

We are unable to supply this entire article because the publisher requires payment of a copyright fee. You may be able to obtain a copy from your local library, or from various commercial document delivery services.

From Forest Nursery Notes, Winter 2010

63. © Benefits of using genetically improved white spruce in Quebec: the forest landowner's viewpoint. Petrinovic, J. F., Gelinac, N., and Beaulieu, J. Forestry Chronicle 85(4):571-582. 2009.

Benefits of using genetically improved white spruce in Quebec: The forest landowner's viewpoint

by Juan Fernando Petrinovic¹, Nancy Gélinas^{1,2} and Jean Beaulieu³

ABSTRACT

One of the main issues facing the forest sector at present relates to striking a balance between the increasing demand for wood fibre and the need to maintain the sustainability of forest ecosystems. New approaches are needed to ensure more effective management of ecosystems and to implement intensive silviculture where possible to increase timber yields. To achieve this shift, we need to determine the economic potential of the various options available, including the use of biotechnology. This study was undertaken to estimate the benefits produced by genetically improved white spruce plantations, to determine the optimal economic rotation age for such plantations, and to evaluate the effect of certain factors such as the quality of reforestation sites, potential genetic gains from the use of biotechnology, and silvicultural regimes. Genetic gains are estimated in relation to 3 production approaches: 1) planting of seedlings obtained from seed orchards (10% height gain), 2) planting of multifamily varieties using cuttings from superior families obtained from controlled crosses (15% height gain) and 3) planting of multiclonal varieties produced through somatic embryogenesis and selected from seed orchards using genetic markers (20% height gain). The latter approach is still under development but is considered realistic. The present value of benefits (PV_B) and the equivalent annual cash flow (EACF) criteria were used to estimate the benefits resulting from these genetically improved plantations and to determine the optimal economic rotation age. The analyses showed that the forest site quality has the greatest influence, followed by the factors representing productivity gains associated with genetic gain, and the silvicultural regime. Genetically improved stock can generate increases in PV_B of up to 73% depending on the approach used to exploit the potential genetic gains. The results suggest that, to maximize profitability, improved stock should be used on the most productive sites and the plantations should be intensively managed.

Key words: economic benefits, white spruce, genetic improvement, intensive silviculture, multiclonal varieties, optimal economic rotation age

RÉSUMÉ

Parmi les principaux enjeux auxquels doit actuellement faire face le secteur forestier se trouve la conciliation des besoins grandissants en matière ligneuse et la nécessité de maintenir l'intégrité des écosystèmes forestiers. Cet enjeu commande de nouvelles approches visant une meilleure gestion des écosystèmes et l'intensification de la sylviculture là où c'est possible pour hausser le rendement en matière ligneuse. Pour réussir ce virage, il nous faut, entre autres, déterminer le potentiel économique des diverses options, dont celui du recours à la biotechnologie. Les objectifs de cette étude sont d'estimer les bénéfices engendrés par des plantations d'épinettes blanches améliorées génétiquement, de déterminer les âges d'exploitabilité économique de ces plantations et de vérifier l'influence, sur la réalisation de ces bénéfices, des facteurs de qualité de sites de reboisement, de gains génétiques potentiels découlant de l'utilisation des biotechnologies et de régimes sylvicoles. Les gains génétiques sont estimés en fonction de 3 approches de production, soit 1) la plantation de semis issus de vergers à graines (gain en hauteur de 10 %), 2) la plantation de variétés multifamiliales acquises par le bouturage de familles supérieures obtenues par croisements dirigés (gain en hauteur de 15 %), et 3) la plantation de variétés multi-clonales produites par embryogenèse somatique et sélectionnées à l'aide de marqueurs génétiques dans les vergers à graines (gain en hauteur de 20 %). Cette dernière approche est théorique bien que réaliste, car elle est encore en développement. Les critères de la valeur actualisée des bénéfices (VA_B) et du flux annuel équivalent (FAE) ont été utilisés pour évaluer les bénéfices générés par ces plantations améliorées génétiquement ainsi que pour déterminer l'âge d'exploitabilité économique. Les analyses révèlent que le paramètre qualité de station est le plus influent, suivi des paramètres de gains de productivité associés au gain génétique et du régime sylvicole. L'amélioration du stock génétique peut générer des augmentations de VA_B allant jusqu'à 73% selon l'approche utilisée pour tirer profit des gains génétiques potentiels. Les résultats suggèrent que, pour être le plus profitable, le matériel issu du programme d'amélioration génétique devrait être utilisé sur les stations le plus productives et les plantations devraient être aménagées intensivement.

Mots clés : bénéfices économiques, épinette blanche, amélioration génétique, sylviculture intensive, variétés multiclones, âge de rotation économique absolue

¹Faculté de Foresterie et Géomatique, Université Laval, Québec (Québec) G1K 7P4.

²Corresponding author. E-mail: Nancy.Gélinas@sbf.ulaval.ca

³Natural Resources Canada, Canadian Wood Fibre Centre, 1055 du P.E.P.S., P.O. Box 10380, Stn. Sainte-Foy, (Québec) G1V 4C7.