

La fertilisation foliaire d'urée : un outil pour augmenter rapidement la concentration en azote dans les aiguilles de pins gris en récipients produits en pépinière forestière

Par Jean Gagnon, ing.f., M. Sc. et Josianne DeBlois, stat., M. Sc.

La fertilisation foliaire, qui consiste en l'application localisée d'engrais sur les feuilles de végétaux, est utilisée en agriculture et en horticulture depuis plus de 50 ans pour pallier des carences en oligo-éléments (ex. fer) et en éléments majeurs, comme l'azote (N) par exemple. En pépinière forestière, l'application foliaire de N sous forme d'urée en fin de saison de croissance nous a permis d'augmenter rapidement la concentration en N dans les aiguilles de plants en dormance d'épinette noire 2+0 en récipients 25-310. Compte tenu des résultats obtenus, cette approche de fertilisation a été testée à nouveau, cette fois-ci sur des pins gris 2+0 en croissance également produits en récipients 25-310.

En 2015, 94 % des 133 millions de plants des 19 pépinières du Québec (6 publiques et 13 privées) étaient produits en récipients et 24,3 millions (18 %) d'entre eux étaient des pins gris. Au Québec, avant leur mise en terre sur les sites de reboisement, les plants résineux cultivés en récipients doivent non seulement respecter des normes et des critères de qualité morphologique (ex. : hauteur [H], diamètre [D], rapport H/D), mais aussi se conformer au critère physiologique de concentration foliaire minimale en N (1,6 % pour les cavités de volume < 200 cm³ et 1,8 % pour les cavités ≥ 200 cm³).

Une expérience de fertilisation foliaire d'urée a été réalisée durant 7 jours au début de juillet 2015 avec des plants de fortes dimensions (PFD : volumes de cavités > 300 cm³) de pins gris 2+0 produits en récipients 25-310 à la pépinière de Normandin

Le saviez-vous?

- Trois sources d'azote peuvent être utilisées pour la fertilisation foliaire des résineux : l'urée [CO(NH₂)₂], l'ammonium (NH₄⁺) et le nitrate (NO₃⁻). Parmi celles-ci, l'urée (46-0-0) est la source de N la plus utilisée, compte tenu de ses nombreux avantages (solubilité élevée dans l'eau et l'huile, bas potentiel de phytotoxicité et non-polarité). Ainsi, étant une molécule neutre, l'urée est absorbée plus rapidement que le NH₄⁺ et le NO₃⁻ à travers la cuticule cireuse des aiguilles en raison de la meilleure efficacité de sa diffusion.
- Un surfactant est recommandé pour améliorer l'efficacité de la fertilisation foliaire des résineux. En effet, il réduit la tension superficielle des gouttelettes d'eau et entraîne leur écrasement sur les aiguilles, ce qui répartit le fertilisant de manière plus uniforme sur leur surface.



Territoires où les résultats s'appliquent.



Figure 1. Fertilisation foliaire d'urée (début juillet) de PFD de pins gris 2+0 en récipients 25-310 (pépinière de Normandin). Photo : J. Gagnon.

(Figure 1). Cette étude avait pour objectifs d'évaluer l'effet d'une fertilisation foliaire d'urée (avec ou sans surfactant) sur la concentration (%) foliaire en N de ces plants en croissance, et de vérifier si l'addition d'un surfactant à la solution d'urée permettait d'améliorer l'efficacité de la fertilisation foliaire.

Dispositif de fertilisation foliaire d'urée et traitements effectués

Un dispositif en 8 blocs aléatoires complets, comprenant 3 traitements de fertilisation foliaire d'urée, a été mis en place du 7 au 14 juillet 2015 à la pépinière de Normandin (Figure 1). Au jour 0, les plants ont été soumis à 3 traitements de fertilisation : urée (U), urée avec le surfactant *Sylgard 309* (US) et aucune fertilisation (T : plants témoins).

Pour les traitements U et US, 15 mg N/plant (31 kg N/ha) ont été appliqués, soit une dose d'urée de 33 mg/plant (68 kg/ha). Pour chaque traitement de fertilisation (U, US), la concentration de la solution d'urée s'élevait à 74,3 g/l. Quant aux témoins, ils ont reçu de l'eau en remplacement de la solution fertilisante d'urée. Puisque l'addition d'un surfactant à la solution fertilisante d'urée entraîne la formation de mousses, un agent antimoussant-démoussant *Fighter-F® 12.5* a été ajouté au mélange d'urée et de surfactant du traitement US.

Effets de la fertilisation sur les concentrations en N des différentes parties du plant

Aiguilles

La figure 2a montre qu'au jour 0 (2 heures après la fertilisation), la concentration (%) en N dans les aiguilles des plants fertilisés avec le mélange d'urée et de surfactant (US) était significativement plus élevée que celle des plants ayant reçu seulement de l'urée (U) et celle des plants témoins.

Ainsi, au jour 0, qui correspond à seulement 2 heures après la fertilisation, la concentration foliaire des plants du traitement US (1,96 %) a augmenté de 10 % par rapport au traitement U (1,78 %) et de 11 % par rapport aux témoins (1,76 %, figure 2a).

La figure 2a illustre également qu'après 7 jours, la concentration foliaire en N des plants du traitement US (2,03 %) était toujours significativement plus élevée que celle des plants des traitements U (1,80 %) et T (1,67 %). Ainsi, les concentrations foliaires en N des plants pour les traitements U et US ont augmenté respectivement de 8 et de 22 % par rapport à celle des plants témoins. Durant cette étude, les plants fertilisés n'ont subi aucune brûlure sur leurs aiguilles par l'urée (U) ou le mélange d'urée et de surfactant (US).

