



INVENTAIRE DE LA QUALITÉ DU BOIS

PAR
GUILLAUME GIROUD,
MINISTÈRE DES FORÊTS, DE
LA FAUNE ET DES PARCS

Le nouvel inventaire de la qualité du bois permet d'identifier des zones à fort potentiel de bois dense ou rigide sur le territoire.

Le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs caractérise, depuis 2019, la qualité du bois à l'échelle du peuplement forestier, via les travaux de la Direction des inventaires forestiers. La valeur du panier de produits d'un peuplement forestier

dépend en effet des dimensions et du défilement des tiges, mais aussi des défauts et des propriétés intrinsèques au bois. La carte écoforestière originale contient aujourd'hui des informations sur la densité et la rigidité du bois, et inclura prochainement, des taux de carie pour les principales espèces résineuses.

La densité et la rigidité du bois varient selon les essences forestières. Ces propriétés varient également selon l'âge des arbres, les conditions de croissance et le bagage génétique. Il n'existait, jusqu'à récemment, aucune information géographique reflétant cette variabilité naturelle.

Système automatisé d'analyse par spectroscopie proche infrarouge, développé par le Centre de Recherche industrielle du Québec pour le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. Ce système utilise un chariot motorisé, une caméra en ligne haute résolution, un spectromètre proche infrarouge et une sonde à fibre optique de 2 mm de diamètre.



La Direction des inventaires forestiers évalue la densité et la rigidité du bois à l'échelle du peuplement forestier, pour les principales essences boréales du Québec : épinette noire, épinette blanche, sapin baumier, pin gris, bouleau à papier et peuplier faux-tremble.

Caméra employée dans le système d'analyses d'échantillons et l'éclairage à DEL de haute puissance qui permet d'avoir une image à haute résolution de chaque carotte du bois.

Pourtant, ces informations sont d'importance pour les forestiers, lorsqu'il s'agit d'investir au bon endroit, au bon moment, de la bonne façon, ou encore de faire cheminer le bon bois, à la bonne usine, pour le bon usage. À titre d'exemple, il pourrait être utile de pouvoir localiser des secteurs à fort potentiel de bois dense et rigide pour approvisionner des usines produisant du bois d'œuvre classé mécaniquement. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet d'inventaire et de cartographie des propriétés du bois de la Direction des inventaires forestiers.

La densité du bois est le rapport de la masse au volume. On l'exprime généralement en kilogrammes par mètre cube (kg/m^3). La densité du bois est une propriété importante puisqu'elle influence autant les procédés de transformation, que la qualité finale du produit. Elle a en effet une incidence directe sur la résistance mécanique des sciages, le rendement en pâte, ainsi que sur les différentes propriétés acoustiques, thermiques et calorifiques du matériau. La densité du bois influence également le coût du transport et le prix d'achat du bois au poids.

La rigidité du bois est la résistance du bois à la déformation. Plus le bois est rigide, moins il se déforme. Cette propriété est la plus importante lorsque le bois est destiné à un usage structural. On utilise le module d'élasticité (MOE) pour

évaluer la rigidité du bois. Le MOE est le rapport de la contrainte à la déformation, dans la zone d'élasticité du bois. On l'exprime généralement en méga ou gigapascals (MPa ou GPa). Certaines usines vont classer mécaniquement leurs sciages en fonction du MOE. Toutefois, la plupart des usines classent visuellement le bois d'œuvre selon les règles définies par la Commission nationale de classification des sciages (National Lumber Grades Authority, NLGA). Le classement visuel permet de trier les sciages selon leurs défauts, et donc, indirectement selon leur résistance.

