

le naturaliste canadien

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER
D'HISTOIRE NATURELLE
DU CANADA

Tiré-à-part

La relation éricacées – conifères Bonheur d'oppression ?

Nelson Thiffault, Alison Munson, Richard Fournier et Robert Bradley

Volume 129, numéro 2 – Été 2005

Pages 57-61

La relation éricacées – conifères Bonheur d'oppression ?

Nelson Thiffault, Alison Munson, Richard Fournier et Robert Bradley

Les éricacées, reconnues pour leur beauté et prisées en horticulture, limitent la croissance des conifères sur certaines stations forestières. Les chercheurs ont mis à jour certaines des causes responsables de ces interférences et développent des approches sylvicoles qui permettent de les limiter.

Elles se vendent 30 \$ l'unité dans les jardinerie. On consacre des livres entiers à leur beauté et aux meilleurs moyens de les reproduire (p. ex., Jaynes, 1997). Les éricacées, dont font partie le *Kalmia*, le lédon et autres rhododendrons, produisent des fleurs magnifiques (figures 1 et 2) et comptent dans leurs rangs certaines des plantes les plus estimées par les horticulteurs¹. De plus, les fruits de plusieurs espèces de cette grande famille sont à la base d'une importante activité économique (Lambert et Roy, 1998). Dans le domaine de l'aménagement forestier, ces belles *Erica*² ont toutefois une



Figure 1. Fleurs de *Kalmia angustifolia*



Figure 2. Fleurs de *Rhododendron groenlandicum*



Figure 3. Brûlis envahi par *Rhododendron groenlandicum*

tout autre réputation. Si tous acquiesceront qu'un parterre de thé du Labrador en pleine floraison offre un coup d'œil magnifique (figure 3), il éveille également la lourde perspective d'un échec de régénération. Chroniques d'une oppression et de certaines solutions.

Portrait de famille

Au Québec, la famille des éricacées compte 24 genres et 49 espèces (Norman Dignard, *Herbier du Québec*, comm. pers.). Les représentants les plus connus sont certainement le *Kalmia angustifolia* L. (le crevard de moutons), le *Rhododendron groenlandicum* (Oeder) Kron & Judd (le thé du Labrador, mieux connu sous l'ancien nom de *Ledum*) et les *Vaccinium* (les airelles, ou bleuets). À ces arbustes « vedettes », s'ajoutent des espèces plus discrètes, parfois rampantes (comme le *Gaultheria hispidula* (L.) Mühl ou l'*Epigaea repens* L.), ou complètement blanches, sans chlorophylle (le *Monotropa uniflora* L.). Bien que la plupart des éricacées soient ligneuses (p. ex. *Kalmia*, *Rhododendron*, *Vaccinium*, *Gaultheria*, *Epigaea*), certaines sont herbacées (p. ex. *Pyrola*, *Chimaphila*).

Nelson Thiffault, ing. f., Ph. D., est chercheur scientifique au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Alison Munson, Ph. D., est professeure d'écologie à l'Université Laval. Richard Fournier, Ph. D., et Robert Bradley, Ph. D., sont respectivement professeurs de géomatique et d'écologie à l'Université de Sherbrooke.

Dans les milieux naturels, les éricacées se trouvent dans une vaste gamme de conditions, depuis les tourbières méridionales jusqu'aux sites les plus secs de la forêt boréale. Par exemple, le *Kalmia* et le thé du Labrador sont parmi les espèces qui recolonisent rapidement et agressivement certaines tourbières dont l'exploitation industrielle a cessé (Bérubé et Lavoie, 2000). Avec les lichens, elles forment, d'autre part, l'essentiel de la végétation de landes rocheuses, jonchées de blocs erratiques, que l'on trouve sur la côte Atlantique. Ainsi, la capacité qu'ont certaines éricacées de produire des racines profondes qui dénichent l'eau là où elle se trouve, ou bien de survivre – grâce à des tissus aérénchymateux³ – dans des milieux constamment inondés, en fait des plantes des plus intéressantes.

