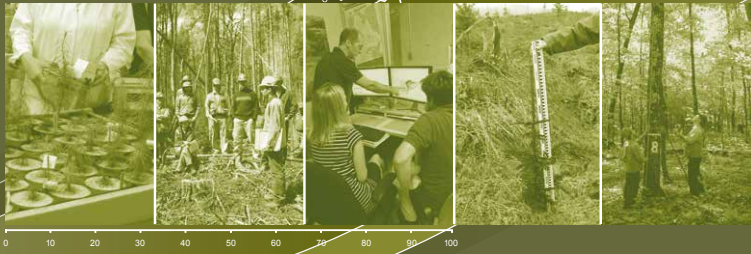


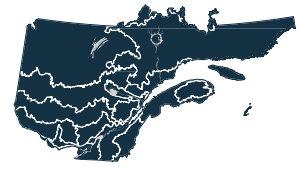
$$P'(t) = \frac{r}{k} P(t)(b - P(t))$$

$$V_{AE,B} = \beta_1 dp_{AE}^b H_{AE}^b + \hat{\epsilon}_{2,t}$$



# Faut-il surélever les récipients pendant la saison de croissance et l'hivernage des plants en pépinière forestière au Québec?

Par Mohammed S. Lamhamedi, ing.f., M. Sc., Ph. D., Mario Renaud, techn. for.



Territoires où les résultats s'appliquent.

Dans plusieurs pépinières du Québec, les récipients de culture sont surélevés pour assurer un drainage efficace du substrat et la circulation d'air nécessaire au cernage et à la croissance racinaire des plants. Avant l'hiver, les récipients sont habituellement déposés au sol afin de mieux protéger les plants du gel hivernal. Or, pour diminuer les coûts de production, les manipulations des récipients et les troubles musculosquelettiques chez les travailleurs et pallier les problèmes de rareté de la main-d'œuvre, certains pépiniéristes déposent les récipients à même le sol pendant toute la saison, alors que d'autres laissent les récipients surélevés pendant l'hiver. Cette étude évalue et discute les effets de la surélévation sur la croissance des plants dans les conditions opérationnelles des pépinières forestières du Québec, aussi bien pendant la saison de croissance que lors de l'hivernage des plants.

## Objectifs

Les objectifs consistaient i) à comparer la croissance et la nutrition minérale de plants d'épinette noire (*Picea mariana*) 1+0 produits en récipients surélevés à une hauteur de 20 cm ou posés directement au sol sur du gravier; ii) à évaluer les effets de cette surélévation sur la qualité morphophysique des plants; et iii) à guider les pépiniéristes quant à l'intérêt de maintenir ou non de la surélévation au cours de l'hiver.

## Méthodologie succincte

Des graines d'épinette noire ont été ensemencées dans des récipients 67-50 (67 cavités, 50 cm<sup>3</sup>/cavité). Les récipients ont été installés dans un tunnel à la pépinière forestière privée de Girardville, au Saguenay-Lac-Saint-Jean. Ceux-ci ont été surélevés à 20 cm, tandis que les récipients témoins étaient posés directement au sol sur une couche de gravier. Les deux traitements ont été répartis aléatoirement dans un dispositif expérimental en cinq blocs aléatoires complets. Chaque traitement comprenait au moins 21 récipients par bloc. La fertilité du substrat, la croissance des plants et la nutrition minérale ont été évaluées à la fin de la saison de croissance à raison d'un récipient échantillonné aléatoirement par traitement et par bloc. Dans chacun de ces récipients, 50 plants parmi les 67 ont été choisis aléatoirement (total : 250 plants/traitement).

Ces échantillonnages ont permis de déterminer plusieurs variables morphophysiques : la hauteur et le diamètre au collet, les masses sèches des parties aériennes et des racines (déterminées après un séchage de 48 heures dans une étuve à 60 °C) ainsi que le contenu en éléments minéraux des plants.

## Principaux résultats

Toutes les variables morphophysiques mesurées à la fin de la saison de croissance, notamment la hauteur, le diamètre et les masses sèches de la partie aérienne, des racines et du plant entier, avaient des valeurs significativement plus grandes chez les plants surélevés que chez les plants témoins (figure 1).

