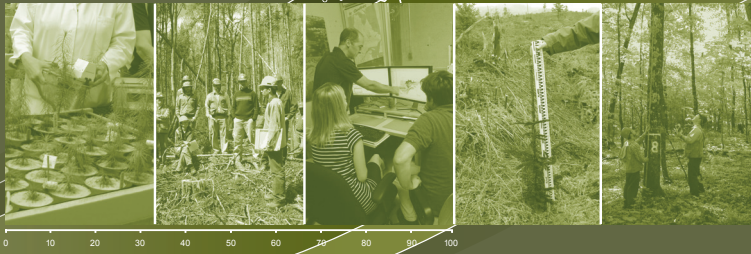


$$P'(t) = \frac{r}{k} P(t)(b - P(t))$$

$$V_{AE,B} = \beta \cdot dhp_{AE}^b H_{AE}^b + \hat{\epsilon}_{2,2}$$



Sélection génétique : quelle conséquence sur la qualité du bois d'arbres de plantation ?

Par Mireille Desponts, biologiste, Ph. D. et Martin Perron, biologiste, Ph. D.



L'épinette noire est reconnue pour la qualité supérieure de son bois, une caractéristique que l'on voudrait, bien sûr, maintenir chez les arbres produits en plantation. Au Québec, les plants d'épinette noire sont dorénavant produits à partir d'arbres exceptionnels, sélectionnés pour leur croissance juvénile et leur fût rectiligne. Mais qu'en est-il des propriétés mécaniques de leur bois ? En améliorant la croissance, risque-t-on d'avoir créé une nouvelle génération d'arbres au fût trop... mollet ?

Introduction

Les plantations et l'amélioration génétique des arbres visent en premier lieu à maximiser la productivité en volume des aires forestières reboisées. Cependant, on s'inquiète qu'une croissance accélérée soit accompagnée d'une diminution éventuelle de la qualité du bois produit. En effet, comme une croissance accélérée s'accompagne d'une augmentation substantielle de la proportion de bois juvénile, on s'attendrait à une baisse de la densité et, par corollaire, de la rigidité du bois. Les chercheurs en amélioration génétique se préoccupent de cette question depuis plusieurs années. Une étude sur les propriétés du bois d'épinette noire réalisée dans plusieurs plantations expérimentales leur a permis d'obtenir un premier aperçu des répercussions potentielles des sélections intensives pour des critères de croissance sur la densité et la rigidité du bois juvénile provenant de plantations d'épinette noire.

Comment

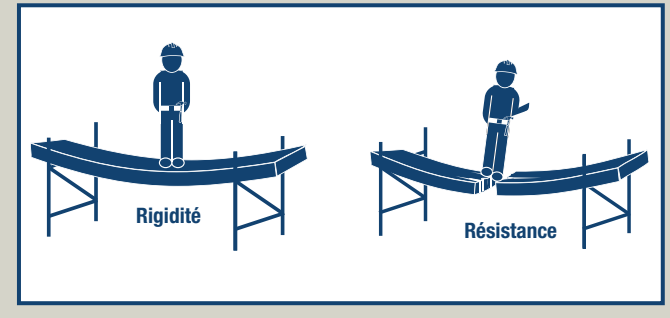
L'étude a été réalisée dans deux tests de descendance de 24 ans composés des mêmes familles, établis dans la forêt mixte du Bas-Saint-Laurent. Elle a été répétée dans une seconde paire de tests du même âge établis en forêt boréale (Réserve faunique des Laurentides), mais comportant des familles différentes.

Dans chaque zone, 30 familles ayant démontré un rendement supérieur (FS) et 30 familles de rendement moyen (FM) ont été échantillonnées, pour un total de 1200 arbres par zone. Parmi ceux-ci, on retrouvait une soixantaine d'arbres sélectionnés (AS), essentiellement dans les familles supérieures. La densité (masse volumique) a été mesurée sur des carottes de bois de 12 mm de diamètre prélevées à une hauteur de 1,3 m et stabilisées à 12 % d'humidité. Le module d'élasticité (MoE) a, quant à lui, été évalué indirectement à partir de mesures de la vitesse de propagation d'une onde acoustique, relevée *in situ* sur le tronc de l'arbre (voir encadré).