Certaines espèces de cette grande famille sont particulièrement bien adaptées aux conditions qui prévalent après un feu et des coupes forestières. Notamment, le *Kalmia angustifolia* et le *Rhododendron groenlandicum* profitent d'une régénération essentiellement végétative. Le marcottage, l'apparition de rejets à la base des tiges ainsi que l'émergence de nouvelles tiges à partir de rhizomes enfouis dans la matière organique constituent leurs principaux modes de multiplication (Calmes et Zasada, 1982; Mallik, 1993). Ces deux espèces produisent des capsules (figure 4), chacune comprenant un nombre important de graines, mais les taux de germination sont bas (Hall *et al.*, 1973; Karlin et Bliss, 1983). La reproduction sexuée est donc marginale.

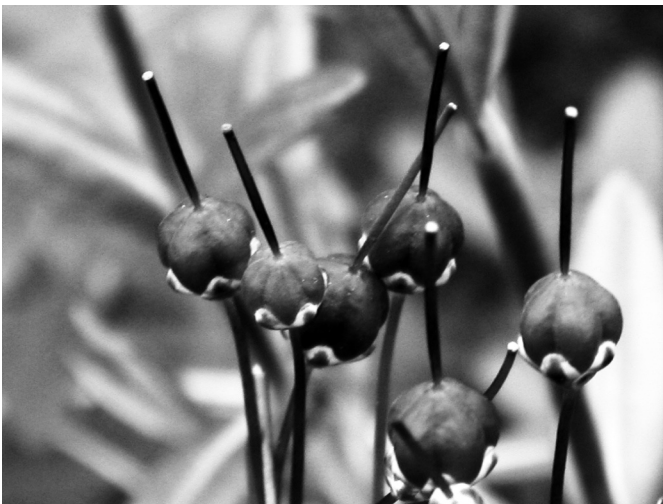


Figure 4. Capsules de *Kalmia angustifolia*

Interférences et autres entraves

La présence d'éricacées provoque fréquemment le ralentissement de la croissance des plants de conifères, qu'ils soient établis naturellement ou plantés. Un inventaire à grande échelle, réalisé à Terre-Neuve dans les années 1990, a révélé qu'il existe une très forte relation entre la présence de *Kalmia* et la hauteur moyenne des arbres d'une plantation à un âge donné (English et Hackett, 1994). Afin de valider cette hypothèse sur une station du Québec, dominée par le

Kalmia et les *Vaccinium*, nous avons évalué les effets de ces éricacées sur la croissance initiale de plants nouvellement mis en terre ainsi que sur certaines caractéristiques de leur microenvironnement (Thiffault *et al.*, 2004b). Comme nous nous y attendions, les éricacées affectent fortement la croissance des plants. En seulement deux ans, elles réduisent la croissance en hauteur de 25 % et la croissance en diamètre de 37 %.

Plusieurs causes sont soupçonnées de provoquer ces inhibitions de croissance. Parmi elles, la compétition pour les éléments nutritifs du sol semble particulièrement importante (Yamasaki *et al.*, 2002). La présence de *Kalmia* diminue significativement la concentration d'azote et d'autres éléments nutritifs dans les aiguilles des plants (Yamasaki *et al.*, 1998; Thiffault *et al.*, 2004b). Pour approfondir cette hypothèse, nous avons utilisé un engrais contenant des isotopes stables, qu'il est possible de retracer après leur absorption par les plantes. Notre but était de comparer la capacité de l'épinette noire, du *Kalmia* et des *Vaccinium* à s'appropriier les éléments nutritifs du sol. Nos résultats ont confirmé notre hypothèse : à elles seules, les éricacées absorbent 95 % de l'azote appliqué sous forme d'engrais puis retracé dans les tissus végétaux (Thiffault *et al.*, 2004b). Fait étonnant, nous avons constaté que les racines de l'épinette noire sont plus efficaces, sur une base unitaire, que celles du *Kalmia* ou du bleuets dans l'absorption des nutriments. Dit autrement, chaque gramme de racines d'épinette absorbe six fois plus d'azote que chaque gramme de racines d'éricacées. Par ailleurs, l'importante biomasse souterraine des éricacées (plus de 300 g/m² dans la couche organique, figure 5) leur assure néanmoins la domination des processus nutritionnels.

