

## Le hêtre prend l'avantage sur l'érable dans les sols acidifiés d'érablières

Par Rock Ouimet, ing.f., Ph. D., Louis Duchesne, ing.f., M. Sc. et Jean-David Moore, ing.f., M. Sc.



Territoires où les résultats s'appliquent.

Nous avons expérimenté l'ajout d'un produit qui acidifie le sol (soufre élémentaire) ou qui l'alcalinise (chaux) dans une érablière de la station forestière de Duchesnay près de Québec. Après 20 ans, le statut nutritif et la croissance des trois essences principales y ont été mesurés : l'érable à sucre (*Acer saccharum*) et le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*) ont connu une augmentation de croissance en réaction au chaulage sur 20 ans, mais seule la croissance de l'érable a baissé en réaction au traitement d'acidification. Quant au hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*), il a connu une augmentation de croissance en réaction au traitement d'acidification seulement. Le traitement d'acidification a causé une baisse de la teneur en calcium chez l'érable à sucre, encore observable 20 ans plus tard. La réaction du hêtre au traitement d'acidification, contraire à celle de l'érable, démontre que cette essence est avantagée sur les sols acidifiés par rapport à l'érable à sucre. Cela expliquerait, du moins en partie, son abondance de plus en plus grande dans de nombreuses érablières établies sur des sols pauvres et acides.

### Un test à long terme

Au printemps 1990, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) du Québec a mis en place un test à long terme afin de déterminer l'effet de l'acidification ou de l'alcalinisation des sols sur le dépérissement et la croissance des érablières<sup>1</sup>. Une série de blocs expérimentaux avaient été installés dans deux érablières comprenant diverses essences forestières. Les résultats après 10 ans avaient montré que le traitement d'acidification avait causé le dépérissement de l'érable à sucre et réduit sa croissance<sup>2</sup>, tandis que l'application de chaux l'avait améliorée (seulement dans l'érablière de la station forestière de Duchesnay, dont le sol était pauvre et acide). L'autre érablière, ayant déjà un sol fertile, n'avait réagi à aucun traitement.

Vingt ans après le début des tests, nous sommes retournés dans l'érablière de Duchesnay pour faire le suivi des parcelles qui avaient reçu les doses de produits les plus élevées (Tableau 1).



Figure 1. Le chaulage des sols pauvres et acides augmente généralement la croissance des essences nobles des érablières de 16 à plus de 100 %. (Photo : R. Ouimet, MFFP)

### Des augmentations de croissance remarquables de l'érable en réaction au chaulage

Bien que la dose de chaux ait été relativement modeste, l'érable à sucre a connu une augmentation de croissance en surface terrière d'en moyenne 138 % en réaction au chaulage au cours des 20 années suivant l'application. Le bouleau jaune a aussi eu une réaction positive au traitement alcalin, avec une augmentation de croissance de 77 %. Quant au hêtre à grandes feuilles, il n'a pas réagi au chaulage. Seules les concentrations en calcium du feuillage des trois essences étaient toujours plus élevées dans les parcelles chaulées que dans les parcelles témoins.

Ces résultats sont conformes à ceux que l'on trouve dans d'autres expériences : l'érable à sucre et le bouleau jaune, en particulier, réagissent généralement bien au chaulage (le premier plus fortement que le second), tandis que le hêtre à grandes feuilles n'y réagit généralement pas (Figure 2).

Tableau 1. Traitements qui avaient été appliqués en 1990 dans les parcelles d'érablière revisitées en 2010.

Produit	Taux d'application (kg/ha)	CNA <sup>†</sup> (kmol/ha)
Soufre élémentaire <sup>‡</sup>	285	-16
Témoin	0	0
Chaux calcique	800	16

<sup>†</sup> En s'oxydant et en s'hydratant, le soufre élémentaire se transforme en acide sulfurique.

<sup>‡</sup> CNA : capacité de neutralisation de l'acidité. La dose de -16 kmol/ha correspond à environ 20 fois la quantité annuelle de dépôts acides dans la région au début des années 1990.

