

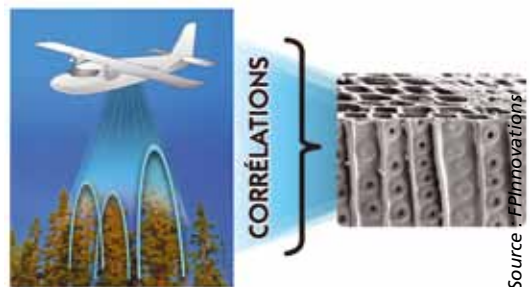


Quand l'extérieur nous renseigne sur l'intérieur

PAR JEAN BEAULIEU, ing.f. Ph. D., chercheur, CCFB

Comment accroître la valeur extraite de nos ressources ligneuses afin de répondre à une demande mondiale croissante pour des produits forestiers de grande valeur? Qu'est-ce qui caractérise le bois canadien à valeur ajoutée? Comment l'industrie forestière canadienne peut-elle se démarquer? Autant de questions que se posent les chercheurs du Centre canadien sur la fibre de bois (CCFB) de Ressources naturelles Canada et de FPInnovations et qui les ont poussés à mieux comprendre les relations entre les caractéristiques externes de l'arbre et les propriétés internes de la fibre de bois. Ils cherchent, entre autres, à saisir les liens d'interdépendance entre la sylviculture, la physiologie des arbres et la qualité du bois ainsi qu'à intégrer cette notion de qualité aux inventaires forestiers.

L'intérêt pour la prédiction de la qualité du bois au moyen de techniques de télédétection est grandissant. Le LiDAR (*Light Detection And Ranging*) est l'une des technologies susceptibles d'apporter une contribution importante à l'amélioration de l'inventaire forestier aux fins de la planification opérationnelle. Ces approches modernes de télédétection permettent aujourd'hui d'évaluer des caractéristiques comme la hauteur des arbres et la largeur du houppier avec plus de précision et à un coût moindre que la méthode traditionnelle de prises de mesures sur le terrain.



Adapté de EvaluTree Group

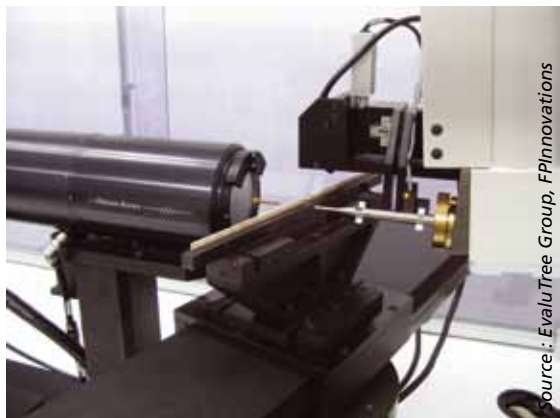
Une étude portant sur les corrélations entre les caractères du bois et la morphologie des arbres a été menée en Mauricie dans une plantation d'épinette blanche de 30 ans. Le but était de déterminer si la qualité du bois pouvait être prédite avec une bonne précision à partir des caractères morphologiques de la tige et du houppier. Avec une connaissance adéquate de cette relation, il pourrait alors être possible d'ajouter aux estimations traditionnelles du volume et des dimensions celle sur la qualité du bois, et ce, en procédant à des inventaires forestiers au moyen de techniques de télédétection.

Les objectifs de cette étude étaient :

- d'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;
- d'étudier dans quelle mesure la variabilité des caractères du bois peut être expliquée par la morphologie des arbres;
- de déterminer les caractères morphologiques permettant le mieux de prédire un caractère particulier de la qualité du bois.



Dix caractères du bois et 19 caractères morphologiques ont ainsi été étudiés (Tableau 1). Les caractères morphologiques des arbres ont été évalués en prenant des mesures le long de la tige au moyen d'échelles d'inventaire¹. Le nombre de branches, leur diamètre et le diamètre du tronc ont ainsi été mesurés sur quatre verticilles sélectionnés sur le houppier vivant. Les données sur les caractères du bois proviennent de carottes de sondage du bois prélevées à hauteur de poitrine et analysées avec SilviScan® aux bureaux de FPInnovations à Vancouver. Cette technologie fournit des données à haute résolution sur les caractères liés à l'anatomie et à la mécanique du bois.



Appareil SilviScan®

Tableau 1 : Caractères du bois et caractères morphologiques étudiés

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
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
8. Module d'élasticité longitudinal	8. Diamètre au verticille (2 X)
9. Angle des microfibrilles de cellulose	9. Nombre total de branches
10. Largeur de la cristallite de cellulose	10. Numéros des branches (4 X)
	11. Diamètre des branches (4 X)
	12. Surface totale des nœuds à la base des branches

L'analyse des résultats a révélé de fortes relations entre les caractères morphologiques et la qualité du bois chez l'épinette blanche 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. L'utilité des caractères morphologiques pour la prédiction de ceux du bois variait beaucoup d'un à l'autre. En moyenne, les caractères morphologiques permettaient de prédire environ 29 % de l'ensemble des caractères du bois. En outre, ceux 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 ceux liés à l'accroissement, comme la largeur des cernes annuels ou le diamètre des fibres, montraient une forte corrélation.



Même des corrélations modérées entre la qualité du bois et la morphologie de l'arbre pourraient 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 dans des conditions autres que celles de l'étude (dans des forêts naturelles, par exemple) afin de confirmer la portée de l'applicabilité des résultats obtenus. Une plus faible corrélation entre les caractères du bois et les caractères morphologiques est suspectée dans les forêts naturelles où l'âge des arbres, la densité et la structure du peuplement sont variables, mais cela reste à quantifier.

¹ Petites échelles suédoises qui s'emboîtent l'une dans l'autre et qui permettent de grimper dans un arbre.

Les résultats de la présente étude favorisent la prise en compte des caractères de la qualité du bois dans les inventaires forestiers futurs. Les analyses découlant de cette étude pourraient guider le choix des caractères du bois permettant d'améliorer les techniques d'inventaire et d'optimiser la chaîne de valeur des produits forestiers.

Le présent article 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.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

Jean Beaulieu, chercheur, Centre canadien sur la fibre de bois
 Courriel : Jean.Beaulieu@RNCAN-NRCAN.gc.ca

Qu'est-ce que le Centre canadien sur la fibre de bois?

Associé à FPInnovations, le Centre canadien sur la fibre de bois (CCFB) de Ressources Naturelles Canada vise à développer un savoir innovateur pour accroître les possibilités économiques permettant au secteur forestier de tirer parti de la fibre ligneuse canadienne. Soixante personnes à travers le Canada travaillent pour le CCFB. Pour en savoir davantage sur le CCFB : ccfb.rncan.gc.ca