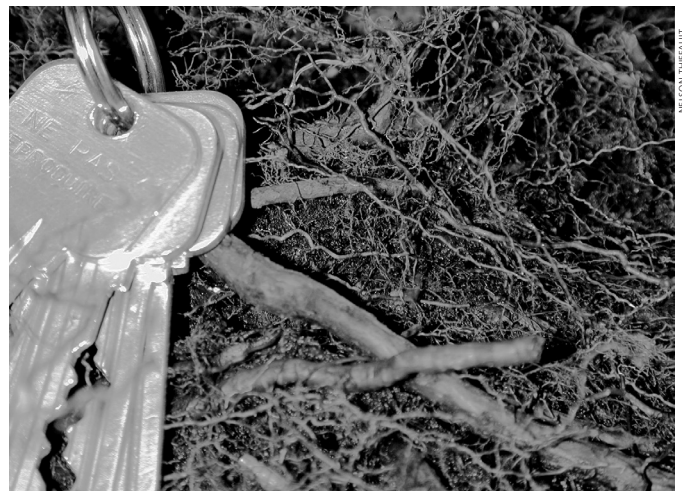


Figure 5. Rhizomes de *Kalmia angustifolia*

Le ralentissement de la minéralisation des litières (Bradley *et al.*, 2000), de même que les effets sur la mycorhization (Titus *et al.*, 1995; Yamasaki *et al.*, 1998) semblent également expliquer une partie de l'interférence observée. Pour sa part, le rôle des processus allélopathiques ne fait pas l'unanimité dans la communauté scientifique (Inderjit

et Mallik, 2002), à cause des difficultés méthodologiques liées à leur isolation par rapport à la compétition pour les ressources (Weidenhamer, 1996). Notons également que la présence abondante d'éricacées est susceptible d'inhiber non seulement la croissance des arbres, mais également la germination des conifères (Titus *et.al.*, 1995).

Des pistes de solutions

« Le *Kalmia* est un des grands obstacles que rencontrent les défricheurs [...] ». C'est ainsi que le frère Marie-Victorin parlait de cette jolie plante, en 1935 (Marie-Victorin, 1964). Le botaniste ne pouvait alors se douter à quel point l'éricacée en question causerait toujours des maux de tête, sept décennies plus tard. Comme nous l'avons décrit dans les paragraphes précédents, le problème a toutefois changé : ce n'est plus tant « le fouillis des racines s'opposant énergiquement au passage de la charrue » (Marie-Victorin, 1964) qui provoque l'urticaire des aménagistes, que la propension de l'espèce à envahir rapidement les parterres de coupe et les brûlis, tout en interférant dans l'établissement d'une régénération forestière. Or, nos récents travaux de recherche montrent que le scarifiage, la fertilisation des plants au moment de leur plantation ainsi que le choix de l'espèce mise en terre ont un impact significatif sur le succès d'établissement de plantations sur de telles stations.

La sylviculture : un impact immédiat

Durant trois années, nous avons réalisé un suivi intensif de la croissance, de la nutrition et de la physiologie de plants de conifères mis en terre sur une station de l'Abitibi, dominée par le *Kalmia* et les *Vaccinium* (*angustifolium* Ait. et *myrtilloides* Michx.) (Thiffault *et.al.*, 2005). Notre dispositif expérimental est conçu pour comparer les effets du scarifiage mécanique (figure 6), de la fertilisation au moment de la mise en terre et de l'espèce plantée sur l'établissement et la croissance des plants. Il comporte toutes les combinaisons possibles entre certains traitements de scarifiage mécanisé (absence de scarifiage, scarifiage simple, ou

scarifiage double), de fertilisation (présence ou absence de fertilisation), et d'espèce (épinette noire ou pin gris). Nous avons constaté que les traitements de scarifiage diminuent le recouvrement en éricacées d'une manière importante. Bien que le scarifiage diminue sensiblement la disponibilité des éléments nutritifs du sol, il favorise néanmoins une meilleure absorption de l'azote par les plants et augmente la température de la zone d'enracinement. La conjugaison de ces effets résulte en une croissance des plants nettement supérieure sur sol scarifié, tant en hauteur qu'en diamètre. La fertilisation au pied des arbres à l'aide d'engrais à dissolution lente stimule également la croissance initiale en hauteur et en diamètre. Par ailleurs, le pin gris performe mieux que l'épinette noire, et répond davantage à la fertilisation que cette dernière.

