

Reconstruire les RÉGIMES DE PERTURBATION et la DYNAMIQUE NATURELLE pour l'Ouest du Québec et le Nord-est ontarien

Yves Bergeron (UQAT) et Josée Noël (CTRI)

Fiche technique No. 6

Pour bien fixer les objectifs de mise en œuvre de l'aménagement écosystémique

On parle de plus en plus d'*aménagement écosystémique* comme stratégie d'aménagement plus durable des forêts québécoises. Cette approche s'inspire de la dynamique des perturbations naturelles. Elle se base sur la prémisse qu'un aménagement qui favorise une mosaïque au niveau des compositions du paysage et des structures de peuplements similaire à celle des écosystèmes naturels devrait également maintenir la diversité biologique et les fonctions écologiques essentielles.

Or, afin de pouvoir fixer des objectifs crédibles pour l'application de l'aménagement écosystémique, il faut disposer des connaissances de base sur les régimes des perturbations et leur influence sur la mosaïque forestière.

Comme les régimes des perturbations (feux, insectes, trouées) ont été modifiés par l'action humaine et les fluctuations du climat, il est nécessaire d'utiliser des approches qui nous permettent de remonter dans le temps. Les techniques de dendroécologie (pour les derniers 300 ans) et de paléoécologie (pour la période allant jusqu'à l'Holocène) permettent de bien caractériser les variations naturelles.

Reconstitution historique des incendies

Des études dendroécologiques combinées à l'utilisation de rapports d'archive et de photographies aériennes ont permis la création d'une carte de l'histoire des incendies forestiers pour l'ensemble du territoire de l'Ouest québécois pour une période s'étendant sur plus de 300 ans. Les analyses ont entre autre permis de documenter les aires incendiées et les variations dans le cycle de feu (i.e. le temps nécessaire pour brûler une superficie équivalente au territoire d'étude).

Comment reconnaître les feux de forêt sur une photo aérienne? Ils ont généralement une forme elliptique et la végétation en périphérie est en dents de scie.

Les résultats révèlent une diminution de la fréquence des feux au nord-ouest du Québec depuis 1850 et, parallèlement, une augmentation de la longueur du cycle de feu.

Ce dernier serait passé d'environ 90 ans avant 1850, à 125 ans entre 1850 et 1920, puis à plus de 360 ans depuis 1920. Les aires annuelles incendiées ont diminué de façon importante depuis la fin des années 1920. De même, on assiste à une augmentation de l'âge moyen des peuplements, qui est passé de 90 ans avant 1850 à 170 ans depuis 1920.

La diminution de la fréquence des feux depuis la fin du Petit ère glaciaire (1850) peut être expliquée par une combinaison de facteurs : une réduction de la fréquence des épisodes de sécheresse, des changements dans la circulation des masses d'air globales (dues aux variations climatiques) et des techniques de suppression des incendies plus efficaces depuis les années 1970.

Comment le régime des perturbations affecte-t-il la distribution de la végétation?

Le Nord-Ouest du Québec serait caractérisé par des feux peu fréquents mais de grande étendue. De même, il y aurait une différence dans la fréquence et l'étendue des feux entre la zone boréale mixte (sud du 49^e parallèle) et la zone boréale coniférienne. Le secteur boréal mixte serait affecté par un plus grand nombre d'incendies mais de plus petites superficies (< 800 ha) et moins intenses. Les paramètres climatiques qu'on y retrouve (température moyenne plus élevée, humidité relative moins élevée) contribuent à créer des conditions plus propices au feu. Cependant, la présence peuplements feuillus et de nombreux lacs de grande superficie créent des coupes feu naturels efficaces qui contribuent à diminuer l'intensité des incendies et à en réduire la superficie.

