



Une nouvelle version pour les modèles de croissance forestière Artémis et Natura

Par Isabelle Auger, stat. ASSQ, M. Sc., Hugues Power, ing.f., Ph. D.



Territoires où les résultats s'appliquent.

Les modèles de croissance sont des outils essentiels pour l'aménagiste forestier qui veut prévoir l'évolution de différentes caractéristiques des peuplements forestiers. Artémis et Natura sont deux modèles de croissance conçus pour une utilisation à une échelle de décision stratégique et sont notamment utilisés par le Forestier en chef pour le calcul des possibilités forestières afin de simuler l'évolution des forêts.

Artémis-2014

Artémis est un modèle de croissance forestière à l'échelle de l'arbre conçu en 2009. Le modèle a été mis à jour en 2014, en ajoutant de nouvelles données de mesurage provenant du réseau provincial de placettes-échantillons permanentes. Le modèle peut être utilisé pour 25 végétations potentielles parmi les plus abondantes du Québec, lesquelles ont chacune leurs propres paramètres. En plus des trois modules de la version 2009 (mortalité des arbres, accroissement en diamètre et recrutement de nouveaux arbres), un module d'évolution de la qualité de l'arbre est maintenant disponible (figure 1). En plus du volume marchand brut de l'arbre, le volume brut par bille et le volume net par produit peuvent aussi être estimés à l'aide du modèle. Comme dans la version 2009, Artémis permet d'estimer l'effet des défoliations causées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette et de tenir compte de l'application d'une coupe partielle. Il comprend aussi un module de prélèvement pour simuler différents traitements sylvicoles.

En général, les deux versions d'Artémis génèrent des prévisions avec des biais et des précisions comparables (figure 2). Dans la version 2014, les biais proviennent principalement des modules de mortalité et d'accroissement diamétral, lorsque les peuplements ne subissent pas de coupes partielles. Dans les premières années après une coupe partielle, les biais proviennent majoritairement du module de recrutement de nouveaux arbres. Certaines faiblesses du modèle ont été décelées, notamment quant à la prévision de la surface terrière du sapin baumier (*Abies balsamea* [L.] Mill.). Ces faiblesses pourraient être associées à la présence d'épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* Clemens). Étant donné l'ajout de plusieurs mesures, la version 2014 d'Artémis peut être considérée comme plus robuste que la version 2009. Cependant, le modèle Artémis doit être utilisé avec prudence pour les végétations potentielles résineuses.

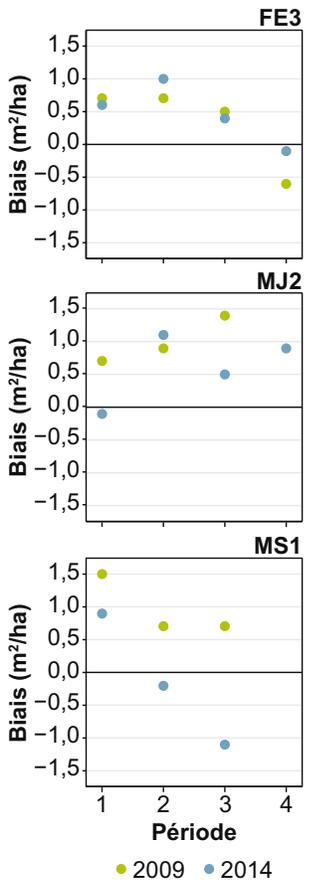


Figure 2. Biais de la prévision de la surface terrière marchande avec Artémis par période de 10 ans pour les placettes sans coupe partielle, selon la version du modèle et la végétation potentielle (FE3 : érablière à bouleau jaune, MJ2 : bétulaie jaune à sapin, MS1 : sapinière à bouleau jaune)

