

La toundra alpine : un écosystème menacé?

Par Stéphane Boudreau¹ et Catherine Dumais²

Parc national de la Gaspésie, Claude Isabel

Malgré le scepticisme de certains, le réchauffement planétaire est indéniable. Les différents indicateurs utilisés afin d'inférer les variations du climat arrivent tous à la même conclusion : les températures annuelles moyennes au cours du dernier siècle ont non seulement connu une hausse marquée, mais cette dernière s'est faite à un rythme accéléré. Outre l'augmentation de la température atmosphérique, l'augmentation de la température des masses d'eau océaniques, le raccourcissement de la période de gel des lacs et des rivières ainsi que le changement dans la phénologie de nombreuses espèces (stades de vie) témoignent d'une planète en pleine mutation.

Ces changements climatiques se répercutent déjà sur la structure et la composition de nombreuses communautés végétales. Dans les milieux arctiques et subarctiques, l'important réchauffement climatique a entraîné le déplacement de la limite des arbres ainsi qu'une densification des espèces arbustives en de nombreux endroits. Toutefois, il serait faux de croire que seuls ces écosystèmes de haute latitude sont ainsi menacés; les écosystèmes méridionaux, dont ceux du parc national de la Gaspésie, devraient également subir les contrecoups des changements climatiques.

Au parc national de la Gaspésie, la toundra alpine est un écosystème d'importance. Confinés sur les sommets des monts les plus élevés, ces îlots de végétation renferment de nombreuses espèces arctiques-alpines qui contribuent significativement à la diversité régionale en plus d'assurer le maintien du troupeau de caribous présent dans le parc. Toutefois, les îlots de toundra alpine sont définitivement parmi les écosystèmes les plus vulnérables face aux changements climatiques.

La colonisation de ces sommets par des espèces arborescentes et arbustives au port érigé entraînera la fermeture du couvert végétal et irrémédiablement la disparition du cortège floristique associé à cet écosystème ouvert, les espèces de la toundra alpine ne pouvant compétitionner avec les espèces érigées retrouvées en abondance à l'étage subalpin, telles que l'épinette blanche et le bouleau glanduleux.

Le but de nos travaux de recherche était donc de caractériser la dynamique des communautés végétales ligneuses, arbustives et arborescentes, le long d'un gradient altitudinal s'étalant de la forêt ouverte aux îlots de toundra alpine au mont de la Passe (voisin du mont Jacques-Cartier). Les objectifs spécifiques étaient de caractériser la contribution de la toundra

alpine à la diversité floristique du parc et d'identifier tout changement dans la position de la limite altitudinale des arbres et dans celle des arbustes érigés au cours des 25 dernières années.

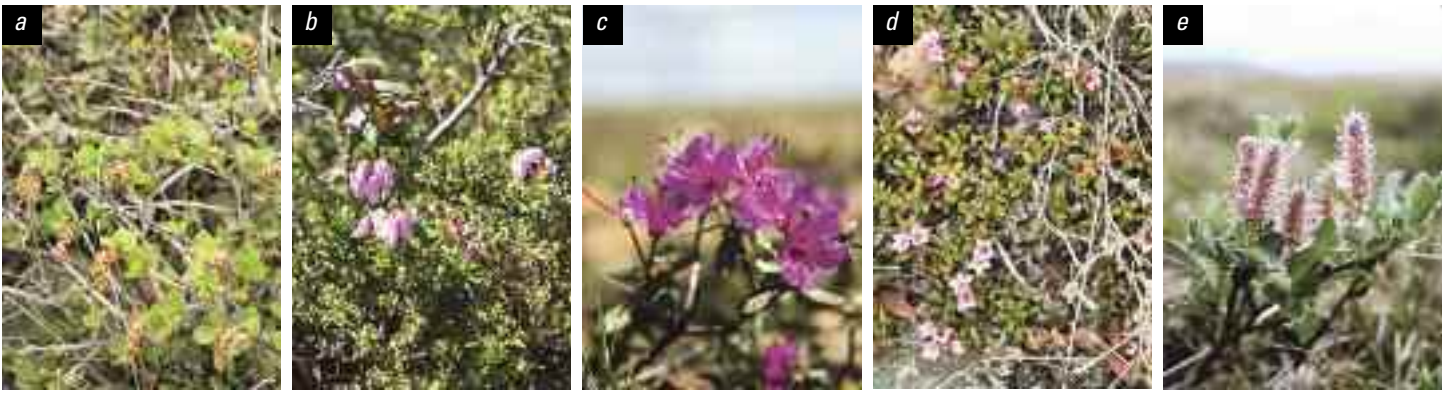
L'évolution de la structure et de la composition spécifique des communautés végétales au mont de la Passe

