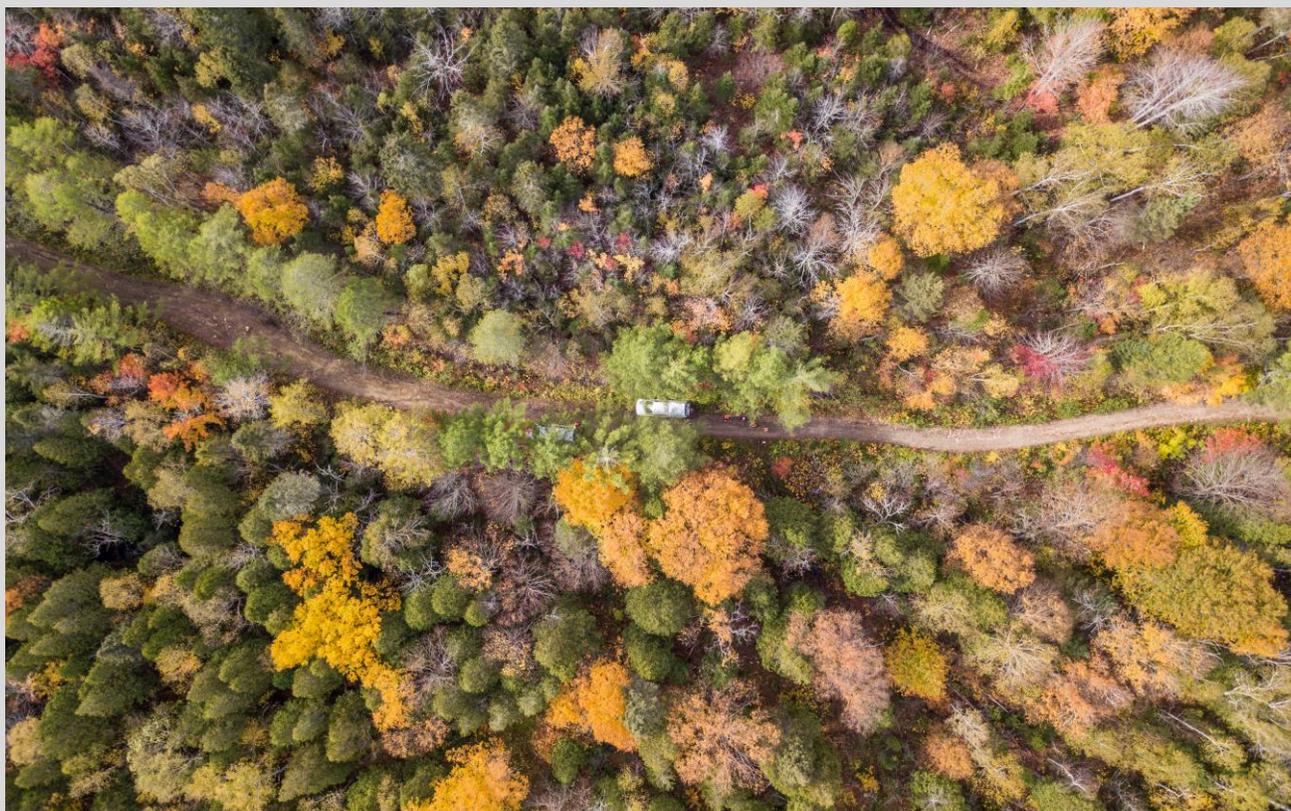


Biomasse et carbone forestiers du Québec méridional

Méthode et utilisation

Décembre 2023

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS



Coordination

Victoria Chaguala, ing.f., M. Sc.

Rédaction

Guillaume Cyr, ing.f., M. Sc.

Carl Bergeron, ing.f., M. Sc.

Collaboration

Pierre-Luc Couillard, ing.f., Ph. D.

Jean-Gabriel Élie, ing.f., M. Sc.

Philippe Morin, techn. forest.

Hakim Ouzennou, M. Sc.

Martin Riopel, ing.f., Ph. D.

Révision linguistique

Gilles Bordage

Diffusion

Cette publication est accessible en ligne uniquement à l'adresse :

<https://mffp.gouv.qc.ca/le-ministere/publications/>

Photographie de la page couverture :

Jean-François Bourdon, ing.f.