Tiges et plant entier

Au jour 0, alors que les concentrations (%) en N dans les tiges (Figure 2b) et plants (Figure 2d) du traitement U n'étaient pas significativement plus élevées que celles des traitements US et T, les plants du traitement US avaient une concentration en N significativement plus élevée dans les tiges et plants que ceux du traitement T.

Après 7 jours, les concentrations (%) en N dans les tiges (Figure 2b) et plants (Figure 2d) du traitement US étaient significativement plus élevées que celles des traitements U et T. Au jour 7, par rapport aux plants témoins, la concentration en N dans les tiges (Figure 2b) des traitements U et US a augmenté respectivement de 21 et de 44 %, alors que pour le plant entier (Figure 2d), la concentration en N a augmenté de 12 et de 26 %, respectivement.

Racines

Au jour 0, la concentration (%) en N dans les racines ne différait pas significativement entre les 3 traitements de fertilisation (Figure 2c). Après 7 jours, celle des traitements U et US était significativement plus élevée que celle du traitement T.

Portée opérationnelle des résultats

Ces résultats montrent qu'une fertilisation foliaire d'urée et de surfactant, appliquée en juillet sur des plants en croissance de pin gris 2+0 en récipients 25-310, a permis d'augmenter rapidement (en 7 jours) la concentration (%) en N dans les aiguilles, les tiges, les racines et le plant entier. Cet outil pourrait aider les pépiniéristes du Québec à atteindre le critère de concentration foliaire minimale en N de 1,8 % qui s'applique aux PFD résineux produits en récipients.

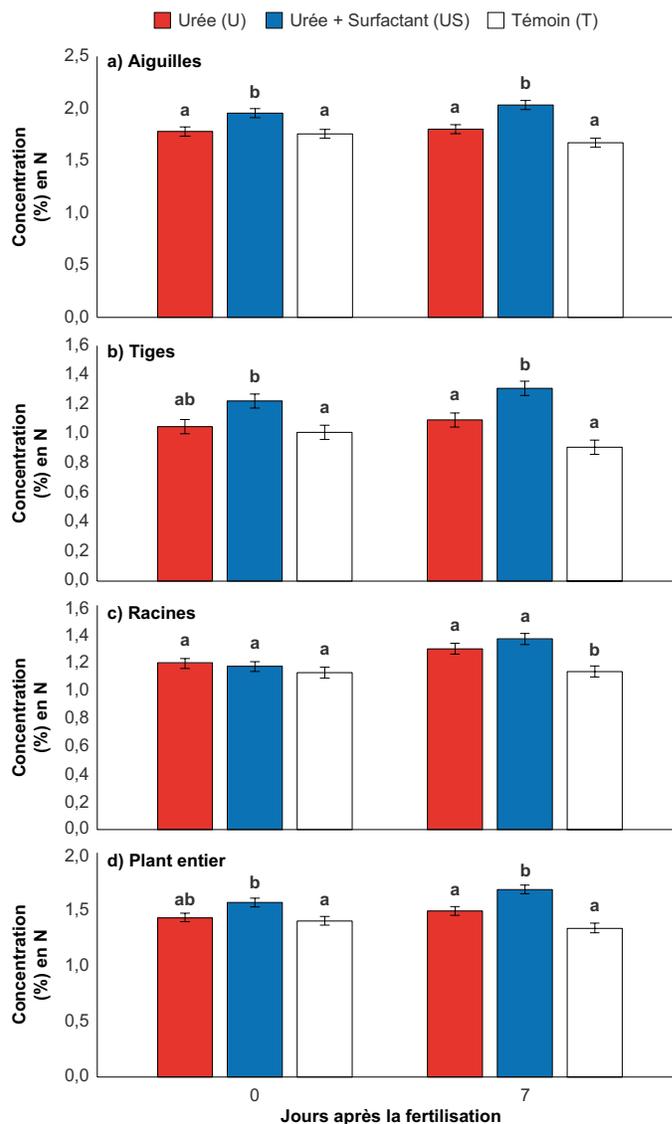


Figure 2. Concentrations (%) en N, selon les parties des plants, 0 et 7 jours après la fertilisation des pins gris 2+0 : a) Aiguilles, b) Tiges, c) Racines et d) Plant entier.

Note : Pour chaque jour, les lettres différentes montrent les différences significatives entre les moyennes au seuil de 5 % (n = 8 échantillons composites). Les barres d'erreur représentent l'erreur type.

Pour les curieux...

Gagnon, J. et J. DeBlois, 2017. *Effects of foliar urea fertilization on nitrogen concentrations of containerized 2+0 jack pine seedlings produced in forest nurseries*. Tree Planters' Notes 60 (1): 44-50.

Gagnon, J. et J. DeBlois, 2015. *La fertilisation foliaire d'urée : un outil pour augmenter rapidement la concentration en azote dans les aiguilles des résineux produits en pépinière forestière*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Avis de recherche forestière n° 69. 2 p.

Gagnon, J. et J. DeBlois, 2014. *Effects of foliar urea fertilization on nitrogen status of containerized 2+0 black spruce seedlings produced in forest nurseries*. Tree Planters' Notes 57(2): 53-61.

Gagnon, J., 2011. *Évaluation de l'efficacité de la fertilisation foliaire d'urée sur la concentration foliaire en azote des plants d'épinette noire en récipients 2+0*. Dans : Colas, F. et M.S. Lamhamedi (éds). Résumé d'une conférence paru dans le recueil des résumés du colloque « Production de plants forestiers au Québec : la culture de l'innovation » dans le cadre du Carrefour Forêt Innovations organisé par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 4 au 6 octobre 2011. Québec, QC. p. 97-106.

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.forestiere@mffp.gouv.qc.ca
Internet : www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche

ISSN : 1715-0795

Forêts, Faune
et Parcs

Québec