Ce projet est unique au monde de par son ampleur. Il repose en effet sur l'échantillonnage et l'analyse de plusieurs milliers de carottes de bois. Ces carottes sont récoltées, à travers la province, dans les placettes-échantillons temporaires et permanentes, pour évaluer l'âge et la croissance des peuplements forestiers. Ces mêmes carottes sont désormais utilisées pour l'évaluation des propriétés du bois par spectroscopie proche infrarouge. La spectroscopie proche infrarouge est une méthode d'analyse rapide et non destructive, dont les applications industrielles sont nombreuses et variées. Le spectromètre mesure l'absorption du rayonnement proche infrarouge par la matière organique. Des méthodes de calibration permettent ensuite d'estimer les propriétés du bois de la carotte, à partir de cette absorption. Des

LA CARTOGRAPHIE DES DONNÉES DE DENSITÉ ET DE RIGIDITÉ DU BOIS PERMET D'IDENTIFIER DES ZONES À FORT POTENTIEL DE BOIS DENSE OU RIGIDE SUR LE TERRITOIRE.

calibrations ont été développées pour les principales essences boréales du Québec, soit l'épinette noire, l'épinette blanche, le sapin baumier, le pin gris, le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble.

Le Centre de Recherche Industrielle du Québec (CRIQ) a développé un équipement sur mesure pour l'analyse par spectroscopie proche infrarouge des carottes de l'inventaire forestier. Ce système automatisé comprend un chariot motorisé pour déplacer la carotte, une caméra en ligne de haute résolution, un spectromètre proche infrarouge, une sonde de mesure à fibre optique de 2 mm de diamètre, ainsi qu'un système informatique pour gérer l'acquisition des données spectrales et des images. Le spectromètre prend plusieurs mesures sur la carotte, de la moelle à l'écorce. Le système fournit également une image de haute résolution, qui est utilisée pour mesurer l'âge et la croissance des arbres. L'analyse d'une carotte dure en moyenne 2 minutes. À l'heure actuelle, c'est plus de 100 000 carottes qui ont été analysées, couvrant un peu plus du tiers de la forêt aménagée du Québec. Au cours des prochaines années, l'échantillonnage et l'analyse par spectroscopie proche infrarouge se poursuivront de manière à couvrir l'ensemble de la forêt aménagée.

Des modèles statistiques ont été développés pour estimer la densité et la rigidité du bois à l'échelle du peuplement forestier. Ces modèles ont été calibrés à partir des variables photo-interprétées et des variables climatiques des peuplements, dans lesquels des carottes de bois ont été récoltées. Des valeurs ont, par la suite, été générées pour l'ensemble des peuplements forestiers productifs de la carte écoforestière originale, de 7



Carotte de bois de 5 mm de diamètre, prise à 1 m de hauteur, sablée et collée sur un support pour être analysée. Le code à barres permet de connaître la provenance de l'échantillon.

mètres et plus de hauteur. Ces estimations sont disponibles pour chacune des six essences étudiées. Il est important de rappeler qu'un modèle statistique est une simplification de la réalité, et que toute prédiction inclut un terme d'erreur, et donc un certain niveau d'imprécision. Par conséquent, la cartographie proposée permet surtout d'identifier des zones d'intérêts, tels que des peuplements à fort potentiel de bois dense ou rigide.

Les données de densité et de rigidité du bois sont disponibles gratuitement. Celles-ci se trouvent dans une table relationnelle associée aux entités de la carte écoforestière originale. Les données peuvent être téléchargées sur *Données Québec* ou via la carte interactive *Forêt ouverte*. Les cartes de densité et de rigidité du bois pour l'épinette noire et le sapin baumier peuvent également être visualisées sur *Forêt ouverte*. Un document de référence, décrivant la méthode d'inventaire et de cartographie des propriétés du bois, est également disponible sur internet. 



Intelligence Artificielle :

Performance, fiabilité et capacité d'adaptation stupéfiantes.



Le nouveau moteur d'IA de Comact démontre toutes ses capacités dans la gamme de produits du Groupe BID en débutant avec les GradExpert™ et TrimExpert™, les meilleurs systèmes automatisés de l'industrie.

Des résultats de classement épatants sont maintenant réalisés notamment sur l'essence, la pourriture et les nœuds. Grâce à sa plateforme IA, Comact repousse les limites de performance des scieries au-delà de toutes attentes.

En savoir plus sur comact.com

2" x 4" x 10' Stud Sapin