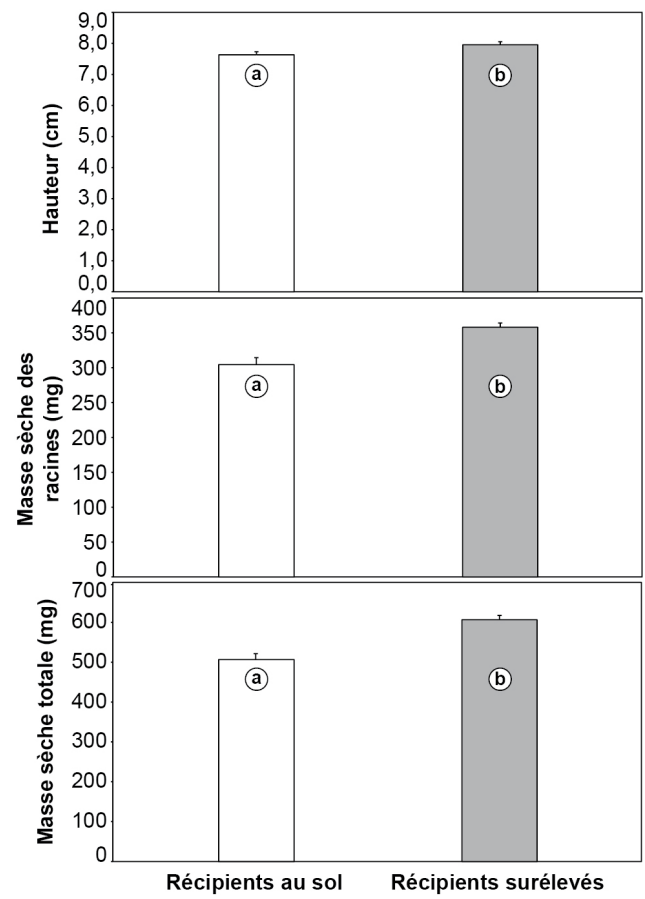


Figure 1. Comparaison de la hauteur, des masses sèches des racines et totale des plants d'épinette noire 1+0 cultivés sous tunnel dans des récipients 67-50 surélevés ou posés au sol. Les barres d'erreur représentent l'erreur type; des lettres différentes indiquent que les moyennes sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).

## Le saviez-vous ?

Au Québec, dans les dernières années, les 19 pépinières forestières (6 publiques et 13 privées) ont produit, en moyenne, 130 millions de plants par an. Pour livrer des plants forestiers qui respectent les normes et critères morphophysiques de qualité, tout en diminuant les coûts de production, les pépiniéristes utilisent des techniques et régies de culture (irrigation, fertilisation, protections hivernales, etc.) adaptées au calendrier de production de chaque gabarit de plant selon l'essence, le type de récipient (conteneur) et la date de livraison au lieu de reboisement.

Par exemple, la surélévation des récipients a augmenté respectivement la masse sèche des racines, celle des parties aériennes ainsi que celle des plants entiers de 18 %, de 23 % et de 20 % par rapport aux plants témoins.

Les racines, les parties aériennes et les plants entiers des récipients surélevés avaient aussi des contenus tissulaires significativement plus élevés en P, en K, en Ca et en Mg. Malgré ces différences, les plants des deux traitements ne montraient aucun symptôme de carence en éléments minéraux. Les concentrations en éléments minéraux étaient optimales pour la croissance, de même que pour les différents processus physiologiques des plants (photosynthèse, etc.). Le contenu tissulaire en azote (N) des plants ne différait pas entre les plants des deux traitements. Ce contenu correspond à une concentration foliaire de 2,11 % pour les plants surélevés et de 1,88 % pour les plants témoins, ce qui est supérieur à la concentration foliaire minimale en N de 1,6 % exigée au Québec lors de la livraison de ce gabarit de plants pour le reboisement.

L'évaluation de la qualité morphophysique des plants selon les 25 critères et normes contractuels du Ministère a montré que le taux de conformité des plants d'épinette noire (1+0) surélevés (92 %, catégorie A) était supérieur à celui des plants témoins déposés au sol (89 %, catégorie B; figure 2).

En hiver, les récipients surélevés sont entourés d'un plus grand volume d'air, ce qui ralentit le taux de refroidissement (baisse de température en °C par jour ou par heure) des racines et du substrat. Toutefois, si les premières chutes de neige sont tardives (mi-décembre à mi-janvier), le pépiniériste devra recourir à l'utilisation de protections hivernales (toiles géotextiles, neige artificielle à l'aide de canon à neige, etc.) pour éviter la mortalité des plants par le gel.

## Pour en savoir plus

Lamhamedi, M. S., et M. Renaud. 2018. *La surélévation des récipients en pépinière forestière : Quels sont ses effets sur la morphophysologie des plants pendant la saison de croissance et sur leur viabilité en hiver?* Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Note de recherche forestière n° 151. 17 p.

Lamhamedi, M.S., L. Veilleux, M. Renaud et P. Desjardins, 2011. *Prédiction et détermination des seuils de tolérance au gel en automne et techniques de protection contre le gel hivernal*. Dans : Colas, F. et M.S. Lamhamedi (éds.). Production de plants forestiers au Québec : la culture de l'innovation. Colloque de transfert de connaissances et de savoir-faire. Carrefour Forêt Innovations. 4 au 6 octobre 2011. Québec, QC. p. 53-64.

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



Figure 2. Comparaison, à la fin de la saison de croissance, du système racinaire de plants d'épinette noire 1+0 cultivés sous tunnel dans des récipients 67-50 surélevés ou posés au sol (photo : M. Renaud, MFFP).

## Conclusion

Pendant la saison de croissance, la surélévation des récipients permet d'augmenter de façon significative la croissance et le contenu en éléments minéraux des différentes parties des plants, ainsi que leur taux de conformité par rapport aux plants témoins. Une hauteur de surélévation de 20 à 25 cm serait optimale pour maintenir une bonne aération sous les récipients, favoriser le drainage rapide de la nappe perchée pendant la saison de croissance active (surtout pour les plants produits à l'extérieur soumis aux précipitations naturelles) et maintenir une bonne masse d'air à des températures relativement chaudes au début de l'hiver. Cependant, ce dernier avantage ne peut être conservé lorsque les chutes de neige sont tardives ou si le pépiniériste n'utilise pas de protections hivernales.

La surélévation n'améliorera la qualité morphophysique des plants que si le pépiniériste arrive à optimiser les différentes techniques et régies de culture selon les stades de croissance des plants.

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](mailto:recherche.forestiery@mffp.gouv.qc.ca)  
Internet : [www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche](http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche)

ISSN : 1715-0795

Forêts, Faune  
et Parcs

Québec

