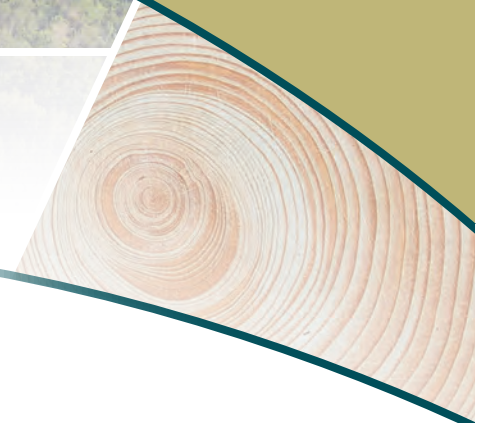




CCFB Feuillet 012

Centre canadien sur la fibre de bois

Faits sur la fibre



Est-il possible de prédire les propriétés du bois à partir des caractères morphologiques des arbres chez l'épinette blanche cultivée en plantation?

Avec l'accroissement de la demande mondiale pour des produits forestiers de grande valeur, nous nous devons d'ajuster nos méthodes et nos stratégies pour répondre à cette nouvelle réalité et d'accroître la valeur extraite de nos ressources ligneuses. Par exemple, la qualité du bois récolté est en grande partie inconnue parce que cette information n'est pas incluse dans nos inventaires forestiers. Pour avoir un impact notable sur l'industrie forestière canadienne, nous avons besoin de mieux comprendre les liens d'interdépendance entre la sylviculture, la physiologie des arbres et la qualité du bois et cette dernière donnée doit être intégrée aux inventaires forestiers.

C'est en raison de ce contexte qu'il y a maintenant un intérêt croissant pour la prédiction de la qualité du bois au moyen de techniques de télédétection visant à améliorer l'inventaire forestier aux fins de la planification opérationnelle. Le LiDAR (Light Detection And Ranging) est l'une des techniques susceptibles d'apporter une contribution importante à l'amélioration de l'inventaire forestier et de la gestion des forêts. Des caractéristiques comme la hauteur des arbres et la largeur du houppier peuvent aujourd'hui être évaluées avec plus de précision et de façon plus rentable au moyen d'approches fondées sur la télédétection qu'avec les seules mesures sur le terrain.

Les chercheurs du Centre canadien sur la fibre de bois (CCFB) de Ressources naturelles Canada et de FPInnovations ont étudié les corrélations entre les caractères du bois et la morphologie des arbres chez l'épinette blanche cultivée en plantation pour déterminer si la qualité du bois peut être prédite avec précision à partir des caractères morphologiques de la tige et du houppier. Avec une connaissance adéquate de cette relation, il pourrait être possible à l'avenir, en procédant à des inventaires forestiers au

moyen de techniques de télédétection, de fournir des estimations de la qualité du bois en plus des estimations traditionnelles du volume et des dimensions.

Une équipe de recherche du CCFB a analysé 495 épinettes blanches de même âge dans une plantation de 30 ans de la région de la Mauricie, au Québec. Cette plantation a été choisie pour réduire au minimum les effets de la compétition produits par l'hétérogénéité de la population du point de vue de l'âge ou les structures d'espacement qu'on trouve souvent dans les peuplements naturels.

Cette étude avait trois objectifs principaux :

- examiner la relation entre les caractères de la qualité du bois et les caractères morphologiques du houppier qui sont habituellement déterminés par la télédétection et par d'autres techniques d'inventaire forestier à grande échelle;
- étudier dans quelle mesure la variabilité des caractères du bois peut être généralement expliquée par la morphologie des arbres;
- déterminer quels sont les caractères morphologiques qui permettent le mieux de prédire un caractère particulier de la qualité du bois.

