

le naturaliste canadien

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER
D'HISTOIRE NATURELLE
DU CANADA

Revue de diffusion des connaissances en sciences naturelles et en environnement

Tiré à part

Améliorer la fertilité du sol et la régénération de l'érable à sucre par le chaulage

Jean-David Moore, Louis Duchesne, Rock Ouimet

Volume 133, numéro 1 – Hiver 2009

Pages 53-55

Améliorer la fertilité du sol et la régénération de l'érable à sucre par le chaulage

Jean-David Moore, Louis Duchesne, Rock Ouimet

Résumé

Au cours des 20 dernières années, une baisse de la régénération de l'érable à sucre et une hausse de celle du hêtre à grandes feuilles ont été observées dans certaines érablières du nord-est de l'Amérique du Nord. Étant donné la faible fertilité du sol dans ces écosystèmes, et du lien préalablement démontré entre celle-ci et la santé de l'érable à sucre, nous avons évalué l'effet à moyen terme d'un traitement de chaulage sur la régénération d'une érablière en dépérissement située sur un sol acide et peu fertile. Onze ans après le traitement, les observations montrent que l'amélioration de la fertilité du sol à la suite du chaulage a eu un effet bénéfique sur la régénération de l'érable à sucre. Ultimement, le chaulage pourrait jouer un rôle important dans l'établissement et le développement de la régénération d'érable à sucre et ainsi favoriser la pérennité de cette essence dans les stations situées sur des sites acides et peu fertiles.

Introduction

Au cours des dernières décennies, les précipitations acides ont entraîné une baisse de la disponibilité des cations basiques, particulièrement ceux du calcium, dans les sols acides et pauvres en bases (Lawrence et Huntington, 1999). Parallèlement, une baisse de la régénération de l'érable à sucre (*Acer saccharum*) et une hausse de celle du hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) ont été observées dans certaines érablières du nord-est de l'Amérique du Nord. Selon des études récentes, le lessivage des cations basiques et l'acidification des sols provoqués par les dépôts acides, combinés au dépérissement de l'érable à sucre dans certaines régions, seraient les principaux facteurs à l'origine de ces changements (Jenkins, 1997; Duchesne et collab., 2005). Plusieurs travaux de recherche réalisés au Québec et dans le Nord-est américain ont, par ailleurs, démontré l'importance du calcium pour la santé de l'érable à sucre (voir Moore et collab., 2008). De plus, l'absence de réaction du hêtre à la suite du chaulage, comparativement à celle de l'érable à sucre, suggère que le hêtre n'est pas aussi sensible que l'érable aux conditions d'acidité et de disponibilité en cations basiques du sol (Long et collab., 1997).

Étant donné l'importance de la régénération dans le maintien de la composition et de la structure des forêts, nous avons évalué l'effet à moyen terme d'un traitement de chaulage sur la régénération d'une érablière en dépérissement située sur un sol acide et peu fertile. Nous voulions tester l'hypothèse que le chaulage accroîtrait la fertilité du sol et que ce changement favoriserait la régénération de l'érable à sucre, mais non celle du hêtre.

Matériel et méthodes

Le dispositif expérimental, situé dans une érablière de Duchesnay (Région de Portneuf, 50 km au nord-ouest de la ville de Québec), comprenait 98 érables à sucre espacés d'au moins 15 m (14 arbres témoins et 12 arbres pour chacune

des sept doses de chaux). À l'automne 1994, de la chaux dolomitique ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) a été appliquée manuellement, à différentes doses (0, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20 et 50 t ha⁻¹), sur un rayon de 5 m autour de chaque érable. Cinq érables à sucre ont été sélectionnés au hasard parmi les traitements de 0, 2, 5, 10 et 20 t ha⁻¹ pour les besoins de la présente étude.

Des échantillons de sol ont été prélevés à trois profondeurs (0-12 cm; 12-20 cm; 20-40 cm) autour des arbres traités, dix ans après le traitement (2004), pour mesurer le pH et doser le calcium ainsi que le magnésium. Les tiges en régénération ont été dénombrées en 2005 dans quatre parcelles circulaires de 0,20 m² et leur diamètre au collet ainsi que leur hauteur ont été mesurés. De plus, le taux de dépérissement des érables à maturité a servi d'indicateur de la vigueur des arbres. À cet effet, le pourcentage de la cime dépourvue de feuillage a été estimé. Finalement, un photomètre a été utilisé pour mesurer le pourcentage d'interception de la lumière par le couvert forestier. L'intensité lumineuse au sol peut être utilisée non seulement pour évaluer la transparence et la défoliation de la cime des arbres, mais aussi pour connaître les conditions de lumière pour la régénération. La méthodologie détaillée est décrite dans Moore et collab. (2008).

