Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada

Service canadien des forêts

CENTRE CANADIEN SUR LA FIBRE DE BOIS

Photo par I. Duchesne

Faits sur la fibre nº 24

La nouvelle imagerie par tomodensitométrie augmente le rendement en valeur des sciages et l'efficacité des scieries

L'industrie forestière canadienne continue de s'adapter à un monde en mutation. Qu'il s'agisse des défis liés aux changements climatiques, comme l'augmentation des feux de forêts, de la sécheresse et des invasions d'insectes, ou de l'importance accrue accordée à la protection des terres forestières pour d'autres valeurs comme l'habitat et l'importance culturelle, les professionnels du secteur forestier doivent gérer de nombreux facteurs pour demeurer concurrentiels sur le marché mondial. Il existe un besoin quasi constant de développer de nouvelles approches pour extraire durablement la valeur maximale de chaque arbre récolté en forêt.

Canada

Les résultats d'une première étude importante menée au Nouveau-Brunswick indiquent que la tomodensitométrie à rayons X des caractéristiques internes des billes, combinée à l'optimisation du sciage (Figure 1), augmente la valeur du bois d'œuvre des arbres transformés et améliore l'efficacité du sciage.

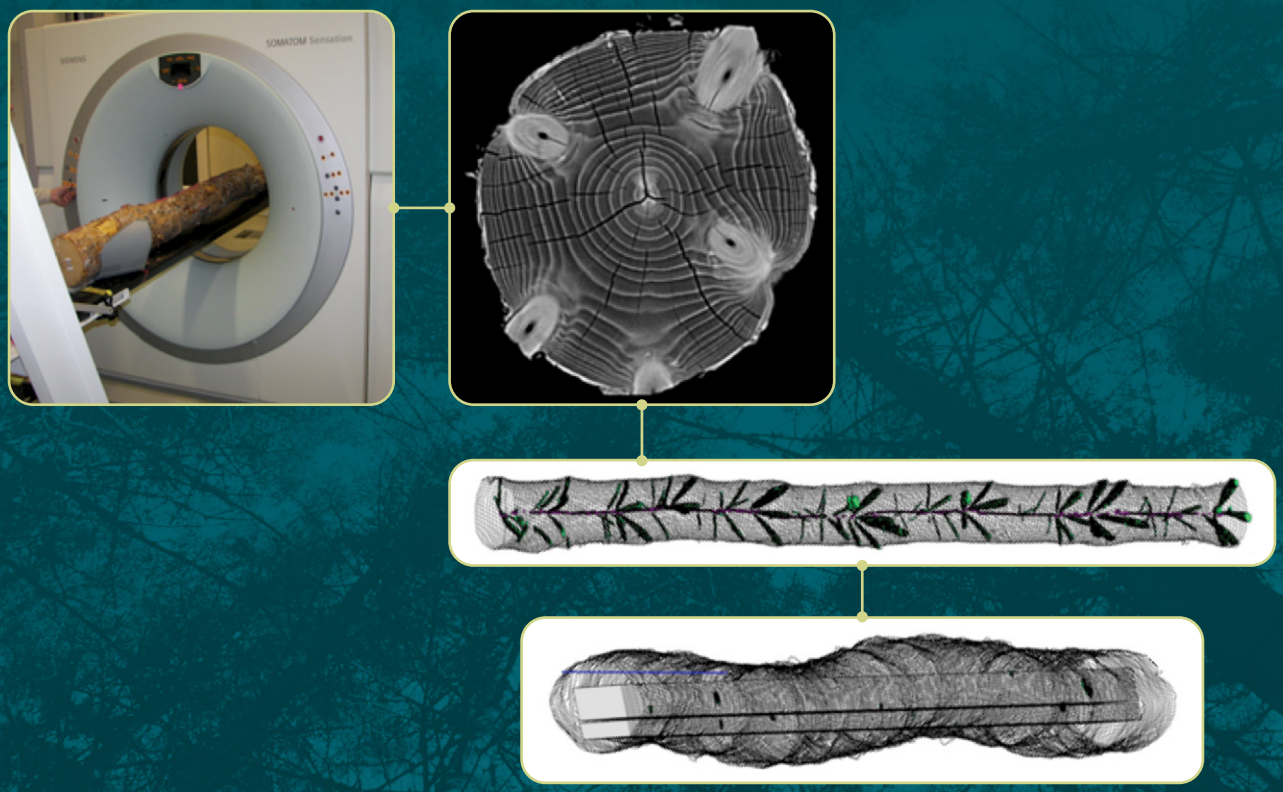

Figure 1 : Diagramme décrivant le processus de collecte des données. Les billes ont été scannées aux rayons X et les nœuds ont été extraits des images obtenues par tomodensitométrie à l'aide du logiciel CT2Opti. Le logiciel de simulation du sciage Optitek a simulé le schéma optimal de sciage des billes qui maximisait la valeur du bois d'œuvre en tenant compte de la distribution des nœuds internes. (Source : Denis Belley)

