

# Épinette de Norvège

## Une future génération plus productive et plus résistante au charançon du pin blanc







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 charançon. 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 m<sup>3</sup>/ha à 50 ans, soit un rendement supérieur à nos épinettes indigènes (Référence 1). 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 blanche (Référence 2), et ce, malgré le risque de flétrissement de la pousse terminale que le charançon du pin blanc peut causer dans les jeunes plantations.



Krystina Sauvageau

-  Clémentine Pernot, biol., Ph. D.
-  Jean-Sébastien Joannette, techn. forest.
-  Martin Perron, biol., Ph. D.
-  Josianne DeBlois, stat., M. Sc.
-  Guillaume Otis Prud'homme, ing.f., M. Sc.
-  Marie-Eve Roy, ing.f., MBA

Direction de la recherche forestière du  
ministère des Ressources naturelles et des  
Forêts

## Le saviez-vous?

Le charançon du pin blanc est un insecte indigène au Québec. Il est répandu en plantations en raison de leurs conditions chaudes et ouvertes qui lui sont favorables. Il s'attaque principalement aux flèches apicales des jeunes pins et épinettes en pleine lumière. Les adultes pondent des œufs très tôt au printemps, avant le débourrement des arbres, et ce, directement sous le bourgeon apical. Les larves éclosent et consomment l'intérieur de la flèche de l'année précédente, ce qui provoque la mort de la pousse de l'année précédente et de celle en cours. Pendant les cinq à six premières années d'une attaque, l'évolution des populations de charançon est lente, mais elles se multiplient rapidement par la suite. Il est donc important de surveiller les plantations de bas âge, pendant que les charançons sont peu abondants. Une intervention hâtive permet de maintenir un niveau de dommage faible et réduit significativement le temps nécessaire à l'entretien de la plantation. Pour en apprendre plus sur les moyens de limiter les risques et les dommages, consulter la fiche sur les charançons des pins :

- [www.afsq.org/fr/trouver-de-linformation/les-charancons-des-pins](http://www.afsq.org/fr/trouver-de-linformation/les-charancons-des-pins)

Source : Association forestière du sud du Québec

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 améliorées 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<sup>e</sup> 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.



Krystina Sauvageau

- *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.*

## 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 permet aussi de renforcer la résilience face aux insectes et 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, résistance au charançon, ou 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 m<sup>3</sup>/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.

### Pour en savoir plus

Consultez la publication scientifique originale :

- [doi.org/10.1139/cjfr-2024-0119](https://doi.org/10.1139/cjfr-2024-0119)

Ainsi que des références complémentaires citées dans le texte :

- 1 [mrf.gouv.qc.ca/nos-publications/tarif-cubage-tables-rendement-modeles-croissance-epinette/](https://mrf.gouv.qc.ca/nos-publications/tarif-cubage-tables-rendement-modeles-croissance-epinette/)
- 2 [pubs.cif-ifc.org/doi/epdf/10.5558/tfc82712-5450\\_701-0431](https://pubs.cif-ifc.org/doi/epdf/10.5558/tfc82712-5450_701-0431)



**CHÊNE ROUGE, CHÊNE BLANC,  
NOYER NOIR, CERISIER, FRÊNE BLANC,  
BOULEAU JAUNE, ÉRABLE, PLAINE**



**Ventes :**  
819 362-3233  
Dir. des ventes : YVON MILLETTE  
Courriel : [info@vexco.com](mailto:info@vexco.com)

**Achat de billots :**  
418 428-3704 poste 221  
Dir. approv. : JOCELYN CHAMPAGNE  
**WWW.VEXCO.COM**