

## FEUILLET D'INFORMATION

# LA BIOÉNERGIE PROVENANT DES FORÊTS CANADIENNES

Il y a très longtemps que l'industrie forestière canadienne utilise les résidus de bois comme source d'énergie renouvelable. Surtout utilisés à l'origine pour le chauffage des installations, les résidus des usines et de la coupe tels que l'écorce, la sciure de bois, les copeaux de bois, les branches et la cime des arbres sont aujourd'hui devenus les matières premières dans des installations perfectionnées de cogénération de vapeur et d'électricité, des fours de séchage du bois d'œuvre et de nouveaux produits bioénergétiques tels que les granulés de bois, le gaz de synthèse, l'éthanol cellulosique, le biodiesel, la biohuile, le biocarbone, et bien d'autres produits encore.

Le chef de file dans ce domaine est le secteur canadien des pâtes et papiers, où la biomasse forestière (la matière ligneuse) fournit déjà, à certains endroits, pas moins de 60 % du combustible utilisé pour produire de la chaleur et de l'électricité. Dans un avenir prévisible, ce pourcentage pourrait s'accroître avec la hausse du coût des autres combustibles et l'adoption de nouvelles technologies de production par les sociétés forestières. Par exemple, bon nombre d'usines de pâte kraft installent des turbines à condensation afin de produire davantage d'électricité par cogénération (captage de la chaleur perdue) avec la liqueur noire, les boues et la combustion des résidus de coupe.

La bioénergie provenant de sources forestières attire aussi l'attention d'autres secteurs. Certains services d'électricité provinciaux qui utilisent actuellement du charbon ou du gaz naturel dans leurs centrales ont commencé à remplacer ces combustibles par des granulés de bois pour répondre à une partie de leurs besoins. Par exemple, l'Ontario Power

Generation s'apprête à convertir ses centrales de Nanticoke et d'Atikokan, qui sont à l'heure actuelle entièrement alimentées au lignite, afin d'employer une combinaison de lignite et de granulés de bois.

Certaines institutions qui produisent de l'électricité, tels les hôpitaux, considèrent aussi la bioénergie comme une solution de rechange attrayante aux combustibles classiques. Par exemple, dans la ville d'Amqui (Québec), sur la péninsule gaspésienne non loin de Rimouski, l'hôpital local a entrepris des travaux de 1,3 million de dollars afin de remplacer son système de chauffage par une chaudière à biomasse alimentée au bois. La gestion, l'entretien et l'approvisionnement en matière première sont assurés par la Coopérative forestière de la Matapédia. Au début, le nouveau système aura pour fonction de chauffer l'hôpital. À plus long terme, d'autres immeubles municipaux pourraient être reliés au système. Facteur important, la fourniture de matière première pour la chaudière créera un nouveau



Photographie tirée de la collection des "Forêts du Canada", Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, 2003.

### Le granulé de bois : un produit bioénergétique hors du commun

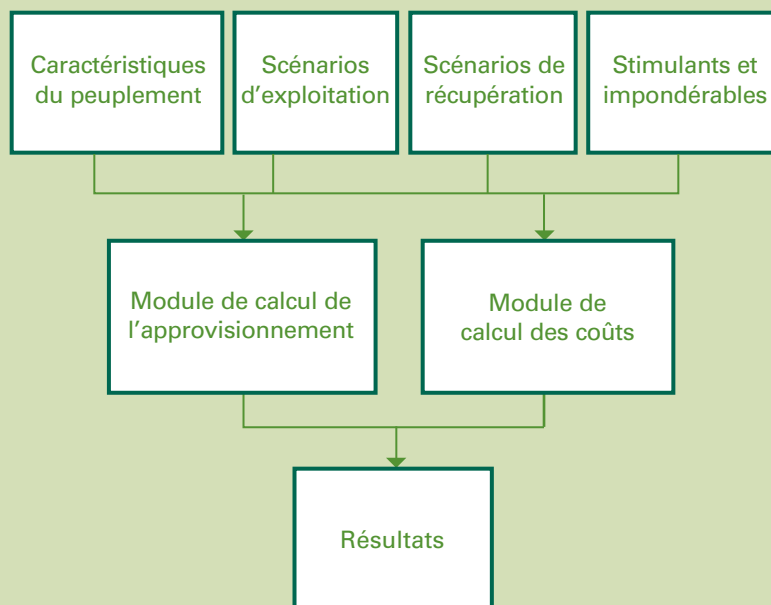
Un produit bioénergétique qui a beaucoup retenu l'attention ces dernières années est le granulé de bois : c'est un cylindre de fibres de bois densément compactées qui mesure environ un centimètre de diamètre par trois centimètres de longueur. Ayant une faible teneur en humidité (généralement, moins de 10 %), les granulés de bois peuvent être brûlés avec un degré très élevé d'efficacité de combustion. Lorsqu'ils sont utilisés pour la cogénération dans les centrales alimentées au charbon, ils peuvent être traités par les mêmes broyeurs qui concassent le charbon pour le réduire en poudre avant son introduction dans les chaudières. Déjà utilisés intensivement dans les centrales européennes, les granulés de bois sont produits dans plusieurs grandes usines canadiennes tant pour les marchés d'exportation que pour répondre à une demande intérieure croissante en provenance des industries et des simples consommateurs.