Résultats et discussion

L'effet du chaulage sur le sol et la régénération de l'érable à sucre

Les principaux indicateurs de fertilité dans les premiers 20 cm des sols chaulés – pH, calcium et magnésium échangeables – étaient toujours à des niveaux plus élevés que dans les sols témoins (figure 1), dix ans après le chaulage. Le

Les auteurs sont ingénieurs forestiers et chercheurs scientifiques à la Direction de la recherche forestière du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

jean-david.moore@mrfn.gouv.qc.ca

traitement a eu peu d'effet à plus de 20 cm de profondeur. Ces résultats démontrent l'effet bénéfique et durable d'une application unique de chaux dolomitique sur la couche de sol où se trouve une bonne partie des racines responsables de la nutrition de l'érable à sucre.

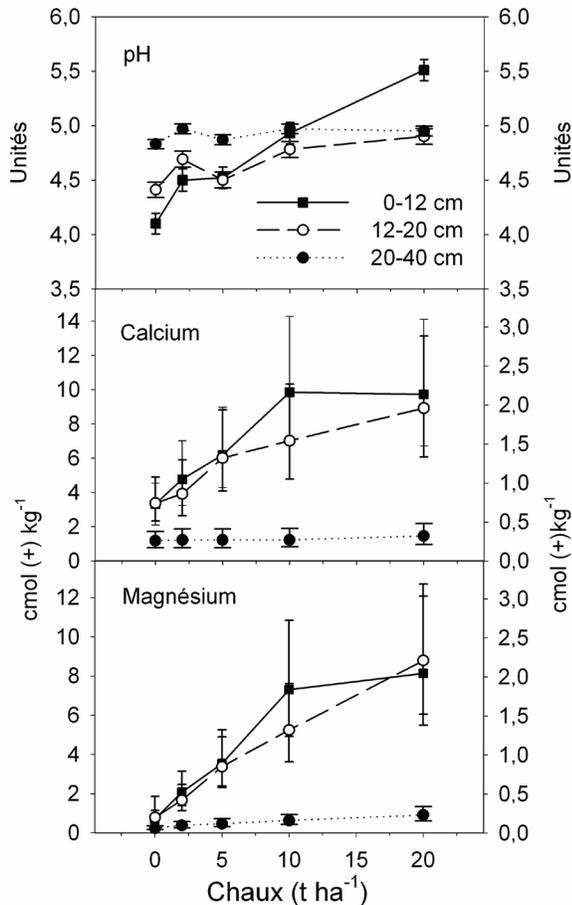


Figure 1. Effet du chaulage sur les principaux indicateurs de fertilité du sol (pH, concentrations de calcium et magnésium échangeables) à différentes profondeurs, dix ans après traitement. L'ordonnée de gauche se rapporte aux valeurs de ces indicateurs pour les sols à la profondeur 0-12 cm, tandis que l'ordonnée de droite se rapporte à ces valeurs pour les profondeurs 12-20 cm et 20-40 cm.

L'étude a aussi démontré que l'amélioration de la vigueur des cimes des érables chaulés était accompagnée d'une plus grande interception de la lumière (figure 2) et, par conséquent, d'une baisse d'environ 75 % de la luminosité au sol, par rapport aux arbres témoins.

