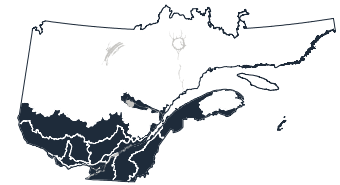




Épinette de Norvège : une future génération plus productive et plus résistante au charançon du pin blanc

Par Clémentine Pernot¹, biol., Ph. D., Jean-Sébastien Joannette¹, techn. forest.,
Martin Perron¹, biol., Ph. D., Josianne DeBlois¹, stat., M. Sc.,
Guillaume Otis Prud'homme¹, ing.f., M. Sc., et Marie-Eve Roy¹, ing.f., MBA



Territoires où les résultats s'appliquent.

L'épinette de Norvège est une espèce à considérer pour diversifier les plantations au Québec. Depuis la fin des années 1950, nous effectuons des sélections d'épinettes de Norvège afin de tester l'adaptation et le rendement de l'espèce dans différentes conditions climatiques. Dès son introduction, elle a dû faire face à son principal ravageur sur le territoire québécois : le **charançon du pin blanc**. Puisque certains arbres étaient résistants à l'insecte, nous avons inclus cette caractéristique dans les critères de sélection. En prenant en compte de nombreux paramètres, nous venons de terminer la sélection d'individus qui présentent des gains intéressants en ce qui a trait à la productivité et à la résistance au charançon². Ces arbres génétiquement améliorés composeront la deuxième génération d'épinettes de Norvège au Québec.

Des premières graines importées d'Europe à aujourd'hui

Largement utilisée en Europe, l'épinette de Norvège est prisée en plantation en raison de son rendement élevé et de la qualité de son bois. Au Québec, elle démontre une productivité très intéressante, avec un accroissement annuel moyen en volume allant jusqu'à 14 m³/ha à 50 ans, soit un rendement supérieur à nos épinettes indigènes³. De plus, sur un même site de plantation, l'épinette de Norvège démontre de meilleures propriétés du bois (rigidité, résistance mécanique et densité du bois) que l'épinette blanche⁴, et ce, malgré le risque de flétrissement de la pousse terminale que le charançon du pin blanc peut causer dans les jeunes plantations.

Le Programme québécois d'amélioration génétique de l'épinette de Norvège existe depuis les années 1950. Il a débuté par la plantation de graines provenant de différents pays d'Europe. Ces arbres ont été plantés dans des dispositifs expérimentaux à travers la province, ce qui nous a permis de comparer et de sélectionner les arbres les mieux adaptés aux différentes régions du Québec. Nous avons ensuite croisé les arbres sélectionnés entre eux et, à partir des nouvelles graines obtenues, la première génération d'épinettes de Norvège génétiquement améliorée a été créée à la fin des années 90 et au début des années 2000.

Trente ans plus tard, nous venons de répéter le même processus, mais au sein de cette première génération : nous avons choisi les meilleurs individus (figure 1) qui ont été croisés pour bâtir une population de deuxième génération. Pour ce faire, nous avons sélectionné les arbres selon des critères tels que la survie, la croissance (hauteur, diamètre à hauteur de poitrine [DHP] et volume) ainsi que la résistance au charançon (évaluée selon le nombre cumulatif d'attaques de charançons depuis la 6^e année en plantation). Nous avons effectué une sélection multicritère, ce

qui signifie qu'on cherche à obtenir des gains génétiques pour plusieurs caractéristiques simultanément. Toutefois, les arbres qui ont une croissance exceptionnelle ne sont pas forcément ceux qui sont résistants au charançon, et inversement. Il a donc fallu faire des compromis dans les gains génétiques attendus pour obtenir des arbres qui présentaient à la fois un bon accroissement et une bonne résistance. D'autres critères secondaires comme la rectitude du tronc, l'angle de branchaison ou la qualité du bois ont également été pris en considération.



Figure 1. Plantation d'épinettes de Norvège âgée de 15 ans, située dans la région de la Capitale-Nationale. On y trouve les meilleurs arbres issus des premières sélections génétiques du programme d'amélioration mené par la Direction de la recherche forestière. Ces individus servent de parents à la deuxième génération. Photo : Krystina Sauvageau.