## Reconnaître la valeur énergétique des déchets de bois

Les résidus de bois produits par les activités classiques d'exploitation forestière représentent une matière première potentielle importante pour des solutions de rechange énergétiques. Afin d'aider l'industrie forestière canadienne à tirer parti de ce potentiel, la Division de l'Institut canadien de recherche en génie forestier (FERIC) de FPInnovations, l'un des principaux organismes de recherche canadiens dans le secteur forestier, a mis au point un modèle de feuille de calcul innovateur conçu pour estimer la biomasse d'origine forestière disponible dans une zone d'aménagement déterminée et le coût de son transport vers une installation de conversion. Ayant en main des données fiables, les sociétés forestières sont en mesure de prendre des décisions d'investissement éclairées.

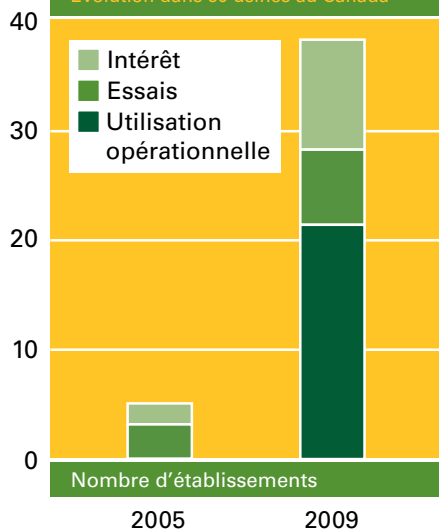
Le modèle BiOS (Biomass Opportunity Supply), initialement mis au point pour être utilisé en Ontario, a ensuite été adapté pour être employé dans d'autres provinces où la topographie, les essences d'arbre, la logistique des transports, les structures de coûts et d'autres facteurs peuvent être très différents. Aujourd'hui, des versions du logiciel sont disponibles ou en voie d'élaboration pour le Québec, l'Alberta, la Saskatchewan et la Colombie-Britannique.

### Schéma conceptuel du modèle BiOS



### Utilisation actuelle de la bioénergie d'origine forestière

Usines de pâte et producteurs d'énergie indépendants utilisant la biomasse d'origine forestière.  
Évolution dans 60 usines au Canada



marché pour les sociétés forestières locales dont les marchés traditionnels ont subi un déclin.

Même les propriétaires de maisons adoptent une nouvelle génération de poêles et de chaudières à bois à haut rendement énergétique qui éliminent les particules en suspension dans l'air produites par le bois partiellement brûlé, ce qui contribuait auparavant au smog. La biomasse ligneuse représente aujourd'hui environ 8 % de la consommation énergétique résidentielle à l'échelle du pays.

### Les moteurs du changement

Qu'est-ce qui est à l'origine de cet intérêt pour la bioénergie? Ceux qui connaissent bien l'industrie mentionnent trois moteurs de changement : les préoccupations suscitées par les gaz à effet de serre,

un mouvement intensif d'adoption de pratiques durables d'aménagement forestier et l'économie.