Les scieries canadiennes de bois résineux sont actuellement équipées de technologies de balayage laser qui peuvent fournir une forme tridimensionnelle externe précise des billes. Malheureusement, la majorité des scieries canadiennes ne disposent pas de l'équipement nécessaire pour obtenir des informations sur les caractéristiques internes des billes, qui pourraient également fournir des informations sur la qualité du produit.

Par conséquent, les scieries se limitent à maximiser la production de volume au débitage primaire des billes plutôt que de chercher à obtenir la meilleure qualité possible.

Dans cette étude, les chercheurs ont étudié la question de savoir si une connaissance supplémentaire de la taille et de la position des nœuds avant le débitage des billes pouvait avoir une incidence sur le rendement en volume, en valeur, et en classe de qualité du bois d'œuvre résineux. Plus précisément, les chercheurs ont mené des essais pour savoir si la rotation des billes, associée à la connaissance de la nodosité interne grâce à l'imagerie par tomodensitométrie à rayons X, augmentait la valeur brute du bois d'œuvre et les rendements en volume pour deux essences de résineux importantes sur le plan commercial.

Un total de 31 épinettes blanches et 22 pins gris ont été récoltés dans le cadre d'une expérience d'espacement amorcée en 1977 près de Woodstock, au Nouveau-Brunswick (Figure 2). Trois stratégies différentes d'optimisation du sciage (traditionnelle ou de base (courbure vers le haut), optimisée pour la forme et optimisée pour les nœuds) ont été testées. Les deux dernières ont appliqué différents angles de rotation pour maximiser le volume et la valeur du bois, ainsi que la production de bois de bonne qualité (No 2 et meilleur). La simulation de sciage en courbe, l'estimation économique et le classement du bois ont été effectués à l'aide du logiciel de simulation de sciage Optitek (FPInnovations). Dans Optitek, les processus d'optimisation sont basés sur une liste de prix de produits de bois d'œuvre de différentes tailles et longueurs qui ont été déterminées par les chercheurs. Les règles de la Commission nationale de classification des sciages ont été utilisées pour classer le bois dans l'étude.

Figure 2 : Sélection des arbres à mesurer et à scier dans le cadre de l'essai d'espacement
(Source : Denis Belley)

Résultats

Le scénario de base qui positionnait la courbure maximale de la bille dans l'axe vertical avant le sciage (sans tenir compte des nœuds internes) offrait le moins d'avantages en termes de récupération de la valeur et du volume du bois d'œuvre, et du nombre de pièces de haute qualité.

Par rapport au scénario de base, la stratégie optimisée en fonction des nœuds a permis d'augmenter :

- la valeur du bois d'œuvre de 23 % pour le pin gris et de 15 % pour l'épinette blanche (Figure 3);
- le volume du bois d'œuvre de 19 % pour le pin gris et de 13 % pour l'épinette blanche (Figure 4);
- le nombre de pièces de bois d'œuvre de haute qualité (No 2 et meilleur) de 38 % pour le pin gris et de 15 % pour l'épinette blanche (Figure 5).

En utilisant une capacité de production de scierie de 300 000 m³ par an, alors que les différences de revenus ont été simulées entre les trois stratégies de sciage, l'optimisation en fonction des nœuds a fourni un revenu supplémentaire de 3,7 % pour le pin gris et de 1,5 % pour l'épinette blanche par rapport à la base de référence.

Répercussions en Matière de Gestion

L'utilisation de la technologie de tomodensitométrie pour déterminer la distribution interne des nœuds offre de bonnes occasions de mettre en œuvre de nouvelles stratégies d'optimisation du sciage et de maximiser l'utilisation des ressources forestières (c'est-à-dire augmenter le volume, la qualité et la valeur du bois d'oeuvre). Les stratégies d'optimisation du sciage proposées dans ce travail, ainsi que les gains substantiels obtenus en tenant compte en même temps des attributs externes et internes des billes avant le sciage, fournissent des renseignements de base pour un développement ultérieur et des investissements potentiels. En augmentant la valeur maximale d'extraction de chaque arbre, le secteur forestier sera en mesure de rester concurrentiel sur le marché mondial face à la réduction de l'offre nationale de fibre de bois.