Le gradient altitudinal au mont de la Passe peut être divisé en trois grandes zones de végétation, soit l'étage montagnard, caractérisé par la forêt fermée, l'étage subalpin, caractérisé par la forêt ouverte, et l'étage alpin, abritant la toundra alpine. Alors que la forêt fermée est généralement représentée par la sapinière à bouleau blanc (*Betula papyrifera*), la forêt ouverte de l'étage subalpin est dominée par l'épinette blanche (*Picea glauca*) avec le sapin baumier (*Abies balsamea*) comme espèce compagne. Une des particularités de l'étage subalpin est que sa limite altitudinale est constituée d'individus d'épinette blanche arborant un port arbustif (*krummholz*).

Comparativement à la strate arborescente, la strate arbustive est beaucoup plus diversifiée le long du gradient altitudinal étudié. Dans l'étage subalpin, pas moins de 20 espèces arbustives ont été recensées. Dans sa portion supérieure, la strate arbustive de l'étage subalpin est dominée par le bouleau glanduleux (*Betula glandulosa*) – 22,3 % de recouvrement –, la camarine noire (*Empetrum nigrum*) – 13,2 % – et l'airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*) – 5,3 %. De plus, c'est le seul endroit pour lequel on note la présence de l'amélanchier de Bartram (*Amelanchier bartramiana*), la chiogène hispide (*Gaultheria hispidula*) et la phyllodoce bleue (*Phyllodoce caerulea*).

1 Professeur au Centre d'études nordiques de l'Université Laval

2 Étudiante à la maîtrise au Centre d'études nordiques de l'Université Laval



a) Bouleau glanduleux, b) Phylodoce bleue, c) Rhododendron de Laponie, d) Azalée rampante, e) Saule, photos : Claude Isabel

L'étage alpin est caractérisé par la présence d'îlots d'épinettes blanches sous forme arbustive et de nombreux champs de blocs. Cet étage est également très diversifié au niveau de la strate arbustive, bien que les espèces dominantes soient les mêmes que dans la portion supérieure de l'étage subalpin. La rigueur des conditions environnementales (température, vent, etc.) limite le développement d'un port érigé pour la plupart des espèces. À titre d'exemple, la hauteur des bouleaux glanduleux retrouvés à l'étage alpin est généralement inférieure à 50 cm alors qu'elle peut atteindre plus de 150 cm dans les sites protégés.

Ces conditions environnementales difficiles permettent toutefois la survie de certaines espèces de petites dimensions qui ne peuvent tolérer la présence d'espèces arbustives ou arborescentes au port érigé. C'est le cas notamment du rhododendron de Laponie (*Rhododendron lapponicum*), de l'azalée rampante (*Loiseleuria procumbens*), de la potentille tridentée (*Sibbaldiopsis tridentata*), du raisin d'ours des Alpes (*Arctostaphylos alpina*), de la diapensie de Laponie (*Diapensia lapponica*) et du saule raisin-d'ours (*Salix uva-ursi*). Or, ce sont justement ces dernières espèces qui seraient menacées directement par la fermeture du milieu associée à la remontée altitudinale éventuelle des espèces arborescentes ou arbustives érigées telles que le bouleau glanduleux. Le maintien de ces espèces dans le parc dépend donc en grande partie du devenir des îlots de toundra alpine.

L'état des îlots de toundra et des espèces qu'ils abritent

Afin d'identifier tout mouvement de la limite altitudinale des peuplements d'épinette blanche entre 1975 et 2008, nous avons comparé la limite cartographiée sur le terrain à l'été 2008, à l'aide d'un GPS haute précision, à celle tracée sur une photographie aérienne géoréférencée prise le 14 septembre 1975 (Figure 1.). La correspondance quasi exacte des tracés entre les deux périodes suggère une importante stabilité de la limite des arbres au cours des dernières décennies. Cette inertie pourrait perdurer puisque très peu de plantules d'épinette blanche ont été observées au-delà de la limite des arbres lors de relevés de végétation extensifs. Cela témoigne d'une faible régénération sexuée de l'espèce dans les îlots de toundra alpine. D'ailleurs, des essais de germination effectués sur des graines provenant de cônes prélevés sur des krummholz d'épinette blanche ont révélé que la production de graines viables est nulle à proximité des îlots de toundra alpine.