Sur l'ensemble de son cycle de vie, la biomasse forestière utilisée pour produire de l'énergie est neutre en CO<sub>2</sub>. Durant leur croissance, les arbres absorbent le CO<sub>2</sub>. Lorsque les résidus de bois se décomposent ou sont brûlés, ils retournent ce CO<sub>2</sub> à l'atmosphère. Si l'on a recours à une technologie de récupération du CO<sub>2</sub>, le résultat net est une réduction du CO<sub>2</sub> atmosphérique. Parallèlement à cela, l'utilisation de la biomasse ligneuse réduit le besoin de consommation d'hydrocarbures comme le charbon, le gaz naturel ou le pétrole, qui sont des sources prolifiques de gaz à effet de serre. À une époque où l'on se préoccupe grandement du réchauffement de la planète, la bioénergie provenant des forêts exerce un attrait évident.

## Capacité de production bioénergétique installée au Canada, selon la province, en mégawatts (2006)

Terre-Neuve	MW
Île-du-Prince-Édouard	15
Nouvelle-Écosse	2
Nouveau-Brunswick	66
Québec	129
Ontario	303
Manitoba	313
Saskatchewan	22
Alberta	–
Colombie-Britannique	231
British Columbia	673
Canada	1 754



Photographie tirée de la collection des "Forêts du Canada", Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, 2003.

L'aménagement durable est le but de toutes les pratiques forestières sur les terres publiques canadiennes; ce sont des pratiques qui favorisent l'exploitation durable des ressources tout en étant soucieuses d'impératifs écologiques tels que la préservation de la santé des forêts, de l'habitat des espèces sauvages et de la biodiversité. Du point de vue économique, l'aménagement forestier durable signifie aussi que l'on vise à utiliser le plus efficacement possible toute la matière récoltée, y compris les résidus de bois, afin de réduire les coûts ou de créer de nouvelles sources de revenu. Toutefois, l'enlèvement de la totalité des résidus forestiers pour des utilisations telles que la production de bioénergie n'est pas toujours la meilleure approche. Selon l'emplacement, il peut être important de laisser une partie de la biomasse sur le tapis forestier pour préserver l'habitat des espèces sauvages et pour régénérer les éléments nutritifs du sol. Les décisions d'aménagement forestier durable au sujet de l'utilisation de la biomasse forestière doivent être prises au cas par cas et reposer sur une démarche scientifique.

Les facteurs économiques peuvent être tout autant un élément moteur qu'un obstacle pour le développement de la bioénergie. Lorsque le prix de l'énergie produite à partir de sources classiques est bas, les biocombustibles peuvent perdre une partie de leur attrait en raison de leur coût plus élevé. Cela exerce de fortes pressions sur les producteurs en faveur de la réduction des coûts au minimum par l'adoption de méthodes plus efficaces de récolte, de production et, en particulier, de transport de la matière première, ce transport représentant actuellement environ 60 % du coût de production total. Dans certains cas, la gestion de ces facteurs avec succès a déjà rendu les biocombustibles concurrentiels par rapport aux autres ressources énergétiques. Par exemple, une technologie de conversion de la biomasse actuellement utilisée demeure concurrentielle tant que le prix du baril de pétrole reste au-dessus de 17 \$US. L'attrait des biocombustibles devrait s'accroître considérablement avec la hausse du coût de l'énergie tirée des sources classiques.

## Les sources de biomasse forestière au Canada

Même si l'exploitation forestière au Canada crée une riche source de matières se prêtant à la production de bioénergie, l'itinéraire entre la forêt et les applications bioénergétiques évolue rapidement. Dans le passé, beaucoup de fabriques de pâtes et papiers étaient pourvues d'une salle de préparation du bois qui créait un sous-produit appelé déchets de bois à brûler, composé d'écorce et d'autres résidus, que l'on pouvait utiliser pour le chauffage et la production d'électricité. Lorsque de nombreuses usines de pâte ont été intégrées à des scieries au cours des années 1980 et 1990, la salle de préparation du bois est disparue, les copeaux de bois étant envoyés par camion depuis la scierie. La situation économique durant la dernière décennie a transformé cette relation. La fermeture d'un grand nombre de scieries a entraîné une réduction considérable des sources de copeaux et de déchets à brûler, ce qui a accru l'intérêt pour la récolte directe de la biomasse dans les forêts.