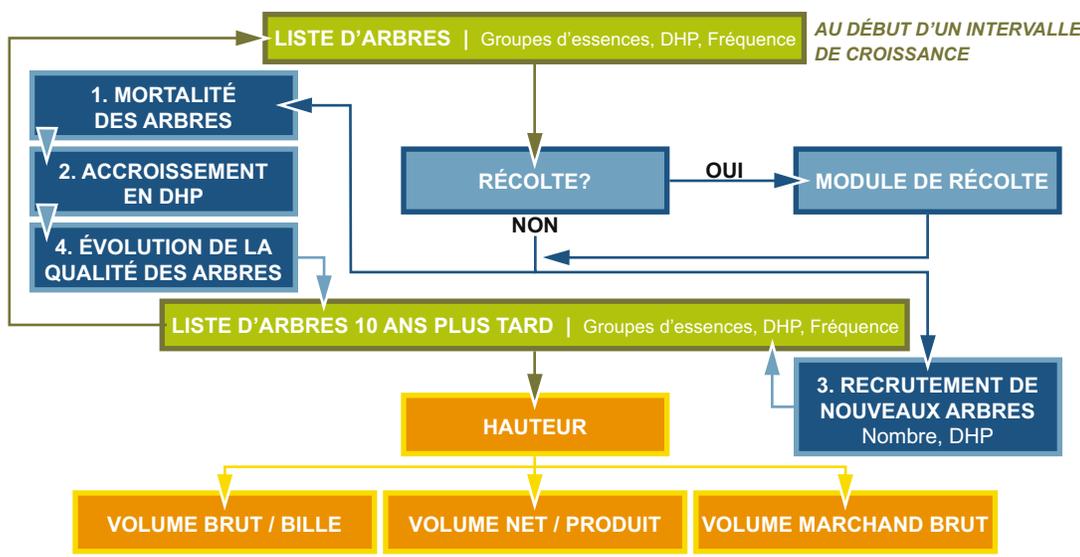


Figure 1. Fonctionnement d'Artémis-2014 (DHP : diamètre à hauteur de poitrine)

Natura-2014

Natura est un modèle de croissance forestière à l'échelle du peuplement conçu en 2009. Il a été étalonné à nouveau en 2014, en ajoutant de nouvelles données de mesurage provenant du réseau de placettes-échantillons permanentes. Il comprend cinq modules (figure 3) utilisant des variables biophysiques, dont l'âge et la hauteur dominante du peuplement, comme variables explicatives. Le modèle effectue ses prévisions pour cinq groupes d'essences, ce qui permet de modéliser les peuplements mixtes. L'utilisation des sous-domaines bioclimatiques fournit des prévisions régionales. Ce modèle estime l'effet des défoliations causées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette et tient compte de l'occurrence de perturbations naturelles légères.

Les versions 2009 et 2014 de Natura produisent généralement des prévisions dont le biais et la précision sont comparables (figure 4). Les biais sur les prévisions de la surface terrière des groupes d'essences principaux sont également semblables entre les deux versions. Certaines lacunes de la version 2009 du modèle demeurent avec la nouvelle version, en particulier le biais des prévisions de la surface terrière du sapin baumier, bien que celui-ci soit souvent moindre qu'avec la version 2009. Étant donné l'ajout de plusieurs mesures, la version 2014 peut être considérée comme plus robuste que la version 2009.

Des faits!

Les modèles Artémis et Natura ont été mis à jour en 2014 en ajoutant à leur base de données le 4^e inventaire écoforestier des placettes-échantillons permanentes de la Direction des inventaires forestiers. Cet ajout de près de 4000 périodes de croissance, majoritairement situées dans les années 2000, a permis d'augmenter la taille des bases de données d'Artémis et de Natura de respectivement 25 et 30 %. Les périodes de croissance les plus vieilles (1970-1989) ont maintenant un poids relatif plus faible que dans les versions 2009 (33 % comparativement à 41 %); de même, les périodes les plus récentes (2000 à 2012) ont un poids relatif plus grand (37 % comparativement à 27 %). Les versions 2014 des modèles sont donc considérées comme plus représentatives des conditions de croissance actuelles.

Le saviez-vous?