L'amélioration de la fertilité du sol conjuguée à la baisse de la luminosité au sol a eu un effet bénéfique sur la régénération en érable à sucre (figure 3). En effet, la proportion de cette essence est passée de 60 % dans les témoins à plus de 95 % sous les érables soumis au traitement de 20 t ha⁻¹ (figure 4). À l'opposé, la proportion du hêtre en régénération a diminué, passant de 13 % dans les témoins à 3 % sous les érables soumis au traitement de 20 t ha⁻¹. Nos résultats

semblent toutefois démontrer que les améliorations observées, pour la régénération de l'érable à sucre, sont liées à une meilleure fertilité du sol plutôt qu'aux conditions de luminosité (Moore et collab., 2008). D'ailleurs, l'effet bénéfique de

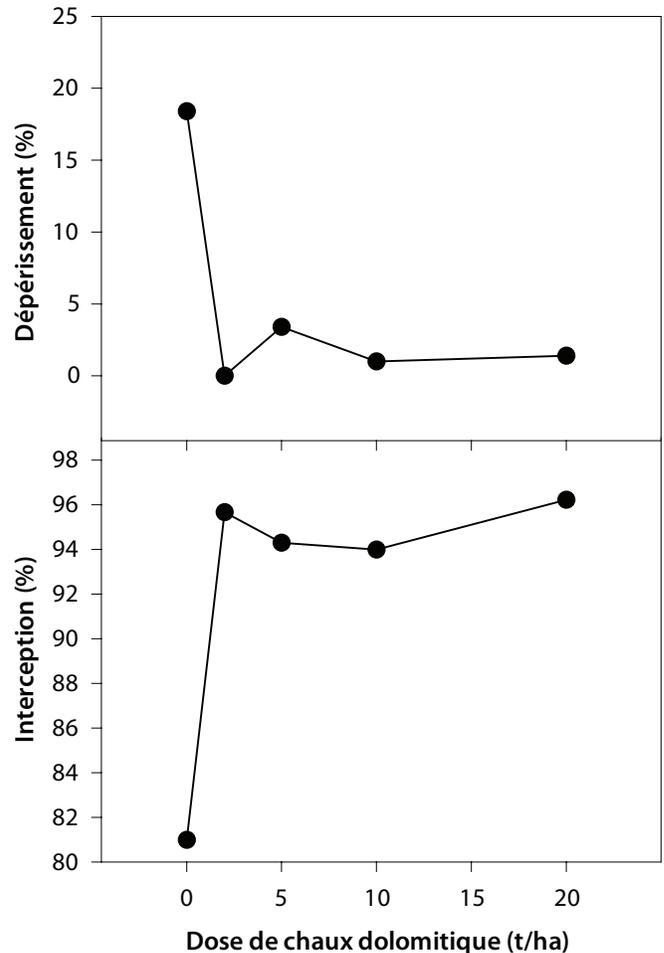


Figure 2. Effet du chaulage sur la vigueur des érables à sucre à maturité et sur la luminosité au sol, 11 ans après traitement.



Figure 3. Régénération sous un érable à sucre soumis au traitement de 20 t ha⁻¹ de chaux dolomitique

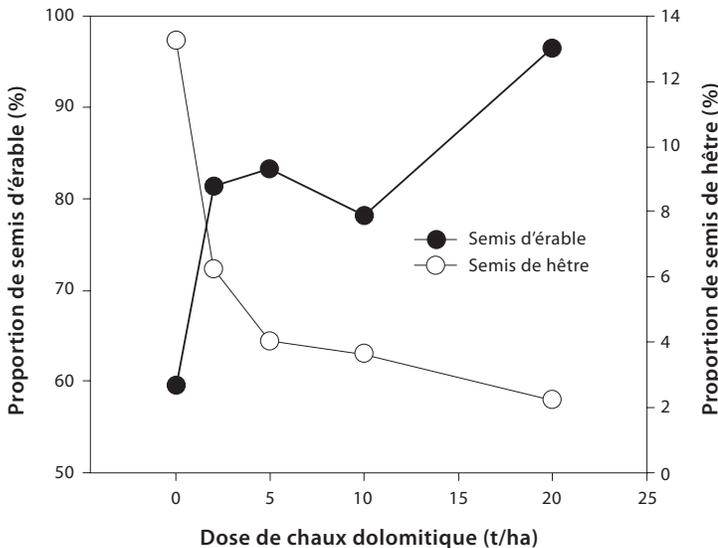


Figure 4. Effet du chaulage sur la proportion de l'érable à sucre et du hêtre à grandes feuilles en régénération, 11 ans après traitement.

meilleures conditions de sol sur la nutrition, la vigueur et la croissance des érables à sucre à maturité, à la suite du chaulage, a été démontré dans ce même dispositif expérimental (Moore et Ouimet, 2006).

