunies – très hautes températures dans le compartiment et circulation d'air appropriée sous la couche de combustibles enflammés et au-dessus.*

#### ÉLARGISSEMENT DU MARCHÉ CANADIEN DES SYSTÈMES DE CHAUFFAGE À LA BIOMASSE

Le Programme d'encouragement aux systèmes d'énergies renouvelables (PENSER) de Ressources naturelles Canada (RNC) encourage les investissements dans les technologies d'énergies renouvelables, notamment dans les systèmes de chauffage alimentés à la biomasse qui assurent le chauffage des locaux et de l'eau aux entreprises.

Dans le cadre de PENSER pour les entreprises, 25 p. 100 du coût admissible pour l'achat et l'installation d'un système de chauffage à la biomasse (p. ex., éconergétique et produisant peu d'émissions) est remboursé jusqu'à concurrence de 80 000 \$. Ce programme est en vigueur jusqu'en mars 2004. Il vise à stimuler la demande du marché pour des systèmes alimentés aux énergies renouvelables et à s'assurer que les infrastructures dans le secteur industriel sont conçues pour répondre aux besoins du consommateur.

Un guide de l'acheteur, qui traite des petits systèmes de chauffage à la biomasse pour le secteur commercial, est offert par RNCAN. Pour obtenir plus de renseignements, veuillez vous adresser à :

Ressources naturelles Canada

Programme d'encouragement aux systèmes d'énergies renouvelables  
580, rue Booth, 18<sup>e</sup> étage

Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Tél. : 1 877 722-6600 (sans frais)

Télééc. : (613) 943-1590

Courriel : [redi.penser@rncan.gc.ca](mailto:redi.penser@rncan.gc.ca)

Site Web : [www.rncan.gc.ca/penser](http://www.rncan.gc.ca/penser)

D'autres renseignements sur les façons dont vous pouvez profiter des systèmes de chauffage à la biomasse ou d'autres types de technologies d'énergies renouvelables sont fournis sur le site Web de Réseau canadien des énergies renouvelables (ResCER) de RNCAN à l'adresse [www.rescer.gc.ca](http://www.rescer.gc.ca)

## GLOSSAIRE

**Aquastat** – Mécanisme de régulation de la température qui maintient la température de la chaudière dans une fourchette de chaleur préétablie en contrôlant la quantité de combustible alimentant le compartiment de combustion et par conséquent, l'intensité de la chaleur dégagée. Lorsque la température de la chaudière chute au-dessous du point de consigne inférieur, l'aquastat commande au système de chauffage à la biomasse de fonctionner en mode de puissance maximale. Selon ce mode, le ventilateur d'air de combustion fonctionne de façon continue et la vis d'alimentation apporte de grandes quantités de combustible au compartiment de combustion à intervalles fréquents (p. ex., 10 fois toutes les 20 secondes). Si la température de la chaudière s'élève jusqu'au point de consigne supérieur de la fourchette, l'aquastat commande au système de chauffage à la biomasse de passer en mode de puissance minimale. Selon ce mode, le ventilateur d'air de combustion est arrêté et la vis d'alimentation apporte au compartiment de combustion de petites quantités de combustible à intervalles assez longs (p. ex., 5 fois toutes les 100 secondes), ce qui permet uniquement d'entretenir le feu.

**BCS** – Abréviation anglaise de *biomass combustion system* (installation de chauffage à la biomasse).

**Corde** – Unité de mesure traditionnelle nord-américaine d'évaluation du volume du bois. Une corde représente une pile de bois empilé correctement et qui mesure 1,2 m x 1,2 m x 2,4 m (4 pi x 4 pi x 8 pi). Le volume de la corde, y compris les espaces libres, est de 3,6 m<sup>3</sup> (128 pi<sup>3</sup>), mais le volume net du bois est d'environ 2,3 m<sup>3</sup> (80 pi<sup>3</sup>). Une corde de bois tendre pèse environ 1,6 t. Une corde de bois tendre vert (en copeaux) équivaut à environ 340 L de mazout de chauffage.

**Formation de ponts** – Tendance de certains biocombustibles à petites particules à se lier et à former une configuration en forme d'arc au-dessus du mécanisme d'alimentation en combustible (notamment la vis sans fin ou l'agitateur du réservoir intermédiaire). Lorsque ceci se produit, le combustible se trouvant au-dessus de la configuration en forme d'arc cesse de circuler, le système de chauffage à la biomasse manque de combustible et la production de chaleur est restreinte.

**Teneur en humidité (à l'état humide)** – La teneur en humidité du bois et d'autres biocombustibles est couramment exprimée à « l'état humide ». La teneur en humidité à l'état humide correspond à la proportion d'eau du poids total d'une quantité de bois donnée. Par exemple, si la teneur en humidité du bois vert est de 45 p. 100, cela signifie que 45 p. 100 du poids total est constitué d'eau et les 55 p. 100 qui restent représentent le bois.

**Unités de mesure** – Les copeaux de bois et autres déchets de bois particuliers sont vendus selon différentes unités de mesure. Les bois de chauffage peuvent se vendre au poids (p. ex., à la tonne) en tenant compte ou non de la teneur en humidité du bois. Les bois de chauffage peuvent également se vendre au volume (p. ex., au mètre cube ou à la verge cube) ou simplement selon une quantité fixe d'un certain volume (p. ex., le nombre de charges de camion). En général, le transport de la source d'approvisionnement (p. ex., une scierie) est également compris dans le prix de livraison des biocombustibles.



Papier recyclé

ISBN 0-662-87877-9

N° de cat. M92-252/2002F

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2002

Also available in English under the title:

*Biomass Case Study – Heating a Large Value-Added Production Facility*