La sylviculture : un impact qui dure

Après plus de dix ans, le suivi de dispositifs expérimentaux établis sur des stations à éricacées de la Côte-Nord nous renseigne sur l'impact à plus long terme des traitements appliqués au moment de l'établissement (Thiffault *et.al.*, 2004a). Ces travaux nous indiquent, notamment, que le scarifiage de ces stations apporte des modifications durables des caractéristiques des microsites de plantations. L'effet bénéfique initial du scarifiage perdure, et parfois même s'accroît. L'ajout d'engrais, s'il n'est pas accompagné d'un travail mécanique du sol, a pour sa part un effet marginal – bien que positif – sur la croissance à moyen terme. La croissance des différentes espèces comparées dans ces études est fort différente de l'une à l'autre. Reflet de leurs caractéristiques intrinsèques, le rythme de croissance du pin gris et du mélèze laricin dépasse largement celui de l'épinette. Qui plus est, leurs réponses aux traitements sylvicoles sont supérieures.

Ces différents résultats démontrent l'importance du scarifiage mécanique préalable à la mise en terre des plants sur les stations dominées par les éricacées. De telles stations, non scarifiées puis plantées, ont une contribution marginale à la productivité forestière (figure 7). La fertilisation confère certes un avantage initial aux plants, mais à plus long terme,



Figure 6. Préparation mécanique du sol par scarifiage à disques, sur une station à éricacées



Figure 7. Plant d'épinette noire, après 14 saisons de croissance sur un sol non scarifié

les gains qui lui sont associés demeurent plus faibles que ceux qui sont issus du scarifiage. Sur ces stations comme sur d'autres, certaines espèces se démarquent clairement par leur fort potentiel de croissance (figure 8). Dans le respect des objectifs de production, la diversification des espèces plantées devrait être favorisée (Thiffault *et.al.*, 2003).



Figure 8. Plants de pin gris, après 14 saisons de croissance sur un sol scarifié

La sylviculture : une approche préventive ?

Les pratiques sylvicoles actuelles correspondent à une réglementation forestière qui tient compte des avancées scientifiques, ainsi que des préoccupations d'un public de plus en plus informé. À titre d'exemple, soulignons l'abandon de l'usage des phytocides chimiques pour l'entretien des plantations dans les forêts publiques québécoises (Roy *et.al.*, 2003). Le développement de méthodes alternatives pour une gestion efficace de la compétition, conjugué à la volonté du public de voir réduire l'utilisation de produits chimiques dans les forêts, ont mené à l'adoption d'une telle ligne de conduite à l'égard des phytocides.

Les plus récentes connaissances à l'égard des éricacées commandent une analyse critique et éclairée des pratiques sylvicoles actuelles. La mise en œuvre de la pratique de coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) visait, notamment, le raccourcissement des périodes de révolution assuré par la régénération préétablie et le maintien du capital d'éléments nutritifs dans le sol (Ministère des Ressources naturelles du Québec, 1994). Techniquement, la CPRS consiste à protéger les tiges d'essences commerciales d'un diamètre inférieur à 10 cm et à limiter la perturbation au sol à un maximum de 25 % de la surface coupée. La CPRS élimine en grande partie le couvert forestier et augmente l'éclairement au sol. De plus, sur certaines stations, elle laisse intacte une végétation arbustive dominée par des éricacées tels le *Kalmia* et le *Rhododendron*. À la lumière des connaissances les plus récentes, nous constatons que la combinaison de ces facteurs

a le potentiel de favoriser la prolifération des éricacées et, ainsi, d'influencer le succès de régénération des conifères.