¹ Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

Une future génération d'épinettes de Norvège plus performante

Au fil de plusieurs décennies d'amélioration génétique, les méthodes et outils de sélection ont considérablement évolué. Nous savons désormais que la diversité génétique entre les arbres sélectionnés constitue un facteur clé dans un programme d'amélioration. Une grande diversité génétique permet d'assurer les possibilités de gain génétique à long terme en plus de permettre à la population de mieux faire face aux aléas actuels et futurs causés par les changements climatiques. Elle renforce aussi la résilience face aux insectes et aux maladies déjà présents ou susceptibles d'apparaître dans l'avenir. Pour cette raison, nous avons testé différents scénarios de sélection en prenant ou non en compte plusieurs critères de diversité génétique, soit le nombre de familles sélectionnées, l'indice de taille de la population non apparentée et la diversité génétique.

Chaque scénario est axé sur un critère de sélection (hauteur, DHP, volume ou résistance au charançon), ou encore sur un indice de sélection, qui combine la résistance au charançon et le volume total. Ces scénarios permettent d'observer l'effet de la sélection d'un critère sur les autres. La sélection sur l'indice avec contrainte de diversité génétique a été retenue, car elle nous a permis d'obtenir des gains génétiques optimaux et équilibrés en volume et en résistance au charançon, tout en ayant un grand nombre de familles sélectionnées et une bonne diversité génétique. Au vu des performances observées chez les arbres choisis, la future génération d'épinettes de Norvège issue de ces croisements devrait ainsi avoir un gain génétique en volume total de 15,5 % (soit un gain de 3,7 m³/ha à 15-20 ans, pour 500 arbres résiduels par hectare dans la plantation) et une résistance au charançon du pin blanc augmentée de 30,3 % par rapport aux arbres de la première génération améliorée de la fin des années 90.

Perspective intéressante pour les plantations au Québec

L'épinette de Norvège est une espèce connue pour être productive en plantation et, au Québec, elle bénéficie d'un programme d'amélioration génétique avancé. Ce programme nous permet d'identifier les individus les plus adaptés et les plus performants

au sein de l'espèce en fonction de la région de mise en terre. En ce sens, nous venons de terminer la sélection des arbres qui serviront à bâtir une partie de la seconde génération d'épinettes de Norvège, plus productive et bien plus résistante aux attaques de charançons que les arbres qui étaient plantés auparavant. L'épinette de Norvège est ainsi assurément une espèce à considérer pour diversifier les plantations au Québec.



Photo : Krystina Sauvageau

Publication scientifique source

² Otis-Prud'homme, G., J. DeBlois, C. Pernot et M. Perron, 2024. *High genetic gains in growth and resistance to white pine weevil for the next Norway spruce breeding and propagation populations in Quebec, Canada*. Can. J. For. Res. 55: 1-11.

Références complémentaires

³ Prigent, G., G. Picher et I. Auger, 2016. *Tarif de cubage, tables de rendement et modèles de croissance pour les plantations d'épinette de Norvège au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 176. 95 p.

⁴ Mottet, M.J., G. Daoust et S. Y. Zhang, 2006. *Impact du charançon du pin blanc (Pissodes strobi Peck) dans les plantations d'épinette de Norvège (Picea abies [L.] Karst.). Partie 2 : Propriétés du bois des sciages*. The Forestry Chronicle. 82(5): 712-722.

Autrice de correspondance

Clementine.Pernot@mrnf.gouv.qc.ca

Les hyperliens de ce document étaient fonctionnels au moment de son édition.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

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

Courriel : recherche.foresti%C3%A8re@mrnf.gouv.qc.ca
Internet : [recherche forestière gouvernementale](http://recherche.foresti%C3%A8re.gouvernementale)

Téléphone : 418 643-7994
Télécopieur : 418 643-2165

ISSN : 1715-0795

Ressources naturelles
et Forêts

Québec