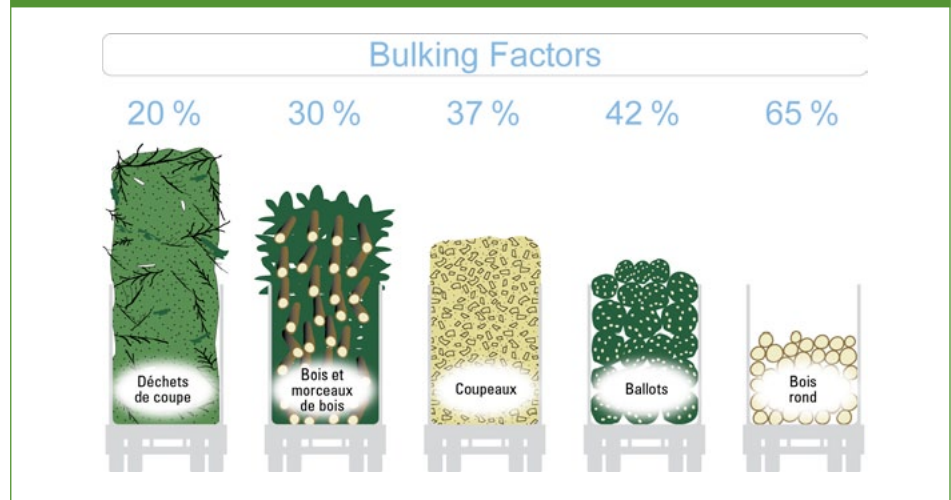
## FEUILLET D'INFORMATION

La biomasse forestière est disponible sous diverses formes aux fins de la production d'énergie. Les résidus de coupe comme les cimes d'arbre, les branches, les aiguilles et l'écorce sont favorisés parce qu'il est souvent possible de les récupérer simultanément avec les activités d'exploitation, bien que le coût du transport puisse être élevé. L'éclaircissement sylvicole, la coupe rase dans les emprises, la récolte de la tourbe mousseuse et la récupération de matières dans les forêts endommagées par les incendies, les maladies ou les insectes comptent parmi de nombreuses autres sources possibles de biomasse. Les résidus d'usine sont habituellement la source la plus économique, mais de nouvelles méthodes plus efficaces de transformation commencent à rendre même le transport de la biomasse sur de grandes distances économiquement viable.

On s'intéresse aussi de plus en plus à l'exploitation d'essences d'arbre telles que le mélèze ou le mélèze laricin, qui ne sont pas utilisées actuellement pour la production de bois d'œuvre ou la fabrication de papier, mais qui sont entièrement appropriées pour la production de bioénergie. En outre, la culture d'essences à croissance rapide dans des plantations situées à des endroits stratégiques pourrait un jour offrir une approche économique de la production durable de biomasse à des fins énergétiques.



### Volume occupé par la biomasse selon la forme



Credit: John Deere (FERIC Winning Solutions 2006)

### Relever les défis posés par les coûts

Afin de rendre la bioénergie provenant de la biomasse forestière attrayante sous l'angle du coût, il faut surmonter l'obstacle que représente le coût élevé du transport sur de grandes distances d'une matière peu dense qui a une teneur élevée en humidité. Trois stratégies recèlent beaucoup de promesses à cet égard : le déchetage, le compactage et la conversion en combustible liquide ou en biocarbone.

Le déchetage est la réduction des résidus de bois en particules plus fines par mise en copeaux et pulvérisation; le compactage est la compression des fibres pour accroître la densité de la matière. Une bonne stratégie consiste à réduire le bois en copeaux, à le broyer et à le compacter sur le terrain avant son chargement dans les camions de transport. Une telle façon d'accroître la densité réduit considérablement le coût du transport. La réduction des résidus de bois en petites particules et la diminution considérable du coût du transport

accroissent énormément la viabilité des opérations de transformation secondaire telles que la production de gaz de synthèse et d'éthanol ou la fabrication de granulés de bois.

Des réductions de coûts encore plus considérables pourraient être possibles grâce à la conversion de la matière première en combustible liquide au moyen d'une bioraffinerie transportable, processus que l'on appelle carbonisation. Ces raffineries montées sur des camions utilisent la pyrolyse – la décomposition de la biomasse par chauffage en l'absence d'oxygène – pour produire un liquide à grande densité énergétique qu'on peut ensuite transporter dans une raffinerie pour le transformer en divers produits combustibles. La carbonisation accroît le pouvoir calorifique et fournit un moyen économique de transporter l'énergie sur de plus grandes distances.

De toute évidence, l'énergie provenant de la biomasse forestière offre d'énormes possibilités pour l'avenir.