Cet article est le quatrième d'une série présentant différents projets de recherche effectués chez FPInnovations et au Service canadien des forêts. Ils s'inscrivent dans un programme visant l'amélioration de la compétitivité à court terme de l'industrie forestière feuillue dans l'est du Canada.

L'inventaire forestier amélioré au service de l'industrie forestière feuillue

PAR GUYTA MERCIER, ing.f. et ISABELLE DUCHESNE, chercheuse scientifique, Centre canadien sur la fibre de bois

La mondialisation des marchés et les défis économiques qu'elle engendre imposent des changements majeurs dans les façons de faire de l'industrie forestière canadienne. Cette dernière doit innover pour se démarquer. En outre, elle doit améliorer sa connaissance de la ressource, non seulement en termes de quantité par essence, mais aussi en termes de qualité du bois. À ce titre, l'inventaire forestier amélioré et les nouveaux instruments de mesure qu'il comporte peuvent être d'une grande utilité en augmentant la précision des données autant à l'échelle d'un vaste territoire qu'à l'échelle du peuplement et même de l'arbre!

LES OUTILS D'UN FUTUR... pas si lointain

Un des avantages de l'inventaire forestier amélioré est de fournir une estimation assez précise des produits qu'il est possible de fabriquer à partir d'un bloc de forêt donné. Le LiDAR terrestre et FPOptitek[1] font partie des outils qui rendent possible ce genre d'analyse. En plus de prendre des mesures de diamètre et de surface terrière, le LiDAR terrestre permet d'obtenir une image en trois dimensions de l'arbre avec son défilement, sa branchaison et les caractéristiques de sa cime. Ces données sont ensuite traitées, entre autres avec FPOptitek, pour estimer les produits du bois contenus dans chaque arbre et établir les revenus espérés selon les marchés (figure 1). Il devient ainsi possible de connaitre le panier de produits pour un peuplement avant la coupe et d'optimiser sa valeur et la destination des produits selon les besoins des usines.

Source : FPInnovations

Figure 1 : Mesures et optimisation à partir du LiDAR terrestre et de FPOptitek

UNE MATRICE DE PRODUITS : un outil pour aujourd'hui

Un des projets de recherche du programme « Initiatives feuillus » consistait à élaborer un outil permettant d'estimer la valeur du panier de produits dans des peuplements d'érables à sucre et de bouleaux jaunes. Dans un premier temps, chaque arbre sur pied (au total 113) a été classé visuellement selon trois systèmes de classification, provincialement reconnus[2], basés sur les défauts visibles de l'arbre (déformations, fourches, blessures, champignons, etc.). Par la suite, le tronçonnage optimal de ces arbres et le débitage des billes en scierie ont permis de déterminer le rendement en volume et la valeur des produits générés par tige. À partir de ces données, une matrice de produits a été développée pour l'érable à sucre et le bouleau jaune. En plus des volumes de tiges et du rendement en volume de billes au tronçonnage, cette matrice fournit les rendements en qualité des sciages selon NHLA[3] (Select, No.1 Commun, No.2 Commun, No.3A Commun et No.3B Commun) par classe de DHP (diamètre hauteur poitrine) et par classe de qualité d'arbre (ABCD, MSCR), à la valeur du marché. La figure 2 présente un exemple de matrice pour une bille d'érable à sucre de 44 cm au DHP et dont la classe de qualité au Québec correspond à A ou S selon le système de classement utilisé. Cet arbre a produit quatre billes de sciage, auxquelles sont associés des rendements en volume et en valeur des produits.

Cette matrice permettra à l'aménagiste forestier de déterminer la valeur du peuplement sur pied en estimant la quantité de produits par arbre et leur valeur sur le marché. Cela permettra également d'évaluer l'impact de différentes pratiques sylvicoles sur la valeur économique du peuplement.

