



CCFB Feuillet 016

Centre canadien sur la fibre de bois

Faits sur la fibre

Prédire les attributs de la quantité et de la qualité du bois au moyen du balayage laser aéroporté

Le projet d'amélioration de l'inventaire de la fibre de bois à Terre-Neuve-et-Labrador est une initiative multilatérale dont l'objectif consiste à maximiser la valeur des ressources en fibre de Terre-Neuve-et-Labrador par l'élaboration d'un inventaire amélioré des attributs de la fibre forestière. Les chercheurs utilisent des approches novatrices et mettent au point de nouvelles techniques qui permettront aux gestionnaires de terrain boisé de mieux prédire la structure forestière et les attributs de la fibre. La connaissance tirée de cette recherche améliorera la compétitivité de l'industrie forestière.

Les inventaires forestiers réalisés au Canada au cours du dernier demi-siècle ont fait appel principalement à une interprétation de photographies aériennes et à un échantillonnage sur le terrain pour produire des estimations de l'inventaire des produits du bois. Bien que cette méthode fournisse des estimations raisonnables du volume de bois, il importe de disposer d'informations plus précises sur la structure à l'échelle de l'arbre et du peuplement pour permettre de réaliser les études sur l'habitat et la biodiversité, tandis que la connaissance des attributs liés à la qualité de la fibre de bois est nécessaire à l'élargissement des avantages économiques tirés de la matière première du bois. La recherche effectuée au cours de la dernière décennie au moyen de données par balayage laser aéroporté (BLA) transforme la façon dont les inventaires forestiers sont réalisés et fournit aux gestionnaires des terres un inventaire plus détaillé et précis de la ressource forestière.

À ce jour, la majorité des inventaires forestiers réalisés par BLA a été centrée sur la modélisation des relations entre les données par BLA et les attributs liés à la structure du peuplement, tout ça visant à fournir des estimations du volume de matières ligneuses. Les variables d'intérêt comprenaient la hauteur moyenne des arbres, le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) moyen et les volumes ligneux. Cependant, très peu de recherches ont été effectuées sur l'utilisation de la technologie par BLA pour cartographier les attributs liés à la qualité de la fibre. La recherche effectuée dans le cadre du projet d'amélioration de l'inventaire de la fibre de bois à Terre-Neuve-et-Labrador est d'une importance particulière parce qu'elle fait appel aux données par BLA non seulement pour la modélisation des attributs liés à la structure du peuplement, mais aussi pour les attributs liés à la qualité de la fibre.

Une équipe dirigée par Joan Luther, chercheuse scientifique du Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada, a utilisé des données par BLA pour élaborer des modèles permettant de prédire les attributs de la structure forestière et la qualité de la fibre pour les deux essences principales que l'on retrouve à Terre-Neuve-et-Labrador : le sapin baumier (*Abies balsamea*) et l'épinette noire (*Picea mariana*). Les données par BLA utilisées pour l'étude avaient une densité d'impulsion de 1 à 4 points par m² pour un maximum de quatre réflexions enregistrées pour chaque impulsion. La zone étudiée consistait en des transects de placettes d'échantillonnage servant à l'élaboration du modèle et en une série de transects parallèles qui couvraient une superficie de près de 106 000 hectares représentant environ 1,2 % de la superficie de la forêt commerciale de



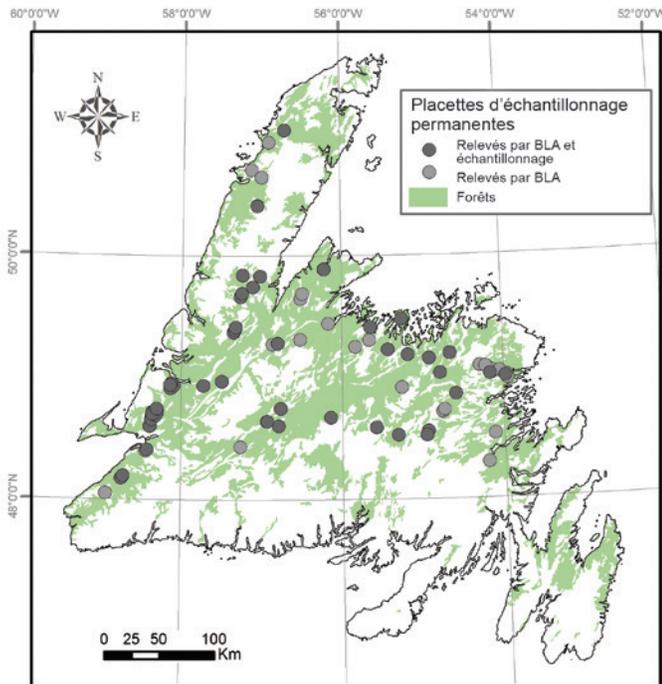


Figure 1. Emplacements des placettes d'échantillonnage utilisées pour modéliser les attributs de la forêt.