D'autre part, les interventions sylvicoles qui réduisent d'une manière significative la densité du couvert forestier, telles les coupes d'éclaircies, pourraient favoriser la propagation des rhizomes de *Kalmia* et le développement de bourgeons souterrains sur certaines stations. Les éclaircies visent essentiellement la gestion de la densité des peuplements, pour ainsi répartir la croissance sur un nombre restreint de tiges d'avenir. Or, les résultats préliminaires d'études en cours à l'Université de Sherbrooke suggèrent que le développement des rhizomes et des bourgeons reproductifs du *Kalmia* est très sensible à de petites augmentations de lumière au sol, de l'ordre de celles résultant des éclaircies.

Un travail d'équipe

Depuis maintenant trois ans, nous avons formé un groupe de recherche interinstitutionnel pour aborder les questions concernant l'écologie et la physiologie des éricacées, ainsi que leur gestion dans l'aménagement forestier et la sylviculture. Ce groupe inclut des chercheurs de l'Université Laval, de l'Université de Sherbrooke, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, ainsi que du Service canadien des forêts. Notre groupe de recherche a mis en œuvre des travaux avec un partenaire industriel (Abitibi-Consolidated inc.) dans la région de l'Abitibi et s'intéresse à des questions de recherche fondamentale et appliquée. Certaines études évaluent les interactions entre l'épinette noire et le *Kalmia* en milieu forestier, et ce, sous différents régimes de lumière et de fertilisation. D'autres travaux examinent les facteurs qui contrôlent la qualité chimique de la litière du *Kalmia*, ainsi que l'effet de cette litière sur le cycle des éléments nutritifs. À cet égard, des résultats préliminaires suggèrent d'ailleurs que la litière de *Kalmia* affecte, à la baisse, l'activité de certaines enzymes du sol. De plus, des recherches sont en cours pour évaluer l'assimilation de l'azote dans des microcosmes qui incluent des épinettes noires, du *Kalmia* et des *Vaccinium*. Des chercheurs collaborent également avec la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Université Laval en sylviculture et faune en forêt boréale irrégulière pour comprendre les relations entre les éricacées et la fertilité du sol sur la Côte-Nord. Ils examinent, notamment, la réponse des éricacées aux nouveaux traitements sylvicoles adaptés à la structure irrégulière des forêts de cette région. Notre groupe de recherche procède au transfert technologique des connaissances acquises par la voie de son site W3 Ericads⁴, spécifiquement dédié aux éricacées. ◀

1. À titre d'exemple, voir la page W3 de la *Azalea Society of America* (www.azaleas.org).

2. Du nom antique (grec et latin) de la bruyère arborescente (*Erica arborea* L.), une espèce de la région méditerranéenne.