[1] *Logiciel d'optimisation du tronçonnage et du débitage des billes développé par FPInnovations; www.partenariat.qc.ca/pdf2/OT-101.pdf*
[2] *MSCR (Québec seulement), ABCD (Québec et Maritimes) et ABCD (Ontario seulement).*
[3] *NHLA : National Hardwood Lumber Association.*

Essence/ DHP	Classe de qualité de la tige A ou S (Québec) Pourcentage de rendement matière et valeur des produits au marché
Érable à sucre 44 cm	50 % sciage (Select 25 %, 1 Commun 5 %, 2 Commun 12 %, 3A Commun 25 %, 3B Commun 32 %) 35% copeaux et 15% sciures Valeur totale = 119,40 $

Figure 2 : Exemple de matrice de produits obtenue pour un érable à sucre

LES ATTRIBUTS INTERNES du bois

Outre la coloration du bois, sa densité est un critère de qualité important pour l'industrie des feuillus durs. Cette caractéristique peut être estimée sur les arbres debout grâce à un outil : la sonde acoustique (photo 1). Elle mesure la vélocité acoustique, c'est-à-dire la vitesse de transmission des ondes sonores à l'intérieur d'une section de l'arbre. À l'aide de deux sondes métalliques insérées dans le tronc à environ un mètre de distance, une impulsion est induite en frappant une des sondes; plus le bois est dense, moins le son voyage rapidement. Comme il serait laborieux et couteux de mesurer la vélocité acoustique de tous les arbres, il devient intéressant de relier cet attribut interne aux caractéristiques externes de l'arbre.

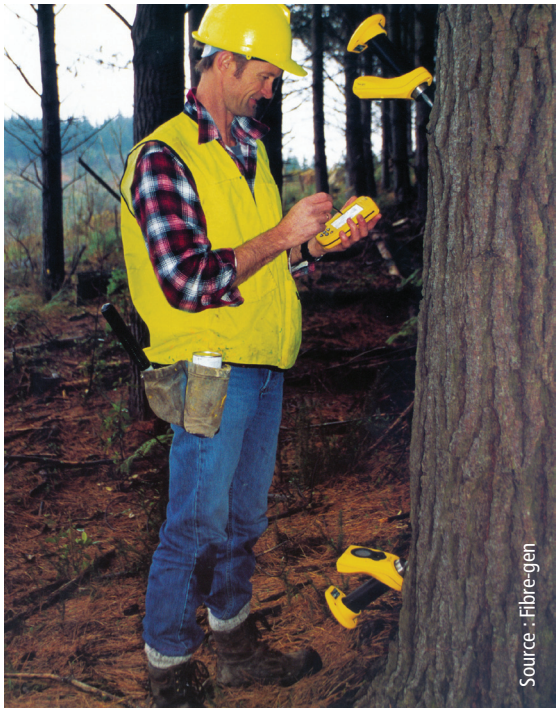

Photo 1 : Sonde acoustique ST300

Or, ces travaux de recherche ont également démontré qu'il existe une relation, statistiquement valable, entre la vélocité acoustique, le DHP et les dimensions de la cime vivante. Comme la vélocité dépend de la densité du bois à l'état vert et de son module d'élasticité (MOE)[4,5], il serait donc possible de prédire la densité du bois à partir du DHP et des dimensions de la cime vivante.

DANS UN AVENIR rapproché

Le but de mieux répondre aux besoins de l'industrie de première et de deuxième transformation du bois en fournissant une information plus riche qui permet d'optimiser l'utilisation et la valeur de la fibre sera bientôt atteint. Grâce à l'utilisation d'instruments de mesure non destructifs – LiDAR terrestre combiné à FPOptitek et sonde acoustique –, il deviendra possible, à partir de caractéristiques externes de l'arbre, de prédire la quantité et la qualité de produits afin d'estimer la valeur des arbres dans un peuplement, et ce, avant même leur récolte!

Source : Isabelle Duchesne, chercheuse scientifique, Centre canadien sur la fibre de bois

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

PARTENARIAT INNOVATION FORÊT
1055, rue du P.E.P.S., C. P. 10380, succ. Sainte-Foy
Québec (Québec) G1V 4C7
Tél. : **418 648-5828**
Téléc. : 418 648-3354
Courriel : **pif@fpinnovations.ca**

Partenariat innovation forêt

FPInnovations

Canada

[4] *Vélocité* = $\sqrt{\frac{MOE}{densité}}$

[5] *MOE : Mesure de la rigidité du bois lorsqu'on lui applique une contrainte croissante ne causant aucune déformation permanente.*

© PARTENARIAT INNOVATION FORÊT, 2012