## L'acidification du sol favorise la croissance du hêtre au détriment de celle de l'érable

Sur 20 ans, la croissance du hêtre a été 133 % plus forte dans les parcelles ayant reçu le traitement acidifiant que dans les parcelles témoins (Figure 2). Cette réaction positive s'explique en partie par la baisse de croissance de l'érable de 25 % dans les parcelles traitées. En effet, le ralentissement de croissance de l'érable a modifié le degré de compétition interspécifique pour les ressources (notamment la lumière) en faveur du hêtre. De plus, contrairement à l'érable, le hêtre est une essence très tolérante aux concentrations élevées d'aluminium soluble que l'on trouve dans les sols acides.

Dans les parcelles acidifiées, les concentrations en calcium dans le feuillage des érables se trouvaient sous le seuil de carence et étaient encore plus basses que celles rencontrées dans les parcelles témoins 20 ans après l'application du traitement.

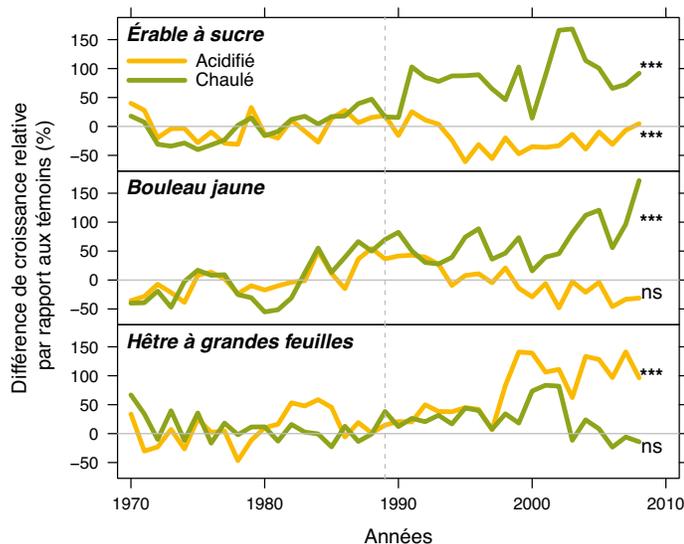


Figure 2. Évolution de la croissance relative en surface terrière (%) des arbres de 1970 à 2008, en fonction du traitement (chaulage ou acidification, une seule application en 1990).

\*\*\* : courbe significativement différente du témoin.

ns : courbe non différente significativement du témoin.

Note : La croissance est exprimée en surface terrière relative par rapport aux témoins. La ligne verticale pointillée en gris représente l'année avant l'application du traitement.

## L'abondance du hêtre augmente dans les érablières

L'acidification et la perte de calcium des sols forestiers dans l'est de l'Amérique du Nord ont été rapportées dans plusieurs études. Ces phénomènes résultent des précipitations acides qui ont été particulièrement abondantes dans les Basses-Laurentides et le sud-ouest du Québec. C'est d'ailleurs dans ces régions que l'on observe plus fréquemment la prolifération du hêtre dans les érablières (Figure 3)<sup>3</sup>.

Les résultats de l'expérience montrent que le hêtre à grandes feuilles prend l'avantage sur l'érable à sucre dans les sols acidifiés. Désormais, les forestiers devront considérer la saturation en calcium du sol — un des meilleurs indicateurs de son degré d'acidification — dans leur plan d'aménagement afin de cibler avec plus de précision les stations où l'on veut faire des aménagements pour l'érable à sucre.



Figure 3. Le déclin de l'érable à sucre et la prolifération du hêtre à grandes feuilles sont en cours dans de nombreuses érablières du Québec. (Photo : R. Ouimet, MFFP)

### Pour les curieux...

- 1 Ouimet, R., L. Duchesne et J.-D. Moore, 2017. *Response of northern hardwoods to experimental soil acidification and alkalisation after 20 years*. For. Ecol. Manage. 400: 600-606.
- 2 Ouimet, R., J.-D. Moore et L. Duchesne, 2008. *Effects of experimental acidification and alkalization on soil and growth and health of Acer saccharum Marsh*. J. Plant Nutr. Soil Sci. 171(6): 858-871.
- 3 Direction de la recherche forestière, 2017. *Expansion du hêtre à grandes feuilles et déclin de l'érable à sucre au Québec : portrait de la situation, défis et pistes de solution*. Avis scientifique du comité chargé d'étudier l'écologie et la sylviculture des peuplements contenant du hêtre et de l'érable. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Avis scientifique. 146 p.

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.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