Dans le but d'atteindre ces objectifs, un total de 10 caractères du bois et de 19 caractères morphologiques ont été étudiés. Les caractères morphologiques des arbres ont été évalués au moyen d'échelles d'inventaire. Le nombre de branches, leur diamètre et le diamètre du tronc ont été mesurés sur quatre verticilles sélectionnés sur le houppier vivant. Les caractères du bois ont été évalués à partir de carottes de sondage du bois prélevées à hauteur de poitrine et analysées avec SilviScan® aux laboratoires de FPInnovations à Vancouver. Cette technologie fournit des



CARACTÈRES DU BOIS	CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES
1. Grosseur de la fibre	1. Hauteur de l'arbre
2. Diamètre des cellules tangentielles	2. Hauteur du houppier vivant
3. Diamètre des cellules radiales	3. Largeur du houppier
4. Épaisseur de la paroi des fibres	4. Diamètre à hauteur de poitrine (DHP)
5. Densité du bois	5. Coefficient de décroissance
6. Accroissements annuels moyens	6. Nombre total de verticilles
7. Proportion du bois final	7. Hauteur des verticilles à partir du sol (3)
8. Module d'élasticité (ME) longitudinal	8. Diamètre au verticille (1)
9. Angle des microfibrilles (AMF) de cellulose	9. Diamètre au verticille (2)
10. Largeur de la cristallite de cellulose	10. Nombre total de branches
	11. Numéros des branches (1 à 4)
	12. Diamètre des branches (1 à 4)
	13. Surface totale des nœuds à la base des branches



à haute résolution sur les caractères liés à l'anatomie et à la mécanique du bois.

L'analyse des résultats a révélé de solides relations entre les caractères morphologiques et la qualité du bois chez l'épinette blanche cultivée en plantation. Les variables morphologiques les plus importantes pour la prédiction des caractères du bois sont la hauteur de l'arbre, la largeur du houppier et les diamètres du tronc, en particulier le diamètre à hauteur de poitrine (DHP). L'utilité des caractères morphologiques pour la prédiction des caractères du bois variait beaucoup selon les critères. En moyenne, les caractères morphologiques permettaient de prédire environ 29 pour cent de l'ensemble des caractères du bois. Les caractères du bois liés à la microstructure cellulaire comme l'épaisseur de la paroi de la fibre ne présentaient qu'une faible corrélation avec la morphologie de l'arbre tandis que les caractères du bois liés à l'accroissement comme la largeur des cernes annuels ou le diamètre des fibres présentaient une forte corrélation.

Même des corrélations modérées entre la qualité du bois et la morphologie de l'arbre sont susceptibles de nous permettre de classer le peuplement forestier sur pied en fonction des mesures morphologiques (mesures fournies par le LiDAR, par exemple). D'autres recherches devront être réalisées sur des forêts naturelles plutôt que sur des plantations équiennes, comme celle utilisée

dans cette étude, pour mieux confirmer la portée de l'applicabilité des résultats rapportés. L'équipe de recherche s'attend à trouver une plus grande variabilité des caractères du bois et des caractères morphologiques en examinant des arbres de densités de plantation, d'étages du peuplement et d'âges différents. Cependant, il reste à démontrer si l'augmentation de la variabilité peut améliorer l'exactitude des modèles de prédiction.

Les résultats de la présente étude nous encouragent à inclure les caractères de la qualité du bois dans les inventaires futurs. Les analyses présentées ici pourraient nous guider dans le choix des caractères du bois permettant d'améliorer les techniques d'inventaire ayant pour but d'optimiser la chaîne de valeur des produits forestiers.

Pour de plus amples informations, veuillez communiquer avec Jean Beaulieu du CCFB à l'adresse Jean.Beaulieu@RNCAN-NRCAN.gc.ca.

Le présent article *Faits sur la fibre* a été inspiré d'un article publié dans le *Journal canadien de la recherche forestière* :

Lenz, P.; Bernier-Cardou, M.; MacKay, J.; Beaulieu, J. 2012. Can wood properties be predicted from the morphological traits of a tree? A canonical correlation study of plantation-grown white spruce. *Canadian Journal of Forest Research* 42:1518-1529.