À l'opposé, les feux en forêt boréale coniférienne sont moins fréquents, mais de plus grandes superficies (souvent plus de 10 000 ha). La topographie plane et l'absence de grands plans d'eau expliquent en partie ce phénomène. Il a de plus été démontré que les grandes étendues de tourbières ne sont pas des coupe-feux efficaces. Les feux y sont souvent associés au

passage d'un front froid avec un changement dans la direction des vents (du SO au NO), ce qui favorise leur propagation. De même, les peuplements résineux sont reconnus pour favoriser la propagation des incendies et la création de conditions de feu intense. Finalement, la foudre est plus active en début de saison (juin) dans le nord, et les incendies se déclarent souvent alors que la végétation de sous-bois n'est pas encore complètement développée, ce qui favorise encore une fois leur propagation et leur intensité. En bref, des feux couvrant de plus grandes superficies et plus intenses contribuent à une plus grande mortalité des peuplements.

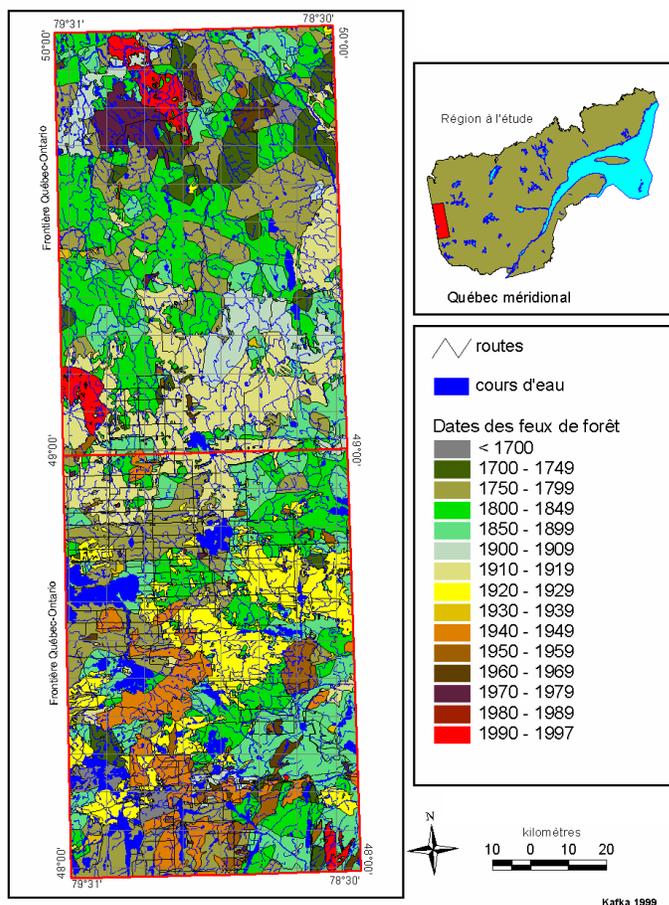


Figure 1. Historique des feux de forêt de l'Ouest de l'Abitibi

Les espèces forestières boréales sont majoritairement généralistes et bien adaptées aux perturbations naturelles historiques. Toutes les espèces dominantes se retrouvent à la fois en zone boréale mixte et coniférienne.



S. Page, SOPHIEU

Alors pourquoi retrouve-t-on une mosaïque forestière différente entre les deux zones? La clé résiderait dans la taille et la sévérité des incendies, qui ont alors des impacts différents sur la survie des arbres et la dispersion des espèces.

Des feux plus petits et moins sévères, tels que retrouvés en forêt boréale mixte, favorisent les espèces qui nécessitent des survivants pour recoloniser les secteurs brûlés. Ces espèces sont majoritairement associées à la forêt mixte : le bouleau blanc, le peuplier faux-tremble, le sapin, l'épinette blanche, le thuya occidental, le pin rouge, le pin blanc.