Toutefois, des observations effectuées sur le terrain laissent présager le développement d'un port arborescent par de nombreux krummholz d'épinette blanche, ce qui pourrait se traduire par une meilleure production de graines viables dans les années à venir. En effet, le développement d'un axe vertical érigé est fortement associé à la production de cônes bien formés contenant des graines viables.

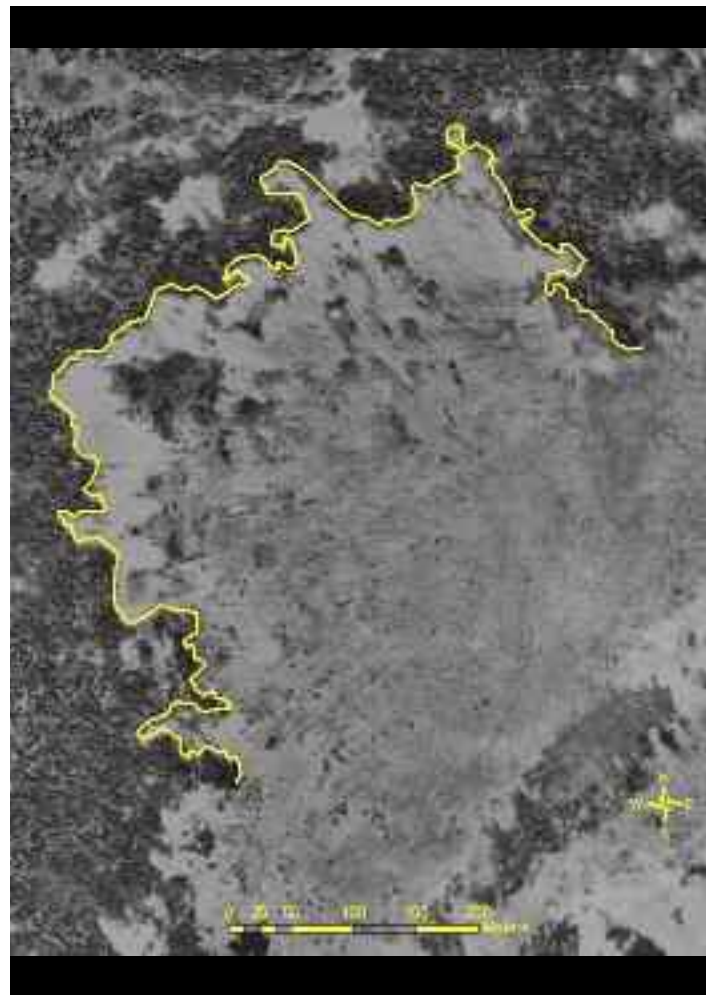


Figure 1. Mont de la Passe, 14 septembre 1975

Une seconde analyse comparative a été effectuée pour détecter de possibles changements au niveau de la répartition des espèces arbustives érigées telles que le bouleau glanduleux. Cette fois-ci, la photographie aérienne du 14 septembre 1975 a été comparée à une seconde photographie prise le 8 septembre 2004. Or, contrairement à ce qui est observé pour l'épinette blanche, les populations d'espèces arbustives semblent s'être densifiées, principalement dans la portion inférieure de l'étage alpin, juste au-dessus de la ceinture de krummholz (Figure 2.).

Les relevés de végétation effectués sur le terrain indiquent que le bouleau glanduleux est parmi les espèces s'étant densifiées. D'ailleurs, une analyse dendrochronologique (étude du patron des cernes de croissance) suggère que la croissance de cette espèce a augmenté au cours des dernières décennies, ce qui pourrait expliquer sa densification (Figure 3.). Ces résultats sont en accord avec de nombreuses observations faites en milieu arctique et subarctique. Cette correspondance laisse supposer que les espèces arbustives décidues répondent rapidement aux changements climatiques en élargissant leur aire de répartition.