MoE et MoR

La **rigidité** du bois, ou module d'élasticité (MoE), se mesure par la force maximale que l'on peut exercer sur une pièce de bois pour que les déformations conservent un caractère temporaire. Une fois la force enlevée, la pièce reprend sa forme, comme un élastique. Cette propriété du bois est couramment estimée de manière indirecte sur les arbres *in situ*, ou même dans les cours à bois pour la classification des fûts, à l'aide d'un appareil mesurant la vitesse de propagation d'une onde acoustique dans le tronc (p. ex. : appareil *Fakopp TreeSonic microsecond timer*). Le MoE est ensuite calculé par la formule $MoE = \rho \cdot v^2$, où ρ est la densité du bois à l'état frais et v^2 , la vitesse acoustique au carré.

Pour sa part, la **résistance** du bois, ou module de rupture (MoR), se mesure par la force nécessaire pour que la pièce subisse une déformation permanente et irréversible, qui altère sa structure interne et entraîne sa rupture.



Qu'en est-il ?

L'analyse de variance confirme que la hauteur et le DHP des FM, des FS et des AS se distinguent significativement au seuil de $\alpha = 0,05$ (Figure 1a). Ce résultat est normal, puisque la hauteur était le critère de sélection à la base de la formation de ces groupes, et que le DHP lui est étroitement corrélé. Par contraste, l'analyse de variance ne révèle aucune différence significative entre les groupes pour la densité et le MoE (Figure 1b), même si dans les deux zones, la densité diminue légèrement chez les FS et les AS, et que le MoE tend légèrement à augmenter dans ces mêmes groupes.

Les résultats obtenus ne montrent donc aucun changement significatif des valeurs de densité et d'élasticité entre le groupe de FS et le groupe AS, comparativement au groupe FM.

a) Variables de croissance

b) Propriétés du bois

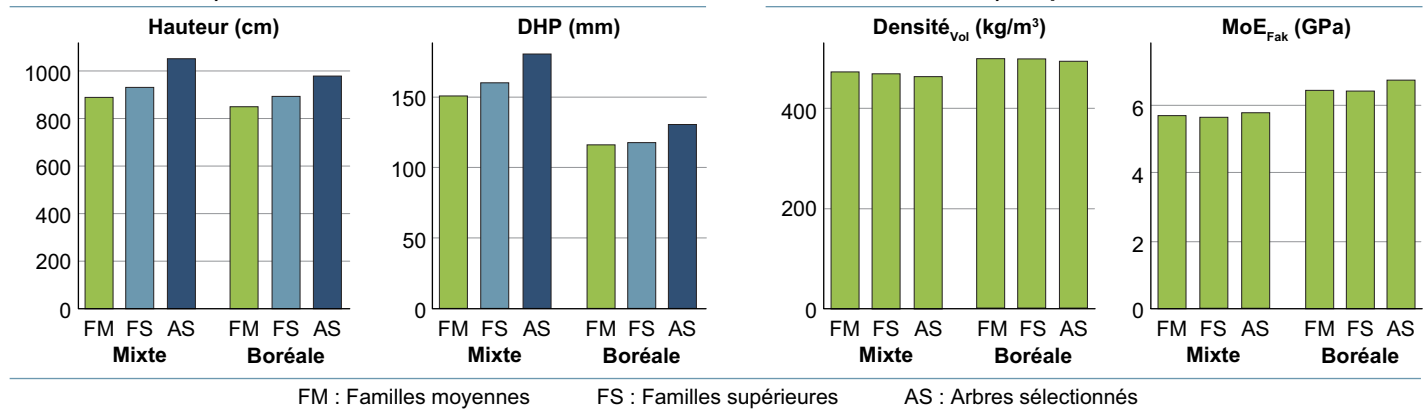


Figure 1. Comparaison des moyennes (a) des variables de croissance et (b) des propriétés du bois entre 30 familles de rendement moyen (FM), 30 familles de rendement supérieur (FS), et 65 ou 67 arbres sélectionnés (AS) dans 2 tests de descendance en forêt mixte et 2 tests en forêt boréale. Des couleurs différentes indiquent des différences significatives entre les groupes au seuil $\alpha = 0,05$.

Ce résultat est un peu surprenant, mais s'explique en partie par le fait que ces propriétés ne sont pas uniquement corrélées au taux de croissance. Une précédente étude réalisée au Nouveau-Brunswick a obtenu un résultat semblable pour la densité chez l'épinette noire à différents stades d'amélioration. La même tendance a aussi été observée chez l'épinette blanche et l'épinette de Sitka.