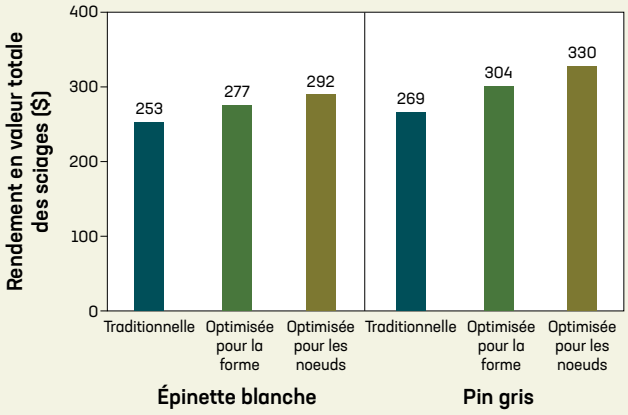

Figure 3 : Récupération de la valeur totale du bois d'œuvre (en dollars canadiens) en fonction de la stratégie de sciage pour l'épinette blanche et le pin gris. Les montants représentent la valeur totale de tous les arbres par espèce pour chaque stratégie.

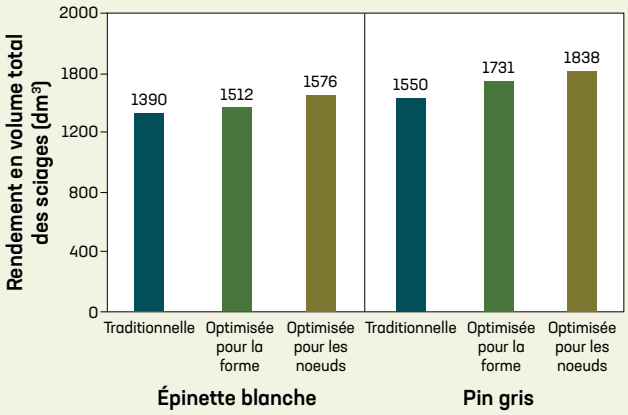

Figure 4 : Récupération du volume total de bois d'œuvre en fonction de la stratégie de sciage. Les montants représentent le volume total (en décimètres cubes) de tous les arbres par espèce pour chaque stratégie.

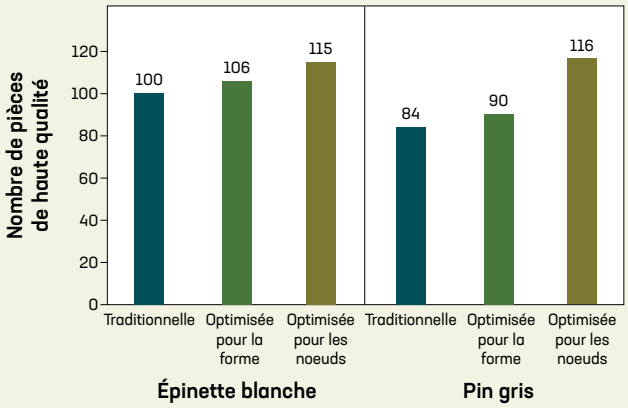

Figure 5 : Nombre total de pièces de bois de haute qualité (No 2 et meilleur) en fonction de la stratégie de sciage pour l'épinette blanche et le pin gris. Les valeurs représentent le total de tous les arbres par espèce pour chaque stratégie.

Photo par Isabelle Duchesne

Collaborateurs :

UNIVERSITÉ LAVAL

FPInnovations

Pour de plus amples renseignements (référence) :

Belley D., Duchesne, I., Vallerand, S., Barrette, J., et Beaudoin, M. 2019. « Computed tomography (CT) scanning of internal log attributes prior to sawing increases lumber value in white spruce (*Picea glauca*) and jack pine (*Pinus banksiana*) », *Canadian Journal of Forest Research* (49:1516-1524).

Disponible en ligne au :
cdnsciencepub.com/doi/10.1139/cjfr-2018-0409

AUTEURS :
Isabelle Duchesne
Denis Belley
Dasvinder Kambo

PERSONNE-RESSOURCE AU CCFB :
Anthony Bourgoin
Coordonnateur de projets et programmes en foresterie
Centre canadien sur la fibre de bois
fibrecentre@nrcan-rncan.gc.ca

ccfb.rncan.gc.ca

Also available in English under the title: New CT scan imaging increases lumber value recovery and sawmill efficiency.
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Ressources naturelles, 2022
Centre canadien sur la fibre de bois – Faits sur la fibre : 024. ISSN 1918-2570-PDF-F