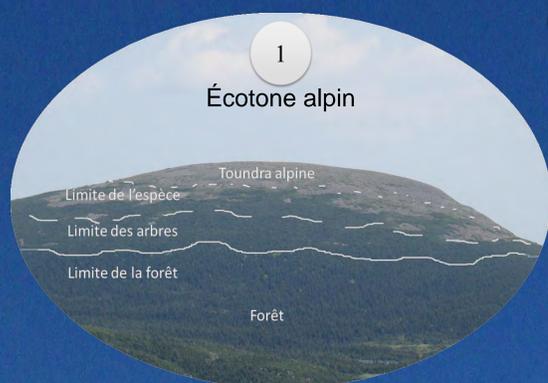


Le vent l'emportera...

La couverture neigeuse, un facteur déterminant pour le maintien de la toundra alpine dans le parc national de la Gaspésie.

Sébastien Renard, McIntire EJB. et Fajardo A.



En deux phrases

Le vent enlève la neige des sommets ce qui expose le sol au froid et les semis d'épinette blanche aux stress printaniers. Ça empêche l'établissement de l'épinette dans la toundra alpine.



Introduction

Dans le parc national de la Gaspésie, la position de l'écotone alpin formé par l'épinette blanche (*Picea glauca* Mill.) entre la forêt et la toundra, n'a que peu évolué malgré les changements climatiques (Boudreau et Dumais 2011, figure 1). L'établissement des semis est un élément clé de la position de l'écotone alpin. **Comprendre quels facteurs contrôlent l'établissement des semis permettra de déterminer ce qui cause l'apparente stabilité de l'écotone alpin.** En milieu alpin, la survie des semis peut être contrôlée par une multitude de facteurs:

- Le manque de substrat de germination et d'habitats propices aux semis.
- La faible température de la saison de croissance qui limite l'activité physiologique des semis.
- Le manque de neige qui expose les semis aux stress physiologiques tels le gel ou la photoinhibition.
- Le vent qui expose les semis à la dessiccation.
- Les plantes alpines qui peuvent limiter ou favoriser la survie par compétition pour une ressource commune ou par facilitation en améliorant les conditions environnementales.

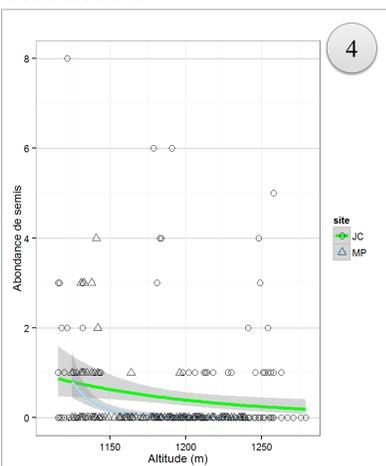
Pour déterminer quels facteurs contrôlent l'établissement des semis, nous avons A) décrit la distribution des semis naturels ainsi que leur habitat le long du gradient altitudinal et B) transplanté des semis d'épinette blanche naturels dans l'écotone alpin et suivi leur survie durant trois ans.

Méthodologie

Afin de mesurer la distribution altitudinale des semis d'épinette blanche et de caractériser leur habitat, nous avons dénombré les semis établis (<50cm), effectué des relevés de recouvrement au sol en espèces végétales, bois mort et roche dans 400 placettes de 1m², ainsi que des relevés de profondeur de sol, le long de transects altitudinaux sur deux montagnes dans les Monts McGuerrigle (figure 2). Nous avons quantifié l'association entre l'abondance de semis et les différentes classes de recouvrement (mousses, éricacées, roche...), les variables édaphiques et les variables topographiques (élévation, exposition) à l'aide de régressions linéaires.

Afin de quantifier l'impact des facteurs abiotiques et biotiques sur la survie des semis, nous avons prélevé 492 semis (<10cm) dans une population naturelle située à 600m d'altitude et nous les avons transplantés dans des stations expérimentales dans l'écotone alpin (1098-1261m). Ces stations étaient en fait des îlots d'épinettes au pourtour desquelles nous avons exploité les conditions microclimatiques créées naturellement afin d'étudier les effets de différents gradients environnementaux (figure 3, figure 4). Nous avons sélectionné des îlots sur chacun des versants et des sommets de trois montagnes différentes pour un total de 15 îlots expérimentaux (figure 2). Nous avons transplanté quatre semis par orientation cardinale autour de chaque îlot soit 32 semis par îlot (figure 3). Pour chaque quartet, nous avons mesuré la température et dérivé le nombre de degré jour ainsi que la durée de la couverture de neige et nous avons caractérisé le vent en fonction de l'orientation autour de l'îlot (transformation sinusoïdale). Afin de mesurer l'effet que pourrait avoir la végétation alpine, nous avons dégagé un semis sur deux par orientation. Nous avons évalué la survie des semis au printemps et à l'automne durant trois ans et estimé l'effet des covariables sur la survie à l'aide de modèles hiérarchiques.