3. Tissu comprenant de grandes cavités, permettant à l'air de circuler dans le corps de la plante.

4. www.ericads.ulaval.ca

Références

- BÉRUBÉ, M.-È. and C. LAVOIE, 2000. The natural regeneration of a vacuum-mined peatland: Eight years of monitoring. *Canadian Field-Naturalist*, 114: 279-286.
- BRADLEY, R.L., B.D. TITUS and C.P. PRESTON, 2000. Change to mineral N cycling and microbial communities in black spruce humus after additions of $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and condensed tannins extracted from *Kalmia angustifolia* and balsam fir. *Soil Biology and Biochemistry*, 32: 1227-1240.
- CALMES, M.A. and J.C. ZASADA, 1982. Some reproductive traits of four shrub species in the black spruce forest type of Alaska. *Canadian Field-Naturalist*, 96: 35-40.
- ENGLISH, B. and R. HACKETT, 1994. The impact of *Kalmia* on plantation performance in Central Newfoundland. Newfoundland Forest Service Silviculture Notebook 2, Silviculture and Research Division, Newfoundland Forest Service, Corner Brook, NF, 12 p.
- HALL, I.V., L.P. JACKSON and E. C.F., 1973. The biology of Canadian weeds. 1. *Kalmia angustifolia* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 53: 867-873.
- INDERJIT and A.U. MALLIK, 2002. Can *Kalmia angustifolia* interference to black spruce (*Picea mariana*) be explained by allelopathy? *Forest Ecology and Management*, 160: 75-84.
- JAYNES, R.A., 1997. *Kalmia*. Mountain Laurel and Related Species. Timber Press, Portland, Oregon, 295 p.
- KARLIN, E.F. and L.C. BLISS, 1983. Germination ecology of *Ledum groenlandicum* and *Ledum palustre* spp. *decumbens*. *Arctic and Alpine Research*, 15: 397-404.
- LAMBERT, R. et C. ROY, 1998. La production de bleuets au Québec : évolution, gestion et perspectives d'avenir. Série Discussion D.98.2, Centre de recherche en économie agroalimentaire, Université Laval, Sainte-Foy, QC, 20 p.
- MALLIK, A.U., 1993. Ecology of a forest weed of Newfoundland: vegetative regeneration strategy of *Kalmia angustifolia*. *Canadian Journal of Botany*, 71: 161-166.
- MARIE-VICTORIN, F., 1964. Flore Laurentienne. Deuxième édition. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 925 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC, 1994. Une stratégie : Aménager pour mieux protéger les forêts. Publication FQ94-3051, gouvernement du Québec, 197 p.
- ROY, V., N. THIFFAULT et R. JOBIDON, 2003. Maîtrise intégrée de la végétation au Québec (Canada) : une alternative efficace aux phytocides chimiques. Note de recherche forestière 123, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Québec, 8 p.
- THIFFAULT, N., G. CYR, G. PRÉSENT, R. JOBIDON et L. CHARETTE, 2004a. Régénération artificielle des pessières noires à éricacées : effets du scarifiage, de la fertilisation et du type de plants après 10 ans. *The Forestry Chronicle*, 80: 141-149.
- THIFFAULT, N., V. ROY, G. PRÉSENT, G. CYR, R. JOBIDON et J. MÉNÉTRIÉ, 2003. La sylviculture des plantations résineuses au Québec. *Le Naturaliste canadien*, 127 (1): 63-80.
- THIFFAULT, N., B.D. TITUS and A.D. MUNSON, 2004b. Black spruce seedlings in a *Kalmia-Vaccinium* association : microsite manipulation to explore interactions in the field. *Canadian Journal of Forest Research*, 34: 1657-1668.
- THIFFAULT, N., B.D. TITUS and A.D. MUNSON, 2005. Silvicultural options to promote seedling establishment on *Kalmia-Vaccinium*-dominated sites. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 20: 110-121.
- TITUS, B.D., S.S. SIDHU and A.U. MALLIK, 1995. A summary of some studies on *Kalmia angustifolia* L. : a problem species in Newfoundland forestry. Information Report N-X-296, Canadian Forest Service, Natural Resources Canada, St. John's, NF, 68 p.
- WEIDENHAMER, J.D., 1996. Distinguishing resource competition and chemical interference: overcoming the methodological impasse. *Agronomy Journal*, 88: 866-875.
- YAMASAKI, S.H., J.W. FYLES, K.N. EGGER and B.D. TITUS, 1998. The effect of *Kalmia angustifolia* on the growth, nutrition, and ectomycorrhizal symbiont community of black spruce. *Forest Ecology and Management*, 105: 197-207.
- YAMASAKI, S.H., J.W. FYLES and B.D. TITUS, 2002. Interactions among *Kalmia angustifolia*, soil characteristics, and the growth and nutrition of black spruce seedlings in two boreal Newfoundland plantations of contrasting fertility. *Canadian Journal of Forest Research*, 32: 2215-2224.



Desjardins
Caisse populaire
du Piémont Laurentien

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

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.

J. DENIS ROY
NOTAIRE ET CONSEILLER JURIDIQUE

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

Téléphone : **418.626.4449**
Télécopieur : 418.623.1040
jdroy@notarius.net