Des feux plus grands et plus sévères, tels que retrouvés en forêt boréale coniférienne, favorisent les espèces qui possèdent des banques de graines, comme l'épinette noire et le pin gris. Les grandes superficies empêcheraient les espèces devant se disperser par graines de le faire efficacement. Le sapin, le thuya occidental et l'épinette blanche ont de faibles capacités de dispersion et sont donc affectés par les grands feux. Le peuplier faux-tremble et le bouleau blanc peuvent par contre disperser leurs graines sur de longues distances et peuvent également se reproduire de façon végétative (rejets de racines ou de souches). Cependant, on retrouve souvent dans cette région de fortes couches de matière organique au sol après incendie, ce qui limite l'établissement de ces espèces par graines. De même, les feux intenses au niveau du sol peuvent tuer leur système racinaire et les empêcher de recoloniser de façon végétative.

Enfin, les feux intenses au niveau du sol peuvent tuer leur système racinaire et les empêcher de recoloniser de façon végétative.

Finalement, les résultats démontrent que la transition entre les deux zones boréales résulterait de l'établissement des espèces suite au retrait des glaciers à l'Holocène, se perpétuerait depuis grâce aux perturbations naturelles et n'aurait pas encore atteint l'équilibre avec les conditions climatiques actuelles.

Le phénomène d'enfeuillage

Un climat plus chaud et une diminution de la fréquence des feux – à cause des changements climatiques et de la suppression – pourraient contribuer à l'extension de la forêt mixte au nord. Ce phénomène pourrait par contre être limité par la présence d'une forte couche de matière organique au sol, non propice à l'établissement des espèces feuillues. L'industrie forestière, par des méthodes qui diminuent cette couche organique et qui mettent à nu le sol minéral, pourrait aider à accélérer ce phénomène. D'autres projets de la Chaire en aménagement forestier durable se penchent plus précisément sur ce phénomène.

Il y a les espèces... mais aussi les structures

Pour bien décrire la mosaïque forestière, il faut bien sûr parler de composition des peuplements, mais également de succession et de structure de peuplement. Or, c'est souvent la structure d'un peuplement plutôt que sa composition en espèces qui fournit une diversité d'habitats pour la biodiversité locale. Et dans la notion de structure entrent les chicots et autres débris ligneux qui sont considérés comme des éléments essentiels au maintien de la biodiversité.

Une étude a évalué les changements dans la structure de peuplements d'épinette noire sur des sites organiques, argileux et sablonneux. Des changements dans la structure forestière ont été observés sur tous les sites selon le temps de puis feu (chronoséquence d'environ 300 ans). Cependant, des différences dans le moment et la nature des développements structurels ont été observées. On a aussi remarqué qu'il y a des changements continus dans le processus de développement des structures de peuplements.

Les principaux facteurs qui peuvent avoir un impact sur la structure des peuplements sont le remplacement des espèces (succession), la productivité des sites, l'entourbement et les perturbations secondaires telles la tordeuse de bourgeons de l'épinette et les chablis (chute des arbres). Aussi, les proportions d'arbres vivants et morts vont dépendre de l'établissement des individus, du taux de croissance, de mortalité et de décomposition, qui peuvent varier d'un écosystème à l'autre.

Les peuplements d'épinette noire ont une structure plus diversifiée avec le temps depuis feu, même si globalement la diversité des espèces d'arbres est plus basse. Les peuplements d'épinette noire de plus de 100 ans ont

des attributs structurels uniques et diversifiés qui, malgré leur faible productivité, fournissent d'importants habitats. Et les forêts anciennes représentent une part importante de la mosaïque naturelle : 57% des forêts ont plus de 100 ans, 20% plus de 200 ans.

... et les classes d'âge

La distribution des classes d'âge dans le paysage est le facteur le plus important contrôlant la structure et la composition de la forêt, qui contrôlent à leur tour la biodiversité. Ainsi, la présence et l'abondance des espèces d'oiseaux, d'insectes et de plantes (vasculaires et invasculaires) changent graduellement avec le temps depuis feu. Peu d'espèces sont cependant restreintes à un stade – classe d'âge – particulier.