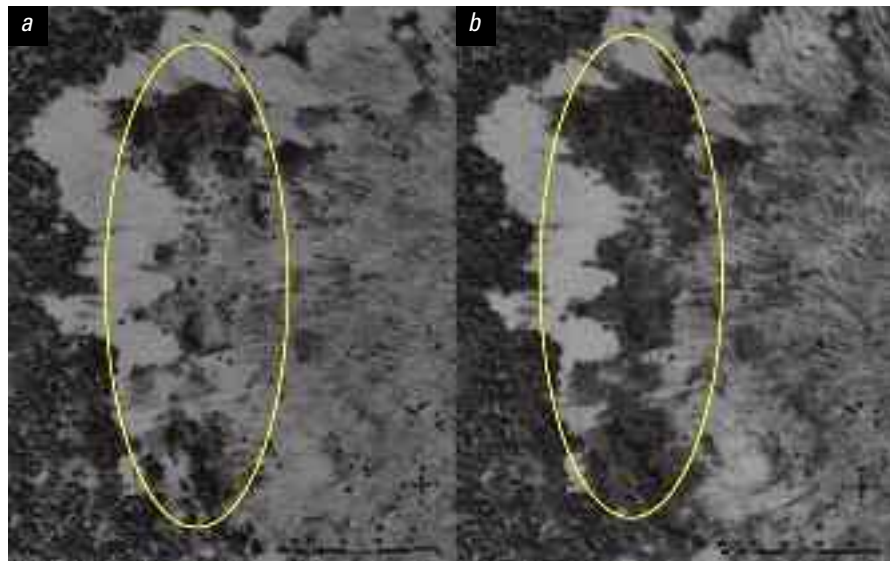


Figure 2. a) Mont de la Passe, 14 septembre 1975, b) Mont de la Passe, 8 septembre 2004

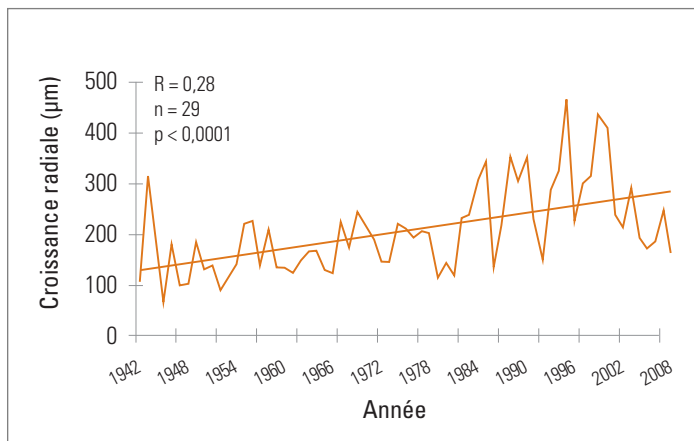


Figure 3. Analyse dendrochronologique du bouleau glanduleux



Rhododendron de Laponie, Claude Isabel

Le maintien du cortège floristique des îlots de toundra alpine

En conclusion, le maintien du cortège floristique unique des îlots de toundra alpine ne semble pas menacé à court terme par les changements climatiques. La prédominance du vent en haute altitude érodant continuellement les tissus végétaux arborescents est sans doute un des facteurs pouvant expliquer le peu de changements observés au cours des dernières décennies.

Toutefois, certains résultats obtenus au cours de ce projet de recherche semblent indiquer que la situation pourrait évoluer rapidement. En ce qui concerne l'épinette blanche, une accélération de la croissance verticale en été pourrait permettre aux axes végétaux de s'éloigner de l'interface « air : neige », zone dans laquelle l'érosion par les cristaux de glace balayés par le vent est maximale. Pour cette espèce, ce développement d'un port arborescent pourrait être le déclencheur d'une meilleure reproduction sexuée.

Pour les espèces arbustives érigées telles que le bouleau glanduleux, une meilleure croissance liée à l'amélioration des conditions climatiques pourrait se traduire par une densification et une expansion de sa répartition, ce qui menacerait la survie de certaines espèces arbustives prostrées retrouvées uniquement dans les îlots de toundra alpine. Un suivi périodique au mont de la Passe pourrait permettre de témoigner des changements de la dynamique au fil du temps.

Le parc national de la Gaspésie a été créé pour protéger de façon permanente un échantillon représentatif du massif gaspésien. L'envahissement de la toundra alpine par les espèces subalpines modifierait profondément tout son écosystème. En plus des espèces floristiques, tout le cortège faunique étroitement associé serait menacé de subir de profondes modifications. La disparition de populations uniques de papillons, de criquets ou d'araignées viendrait donc menacer l'intégrité écologique du parc et la réussite de sa mission. ●