Pour obtenir des renseignements additionnels, veuillez communiquer avec :

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

Direction des inventaires forestiers

5700, 4^e Avenue Ouest, A-108

Québec (Québec) G1H 6R1

Téléphone : 418 627-8669

Sans frais : 1 877 936-7387

inventaires.forestiers@mrfn.gouv.qc.ca

<https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/forets/recherche-connaissances/inventaire-forestier>

© Gouvernement du Québec

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2023

ISBN 978-2-550-96385-1 (PDF)

Avant-propos

Les forêts jouent un rôle d'atténuation des changements climatiques en captant du carbone atmosphérique et en le séquestrant dans la biomasse vivante et morte. Elles peuvent en revanche être source d'émissions de CO₂ à la suite d'une perturbation naturelle ou d'une intervention sylvicole. Avec les changements climatiques et la hausse des températures associée, les taux de perturbation et de décomposition sont appelés à se modifier, ce qui rend encore plus pertinent le suivi des stocks de carbone dans les écosystèmes forestiers. Un tel suivi pourra servir à prendre la mesure de l'impact des changements climatiques et de l'effet des modes d'aménagement forestier sur le bilan du carbone forestier.

Table des matières

Avant-propos	II
Table des matières	III
Introduction	1
Description du produit	2
Méthodologie	3
Calcul de la biomasse des arbres vivants des placettes-échantillons... ..	3
Conversion de la biomasse en stock de carbone.....	3
Imputation des valeurs de biomasse et de carbone aux peuplements de la carte écoforestière... ..	4
Références	5

Introduction

La Direction des inventaires forestiers (DIF), par l'intermédiaire de son processus d'inventaire écoforestier, s'acquitte de son mandat d'acquiescer, de mettre à jour, de développer, d'analyser et de diffuser des connaissances écoforestières pour le territoire du Québec méridional et nordique. Pour répondre aux enjeux des changements climatiques et pour approfondir les connaissances sur la contribution des forêts dans le cycle global du carbone, la DIF a produit des évaluations de la biomasse des arbres et de leur contenu en carbone à l'échelle des peuplements écoforestiers.

Les résultats de ces évaluations permettent de répondre, en partie, au besoin de quantifier le carbone stocké dans les forêts et de suivre son évolution en présentant les quantités stockées dans la biomasse des arbres vivants et en distinguant la part associée à la partie marchande des arbres de celle associée à la biomasse résiduelle. Ces informations pourraient être utiles dans le cadre d'analyses sur l'impact des pratiques d'aménagement ou des perturbations naturelles sur le réservoir de carbone forestier.

Ce document présente les grandes lignes de la méthode de production de ces données.

Description du produit

Le produit de biomasse et carbone forestiers se présente sous la forme d'une base données nommée « BIOMASSE_CARBONE_PEE_ORI_PROV », laquelle contient une table : « BIOMASSE_CARBONE_PEE_ORI_PROV ». Cette table contient des valeurs de biomasse (tonnes anhydres/ha) et de contenu en carbone (tonnes/ha) des arbres vivants pour la vaste majorité des peuplements écoforestiers productifs de 7 m et plus de hauteur de la carte écoforestière. Des valeurs sont attribuées aux peuplements qui ont fait l'objet d'une compilation par la méthode *k*-NN (*k* plus proches voisins). Cette méthode (MFFP 2017) est utilisée par la DIF depuis 2011 pour la production des compilations de variables dendrométriques par peuplement.

Chaque année, de nouveaux résultats de biomasse et carbone forestiers seront produits pour les territoires qui bénéficient de nouveaux résultats de compilation forestière.

Pour le détail des différentes variables contenues dans la base de données diffusée, veuillez vous référer au document « Lisez-moi » associé à ce produit.

Méthodologie

La méthodologie est subdivisée en trois grandes étapes :

1. Calcul de la biomasse des arbres vivants dénombrés dans les placettes-échantillons qui ont servi à la production des résultats des compilations forestières;
2. Conversion de la biomasse en stock de carbone;
3. Imputation des valeurs de biomasse et de carbone aux peuplements de la carte écoforestière.

Chacune de ces étapes est résumée dans les sections qui suivent.