Terre-Neuve-et-Labrador. Une fois recueillies, les données par BLA ont été calibrées, regroupées en pavés, alignées, nettoyées et classées en réflexions d'impulsion laser terrestres et non terrestres, en réflexions uniques et en secondes, troisièmes et dernières réflexions. Un traitement additionnel a produit des modèles numériques de terrain (MNT), des modèles numériques de surface (MNS), des modèles de la hauteur du couvert forestier (MHV) et un ensemble d'autres mesures du peuplement qui ont été utilisés dans l'élaboration des modèles.

Les données des placettes d'échantillonnage permanentes (PEP), représentant les types de peuplement dominés par le sapin baumier et l'épinette noire, ont été obtenues du Service d'aménagement forestier de Terre-Neuve-et-Labrador. Ces parcelles étaient représentatives de l'éventail des espèces, de la hauteur, de la densité de la cime et des classes de la qualité du site de la forêt commerciale de Terre-Neuve. L'information tirée de ces PEP a été utilisée dans l'élaboration de modèles de la structure du peuplement. Des carottes d'échantillon de bois ont été prélevées sur les arbres adjacents, traitées au moyen d'une combinaison de techniques d'analyse et utilisées pour déterminer les attributs de la fibre (longueur de la fibre, densité du bois, diamètres radial et tangentiel, grosseur du grain, angle des microfibrilles, module d'élasticité, épaisseur de la paroi et surface spécifique) des arbres des placettes.

Attributs de la structure forestière

Les modèles élaborés par Luther et coll. sont fondés sur des relations statistiques entre la distribution des points de BLA et

les données correspondantes obtenues dans les placettes au sol. Les modèles étaient hautement significatifs ($P < 0,0001$) et il y avait d'excellentes corrélations entre les valeurs observées (mesures des placettes) et les résultats prévus (modèles fondés sur le BLA). Les modèles ont été efficaces pour la prédiction des attributs de la structure forestière comme le diamètre de la tige de la surface terrière moyenne, la hauteur (moyenne et dominante), la densité des tiges, le volume total, le volume marchand brut, la surface terrière et la biomasse et ils ont pu expliquer de 52 à 90 % de la variabilité des attributs de la structure forestière.

Attributs de la qualité de la fibre

Contrairement aux attributs de la structure du peuplement, les relations utilisées pour prédire les attributs de la fibre sont indirectes et dépendent de la solidité des liens entre les attributs de la structure forestière et de la fibre et les variables environnementales associées. En conséquence, les modèles étaient plus faibles que ceux qui ont été utilisés pour prédire la structure du peuplement. Néanmoins, la plupart des modèles étaient significatifs ($P < 0,05$) et expliquaient de 18 à 53 % de la variabilité des attributs de la fibre. Les relations entre les valeurs observées (carottes d'échantillon) et les résultats prévus (modèles fondés sur le BLA) étaient meilleures que prévu.

Les résultats du projet d'amélioration de l'inventaire de la fibre de bois à Terre-Neuve-et-Labrador s'ajoutent aux travaux qui justifient l'utilisation de la technologie par BLA pour la prévision des attributs de la structure du peuplement et pour une validation de principe de l'utilisation de cette technologie dans la cartographie des attributs de la qualité de la fibre. Les recherches à venir devraient nous permettre de mieux comprendre les avantages de l'utilisation du BLA pour la prévision des attributs de la qualité du bois et de faire en sorte que le secteur forestier devienne plus concurrentiel.

Référence

Luther, J.E.; Skinner, R.; Fournier, R.A.; van Lier, O.; Bowers, W.W.; Côté, J.-F.; Hopkinson, C.; Moulton, T. 2013. Predicting wood quantity and quality attributes of balsam fir and black spruce using airborne laser scanner data. *Forestry* 87:313–326.

Pour de plus amples informations, veuillez communiquer avec :



Joan Luther

Chercheuse scientifique, télédétection
Service canadien des forêts
Ressources naturelles Canada
26 University Street
Case postale 960
Corner Brook (T.-N.-L.) A2H 6J3
JoanE.Luther@RNCAN-NRCAN.gc.ca

Photos de la première page, de gauche à droite : Extraction de carottes d'échantillonnage utilisées pour la mesure des attributs de la fibre, photographie aérienne montrant une zone forestière, Terre-Neuve.