En forêt boréale mixte, on observe habituellement après feu une colonisation par les feuillus intolérants à l'ombre comme le bouleau blanc et le peuplier faux-tremble. Les conifères s'installent en sous-couvert pour éventuellement former des peuplements mixtes lors de la mort des feuillus. On se retrouve finalement, après environ 200 ans, avec une forêt dominée par les conifères.

En forêt boréale coniférienne, les peuplements après feu se régénèrent densément en épinette noire. Le peuplement s'ouvre ensuite graduellement. On se retrouve finalement avec un peuplement ouvert de structure hétérogène maintenu par marcottage.

Aménagement forestier écosystémique

Les stratégies d'aménagement forestier peuvent nous permettre de substituer, d'une certaine façon, le feu par l'aménagement. Il faut cependant, comme c'est le cas dans le Nord-Ouest québécois et le Nord-est ontarien, que la fréquence du feu soit suffisamment basse comparativement à la fréquence historique. Des projections de changements climatiques ont également indiqué que, même avec des augmentations de taux de feu dans le futur pour certaines portions de la forêt boréale, la majorité des sites auraient une fréquence de feu encore inférieure à la fréquence historique.

L'utilisation de stratégies équiennes (coupes totales par exemple) pourrait permettre de combler la différence entre le régime de feu actuel et historique. La coupe totale et le feu ne sont cependant pas exactement les mêmes processus. Une étude attentive de leurs effets respectifs sur les processus écosystémiques devraient aider à mieux définir les lignes directrices pour la coupe totale.

De même, il faut réussir à reproduire les caractéristiques structurelles des forêts par l'aménagement. Au niveau des peuplements, il faut assurer le maintien d'arbres et de chicots. Au niveau des paysages, l'aménagement par cohorte est suggéré. En plus d'une zone soumise à la coupe totale, certaines zones seraient traitées par coupe partielle et par coupe de jardinage afin de reproduire les structures et attributs des forêts matures et anciennes. La superficie relative de chaque cohorte à maintenir dans le paysage est déterminée à l'aide du cycle de feu et l'âge maximal de récolte. Et bien que l'aménagement inéquien ne soit pas monnaie courante en zone boréale, la clé du succès réside très certainement dans la gestion adaptative.

Responsable du projet

Yves Bergeron, UQAT-UQÀM

Collaborateurs

Chercheurs : Alain Leduc, UQÀM; Sylvie Gauthier, SCF; Dan Kneeshaw, UQÀM; Jacques Tardif, Winnipeg; Mike Flannigan, SCF; Étudiants : Hugo Asselin, UQAT; Héloïse Legoff, UQÀM; Dominic Cyr, UQÀM; Ronald Drever, UQÀM; Mathieu Bouchard, UQÀM; Nicolas Lecomte, UQAT; Martin Girardin, Winnipeg; Annick St-Denis, UQÀM

Pour en savoir davantage

Bergeron, Y., Lefort, P., Gauthier, S., Kafka, V. et Flannigan, M. 2003. Le régime des feux de la forêt mixte et boréale de l'Ouest du Québec. Chaire AFD, 5^e note de recherche.
Harper, K.A., Bergeron, Y., Drapeau, P., Gauthier, S. et De Grandpré, L. 2005. Structural development following fire in black spruce boreal forest. For. Ecol. Manage. 206 : 293-306.
Bergeron, Y., Flannigan, M., Gauthier, S., Leduc, A. et Lefort, P. 2004. Past, current and future fire frequency in the Canadian boreal forest: implications for sustainable forest management. Ambio 33 : 356-360.
Bergeron, Y. 2004. Is regulated even-aged management the right strategy for the Canadian boreal forest? For. Chron. 80 : 458-462.
Bergeron, Y., Gauthier, S., Flannigan, M. et Kafka, V. 2004. Fire regimes at the transition between mixedwood and coniferous boreal forest in north western Québec. Ecology 85 : 1916-1932.



M.F. St-Denis