CALCUL DE LA BIOMASSE DES ARBRES VIVANTS DES PLACETTES-ÉCHANTILLONS

La biomasse a été calculée pour chacune des tiges vivantes d'espèces arborescentes d'un diamètre à hauteur de poitrine (dhp) d'au moins 1,1 cm relevées dans les placettes-échantillons (temporaires et permanentes) utilisées pour la compilation. Pour ce faire, des équations allométriques développées par le Service canadien des forêts dans le cadre de son programme ENFOR (ENergy from the FORest) ont été utilisées. Ces équations sont une variante régionale des équations allométriques nationales de Lambert et al. (2005). Il s'agit d'équations développées par espèce et ajustées à l'échelle des écozones canadiennes; elles permettent de calculer la biomasse (kg anhydre) des différentes parties d'un arbre (bois du fût, écorce du fût, branches et feuillage) en fonction de son dhp et de sa hauteur. La hauteur des tiges de grosseur marchande (dhp supérieur à 9 cm) est évaluée à l'aide des relations hauteur-dhp développées à la DIF (en préparation). Pour certaines espèces non commerciales et les gaules, la biomasse est calculée à partir du dhp seulement. Il faut noter que, dans les placettes-échantillons temporaires, les gaules d'essences non commerciales ne sont pas dénombrées. Afin d'évaluer la biomasse manquante qui en résulte, un modèle a été développé à l'interne par la DIF à partir des données des placettes-échantillons permanentes, les gaules d'essences non commerciales étant toujours dénombrées dans ces dernières.

Des équations de défilement (Schneider et al., 2013, 2014) ont été utilisées pour calculer la portion non marchande du bois de fût des résineux et de l'écorce correspondante. Les calculs de la portion du bois de fût et de l'écorce du fût correspondant à la souche ont été effectués en utilisant les facteurs d'Alemdag (1983).

CONVERSION DE LA BIOMASSE EN STOCK DE CARBONE

Les valeurs de biomasse ont par la suite été converties en stock de carbone en utilisant des facteurs de conversion dérivés de ceux de Martin et al. (2015). Quatre facteurs ont été utilisés pour tenir compte des différences de concentration entre les tissus des espèces résineuses et ceux des espèces feuillues d'une part, et l'écorce et les autres tissus d'autre part. Ces quatre facteurs distincts sont : 1) l'écorce des résineux; 2) l'écorce des feuillus; 3) les autres parties de l'arbre des résineux; 4) les autres parties de l'arbre des feuillus.

IMPUTATION DES VALEURS DE BIOMASSE ET DE CARBONE AUX PEUPELEMENTS DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE

La base de données constituée des associations entre les valeurs de biomasse et de carbone calculées dans les placettes et une multitude d'autres variables cartographiques, satellitaires, de LiDAR, etc., a servi de base de données d'apprentissage pour l'imputation des valeurs aux peuplements écoforestiers productifs de 7 m et plus de hauteur par la méthode de compilation k -NN (k plus proches voisins) telle que décrite par le MFFP (2017). C'est cette méthode qui est utilisée par la DIF depuis 2011 pour la production des compilations de variables dendrométriques par peuplement. Il est à noter que, dans le cas des agences de mise en valeur des forêts privées depuis 2020 (5^e inventaire), les résultats correspondent aux estimations à l'échelle des strates d'échantillonnage. Tous les peuplements d'une même strate ont ainsi les mêmes résultats. Cela permet d'obtenir de bons résultats à des échelles générales, mais de nombreux peuplements obtiennent des résultats peu représentatifs de leurs caractéristiques. Il faut donc être conscient que la précision des résultats est moindre à l'échelle du peuplement dans ces agences qu'elle ne l'est en forêt publique.

Références

ALEMDAG, I.S. (1983). *Biomasse des parties marchandes et non marchandes de la tige*, Environnement Canada, Service canadien des forêts, Institut forestier national de Petawawa, Chalk River, ON. Rapport d'information PI-X-020F [En ligne]. [<https://scf.rncan.gc.ca/publications?id=4497>] (Page consultée le 8 novembre 2023).

LAMBERT, M.-C., UNG, C.-H. et F. RAULIER (2005). « Canadian national tree aboveground biomass Equations », *Can. J. For. Res.* 35: 1996–2018.

MARTIN, R.A, GEZAHEGN, S et S.C. THOMAS (2015). « Variation in carbon and nitrogen concentration among major woody tissue types in temperate trees », *Can. J. For. Res.* 45: 744-757.

MFFP (2017). *Méthodologie des compilations forestières du 4^e inventaire écoforestier du Québec méridional : cas particulier des estimations k-NN*, Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 45 p.

SCHNEIDER, R., FORTIN, M. et J.-P. SAUCIER (2013). *Équations de défilement en forêt naturelle pour les principales essences commerciales du Québec*, Mémoire de recherche 167, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles, Québec. Accessible en ligne : <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/connaissances/recherche/Memoire167.pdf>.

SCHNEIDER, R., FORTIN, M. et J.-P. SAUCIER (2014). *Équations de défilement pour le pin gris en peuplement naturel au Québec*, Note de recherche forestière 139, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles, Québec. Accessible en ligne : <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/connaissances/recherche/Note139.pdf>.

*Ressources naturelles
et Forêts*

Québec 