Nul doute que l'augmentation de la croissance radiale est négativement corrélée à la densité. La figure 2a illustre cette relation avec l'ensemble des arbres échantillonnés de la présente étude. Malgré tout, le diamètre n'explique qu'une faible proportion de la variabilité de la densité ($R^2 = 0,24$), qui dépend aussi de plusieurs autres facteurs (ex. : la proportion de bois final). Le MoE, quant à lui, n'est que très faiblement corrélé avec le DHP ($R^2 = 0,10$, figure 2b). Il est beaucoup plus étroitement relié à l'angle des microfibrilles : chez l'épinette noire et plusieurs autres espèces, on relève un coefficient de détermination de plus de 70 % entre ces 2 propriétés. L'angle des microfibrilles n'est pas particulièrement relié à la croissance, mais est contrôlé en grande partie par la génétique, et donc, transmissible aux descendants.

La bonne nouvelle, c'est que le MoE, et en particulier la vitesse acoustique, sont fortement transmissibles génétiquement. Il est donc possible d'améliorer cette propriété pour les plantations du futur. C'est aussi vrai pour la densité, quoique dans une moindre mesure.

Alors, est-ce qu'on va créer une nouvelle génération d'arbres avec un fût au caractère super rigide? C'est un autre chapitre...

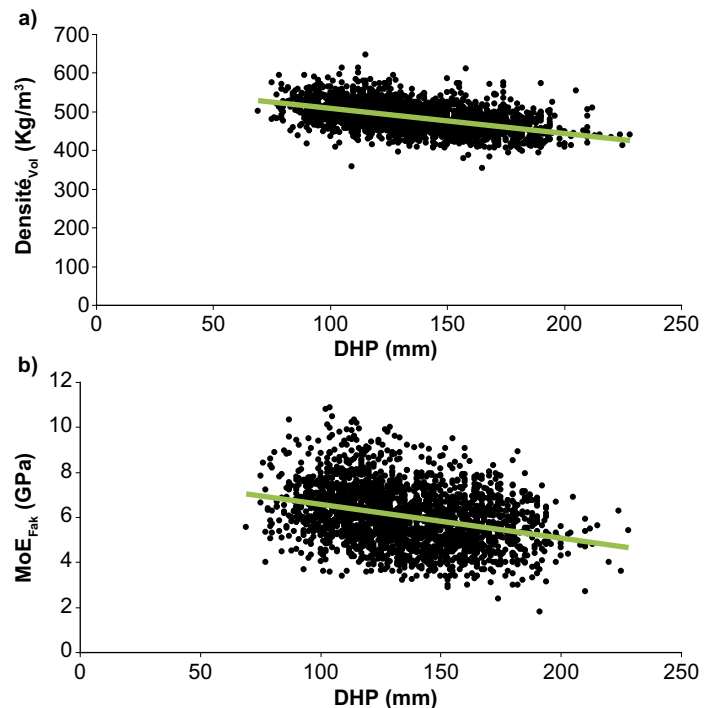


Figure 2. Densité (a) et MoE (b) du bois en fonction du DHP des épinettes noires échantillonnées dans 4 tests de descendance de la forêt mixte et de la forêt boréale.

Pour les curieux...

BEAULIEU, J. et J. BOUSQUET, 2010. *Facteurs génétiques affectant la variabilité des cernes annuels chez les espèces arborescentes nordiques*. Dans : S. Payette et L. Filion. *La Dendroécologie : Principes, méthodes et applications*. Presses de l'Université Laval, Québec, Québec. p. 137-163

DESPONTS, M. et G. NUMAINVILLE, 2013. *L'amélioration génétique de l'épinette noire au Québec : Bilan et perspectives*. Mémoire de recherche forestière N° 169. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. 29 p.

DUCHESNE, I. et M. LETARTE, 2013. *Chapitre 5 - Les relations entre la sylviculture et les propriétés du bois*. Dans : Ministère des Ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec, Tome 2 - Les concepts et l'application de la sylviculture*. Ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Les Publications du Québec. p. 56-93.

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

ISSN : 1715-0795

Forêts, Faune
et Parcs

Québec