Dans le calcul des possibilités forestières, Natura-2014 est utilisé pour simuler l'évolution des bétulaies blanches, des peupleraies, des mélézins, des pessières, des pinèdes grises et des sapinières sur les végétations potentielles résineuses et mixtes à dominance résineuse. Artémis est utilisé pour simuler les autres types de forêts, notamment celles de feuillus tolérants et celles situées sur des végétations potentielles feuillues et mixtes à dominance de feuillus.

Artémis-2014 et Natura-2014 peuvent être téléchargés gratuitement à l'adresse suivante : <ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/Public/Drf/CAPSIS/>. Vous y trouverez aussi des guides d'utilisation.

Pour en savoir plus

Power, H., 2016. *Comparaison des biais et précision des estimations de surface terrière totale, avec et sans coupe partielle, des modèles Artémis-2009 et Artémis-2014 sur une période de 40 ans*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 143. 21 p.

Auger, I., 2017. *Natura-2014 : mise à jour et évaluation du modèle de croissance forestière à l'échelle du peuplement*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 147. 32 p.

Les liens Internet de ce document étaient fonctionnels au moment de son édition.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

Direction de la recherche forestière
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
2700, rue Einstein, Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-7994
Télocopieur : 418 643-2165

Courriel : recherche.forestiery@mffp.gouv.qc.ca
Internet : www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche

AU DÉBUT D'UN INTERVALLE DE CROISSANCE

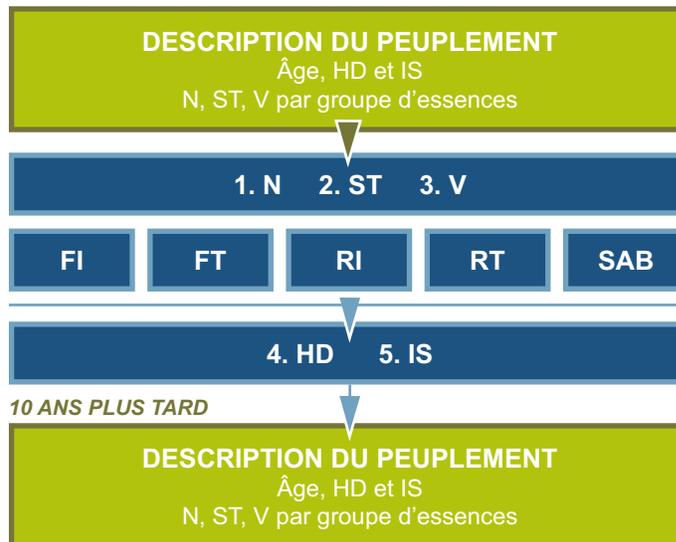


Figure 3. Fonctionnement de Natura-2014 (HD : hauteur dominante, IS : indice de diversité diamétrale de Shannon, N : nombre d'arbres marchands, ST : surface terrière marchande, V : volume marchand brut, FI : feuillus intolérants, FT : feuillus tolérants, RI : résineux intolérants, RT : résineux tolérants, SAB : sapin baumier)

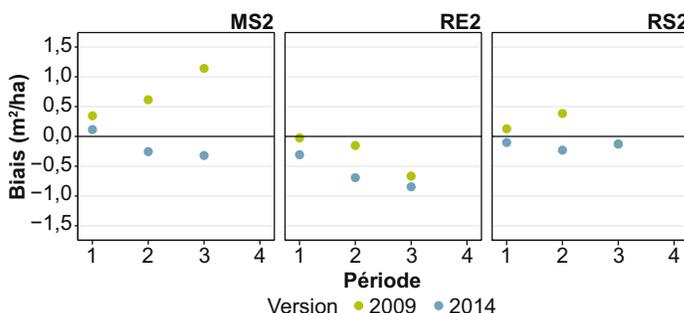


Figure 4. Biais de la prévision de la surface terrière marchande avec Natura par période de 10 ans, selon la version du modèle et la végétation potentielle. (MS2 : sapinière à bouleau blanc, RE2 : pessière noire à mousses ou à éricacées, RS2 : sapinière à épinette noire)

ISSN : 1715-0795

Forêts, Faune
et Parcs

Québec