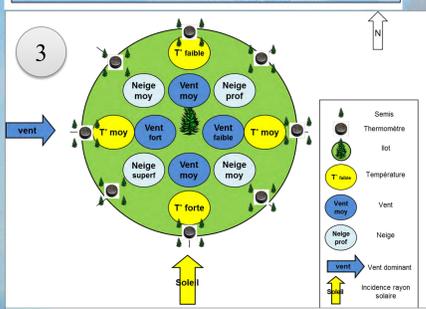
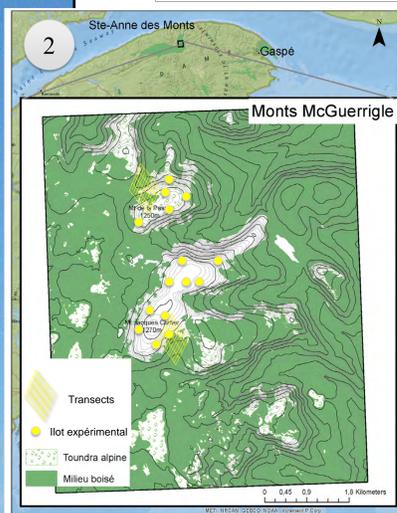
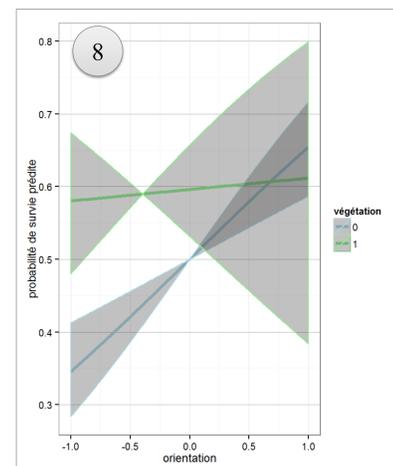
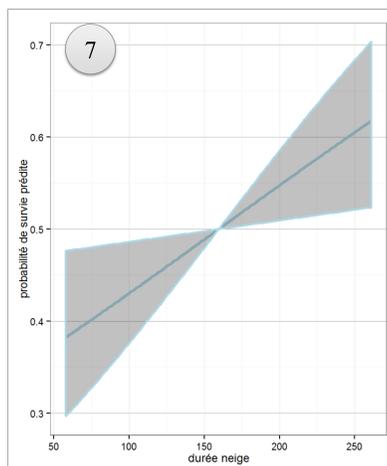
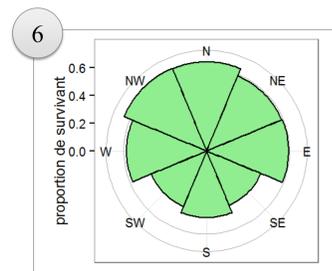
Résultats



L'abondance de semis n'est pas influencée par l'élévation (-1.73, p=0.14, figure 4) mais par le versant: on retrouve plus de semis sur les placettes se trouvant sur les versants sud (0.73, p<0.01). Un fort recouvrement en roche influence négativement l'abondance de semis (-0.66, p=0.04, figure 5b), car ceux-ci n'ont pas de substrat adéquat pour s'établir. L'abondance de semis est positivement associée au bois mort (0.30, p<0.01, figure 5a) qui est un bon substrat de germination. En ce qui concerne la végétation environnante, seules les herbacées semblent diminuer l'abondance de semis (-0.42, p=0.06).



Après trois années de suivi, 31% des semis transplantés avaient survécu (figure 6). Le nombre de degré jours n'a pas influencé la survie des semis. La durée de couverture neigeuse (200±33 jours) a influencé positivement la survie des semis (0.63 ± 0.09, figure 7). Les semis entourés de végétation ont mieux survécu à la transplantation (0.39±0.13). Toutefois, cet effet variait avec l'orientation (Figure 8): l'effet positif de la végétation était plus fort à l'ouest des îlots qu'à l'est.



Conclusions

L'établissement des semis d'épinette blanche dans la toundra alpine des monts McGuerrigle est contrôlé par un manque d'habitat propice et une exposition à des stress physiologiques. Les vents violents aux sommets diminuent la couverture neigeuse en redistribuant la neige. Le manque d'habitat propice serait dû au faible enneigement qui expose le sol à des basses températures ce qui augmenterait l'activité périglaciaire et maintiendrait la présence des champs de blocs. De plus, l'absence de neige expose les semis à des conditions stressantes, telles que

les gels tardifs et la photoinhibition. Ces stress limitent l'établissement des semis et peuvent être à l'origine de certains écotones alpins (Smith et coll. 2003). Toutefois, la présence de végétation alpine réduit l'impact de ces stress dans les milieux les plus exposés, indiquant un effet de facilitation. Nous en concluons que la stabilité de l'écotone alpin dans le parc de la Gaspésie est due principalement à l'effet du vent sur le manteau neigeux et que la toundra alpine n'est pas menacée par la remontée de l'épinette blanche face aux changements climatiques.

Remerciements

Merci à Claude Isabel du Parc National de la Gaspésie pour le support logistique et à Ariane Béchard pour le travail de terrain, ainsi qu'à mes nombreux collègues.

Bibliographie

Boudreau, Stéphane, et C. Dumais. "La Toundra Alpine: Un Écosystème Menacé?" *Bulletin de Conservation*, 2011.

Smith, William K., M. J. Germino, T. E. Hancock, et D. M. Johnson. "Another Perspective on Altitudinal Limits of Alpine Timberlines." *Tree Physiology* 23, no. 16, 2003.