Les implications pour l'aménagement forestier

Plusieurs érablières au Québec subissent actuellement des changements de structure et de composition à la suite des problèmes de régénération de l'érable à sucre et de l'envahissement par le hêtre (Duchesne et collab., 2005, Duchesne et Ouimet, 2008). Renverser ces changements représente un défi de taille pour assurer la représentativité de l'érable à sucre dans plusieurs écosystèmes soumis aux précipitations acides.

Il a été démontré que la diminution du calcium dans le sol des érablières et son influence sur la régénération peuvent provoquer une diminution marquée de la dominance de l'érable à sucre dans le couvert forestier à l'intérieur d'une seule rotation (Kobe et collab., 2002). Il s'agit d'une situation préoccupante pour les aménagistes puisque la valeur

économique de l'érable à sucre est beaucoup plus élevée que celle du hêtre. Dans ce contexte, le chaulage apparaît un traitement prometteur si l'on veut favoriser la régénération en érable à sucre et limiter la progression du hêtre.

Nos résultats indiquent que le chaulage, même à faible dose, permet d'augmenter la proportion d'érable à sucre en régénération dans les érablières en dépérissement situées sur des sites acides et peu fertiles. Toutefois, même si ce traitement permet d'améliorer la dynamique de la régénération d'érable à sucre (figure 4) et la vigueur des arbres à maturité (Moore et Ouimet, 2006), il est fort probable qu'il soit insuffisant pour assurer la dominance de la régénération en érable à sucre en présence d'une forte régénération de hêtre préétablie. Dans ces conditions, le contrôle mécanique des jeunes tiges de hêtres s'avérerait nécessaire afin d'assurer le libre développement de l'érable à sucre à la suite du chaulage. Une étude sur l'efficacité de la combinaison de ces deux traitements est en cours, tout près du dispositif de chaulage que nous avons étudié, et elle devrait nous éclairer davantage à ce sujet dans un avenir rapproché. ◀

Références

- DUCHESNE, L., R. OUIMET, J.-D. MOORE et R. PAQUIN, 2005. Changes in structure and composition of maple-beech stands following sugar maple decline in Québec, Canada. *Forest Ecology and Management*, 208: 223-236.
- DUCHESNE, L. et R. OUIMET, 2008. Population dynamics of tree species in southern Quebec, Canada: 1970-2005. *Forest Ecology and Management*, 255: 3001-3012.
- JENKINS, J., 1997. Hardwood regeneration failure in the Adirondacks: Preliminary studies of incidence and severity. Disponible à: http://www.wcs.org/media/file/WCS_WorkingPaper9_Jenkins.pdf
- KOBE, R.K., G.E. LIKENS et C. EAGAR, 2002. Tree seedling growth and mortality responses to manipulations of calcium and aluminium in a northern hardwood forest. *Canadian Journal of Forest Research*, 32: 954-966.
- LAWRENCE, G.B. et T.G. HUNTINGTON, 1999. Soil-calcium depletion linked to acid rain and forest growth in the eastern United States. USGS, rapport WRIR 98-4267, 12 p.
- MOORE, J.-D. et R. OUIMET, 2006. Ten-years effect of dolomitic lime on the nutrition, crown vigor and growth of sugar maple. *Canadian Journal of Forest Research*, 36: 1834-1841.
- MOORE, J.-D., L. DUCHESNE et R. OUIMET, 2008. Soil properties and maple-beech regeneration a decade after liming in a northern hardwood stand. *Forest Ecology and Management*, 255: 3460-3468.



Desjardins
Caisse populaire
du Piémont Laurentien

1638, rue Notre-Dame, L'Ancienne-Lorette
1095, boulevard Pie-XI Nord, Québec

872-1445

La Caisse populaire Desjardins du Piémont Laurentien
est fière de s'associer à la Société Provancher
d'histoire naturelle du Canada.



Soucy - Roy - Gauvreau

NOTAIRES S.E.N.C.R.L.

J. DENIS ROY

NOTAIRE ET CONSEILLER JURIDIQUE

5600, boul. des Galeries
bureau 240
Québec (Québec) G2K 2H6

Téléphone : 418.626.4449
Télécopieur : 418.623.1040
jdroy@notarius.net

www.soucyroygauvreau.com