

# ILOTS FORESTIERS:

## la rétention au service de la Biodiversité

Fiche technique No. 9

Nicole Fenton (UQAT), Louis Imbeau (UQAT), Alain Leduc (UQAM), Marc Mazerolle (ULaval), Pierre Drapeau (UQAM), Sylvie Gauthier (SCF) et Yves Bergeron (UQAT-UQAM)

En forêt boréale québécoise, l'aménagement forestier écosystémique tend à s'inspirer de la dynamique naturelle des écosystèmes afin de réduire les écarts entre les forêts aménagées et les forêts non aménagées. La variabilité dans la taille, la sévérité et la fréquence des feux de forêts créent une mosaïque paysagère hétérogène formée de peuplements d'âges, de composition et de structures différentes. Au sein des superficies brûlées, certaines parcelles rescapées, les îlots résiduels, jouent un rôle prépondérant dans le fonctionnement à long terme de ces milieux perturbés en assurant le maintien d'habitat pour de nombreuses espèces et en contribuant à la recolonisation de la matrice brûlée. Les coupes à rétention variable sont des traitements sylvicoles intéressants qui permettent de produire des îlots forestiers dans les secteurs de coupe. Afin de définir les lignes directrices nécessaires aux aménagistes pour émuler de tels îlots résiduels, la caractérisation de la structure, du fonctionnement et de la dynamique de ces véritables « Arches de Noé » naturelles a été réalisée par le biais de différentes études regroupées sous le projet ILOTS.

### Contexte

Les paysages aménagés présentent des caractéristiques différentes des paysages naturels, en termes d'organisation spatiale, de composition et de structure des peuplements. La coupe forestière impose une sévérité plutôt uniforme sur le territoire alors que les feux de forêts l'affectent de façon plus hétérogène. Pour pallier aux effets homogénéisant de la récolte forestière sur le paysage et afin de maintenir certains principaux attributs structuraux nécessaires au fonctionnement des écosystèmes dans les secteurs de coupes, des modalités de rétention sont désormais appliquées dans les zones aménagées. Dans le but d'améliorer les prescriptions et de définir des modalités de rétention écosystémiques, un projet d'envergure, le projet ILOTS, visant à caractériser les îlots résiduels post-feu et à les comparer aux îlots de rétention post-coupe et à la matrice forestière non perturbée, a été mis en place dans la pessière noire à mousses de l'ouest du Québec.

### Comment la rétention naturelle se compare-t-elle à la rétention artificielle et à la forêt continue?

#### Structure et durabilité des îlots résiduels

Les différentes études réalisées dans le cadre du projet ILOTS ont permis de discriminer les attributs structuraux associés à des rétentions qui sont capables de perdurer dans le temps et le paysage en conservant leurs principales fonctions écologiques.

Les résultats de ces travaux ont permis de révéler que quelque soit le type de rétention:

- Les îlots de petite dimension présentent un fort effet de lisière et une probabilité élevée d'effondrement alors que les îlots de grande dimension (> 3 ha) ont un effet de lisière moins important et sont donc moins susceptibles au chablis;
- Les îlots possédant plus de 60 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de bois sur pied et une structure diamétrale irrégulière (arbres de petits et gros diamètres) peuvent fournir une quantité et une qualité de bois mort soutenable et comparable à ce que l'on observe dans la matrice forestière non perturbée;
- Les îlots issus de peuplements de plus 56 ans (temps depuis la dernière perturbation) possèdent une complexité structurelle similaire à celle de la matrice forestière non perturbée et sont donc plus enclin à produire une quantité et une qualité de bois mort soutenable dans le temps;

- L'agencement spatiale, principalement en terme de forme, d'orientation et d'exposition aux vents dominants, permet de stabiliser l'effet de lisière et de diminuer le risque de chablis.

### Effet refuge

Les îlots résiduels sont considérés comme des milieux refuges pour plusieurs espèces végétales, permettant leur survie suite au passage du feu. Les îlots résiduels sont aussi perçus comme des connecteurs pour les espèces mobiles, permettant de réduire les distances avec la forêt continue au sein de la matrice perturbée.

Les études qui ont comparé la présence/absence de plusieurs groupes d'espèces végétales et animales entre les différents types de rétention et la matrice forestière d'origine ont rapporté que:

- Les assemblages d'espèces de bryophytes diffèrent entre les îlots résiduels post-coupe et la matrice non perturbée;
- La richesse spécifique en bryophytes (nombre total d'espèces) est généralement supérieure dans les îlots résiduels post-feu par rapport à matrice non perturbée, avec une plus grande diversité observée dans les lisières exposées au nord que dans celles exposées au sud;
- L'absence de certaines espèces inféodées aux vieilles forêts, comme certaines hépatiques, suggèrent que l'effet de lisière modifie les conditions microclimatiques de l'habitat de cœur des îlots résiduels et en fait des habitats distincts de ce que l'on retrouve en forêt non perturbées (même pour les îlots de grandes dimensions de plus de 3 ha);
- Les habitats de cœur et les lisières des îlots de plus de 3 ha renferment des communautés de bryophytes plus différentes que dans des îlots de moindre dimension, suggérant l'existence d'un « vrai cœur » et un moindre effet de lisière, mais ces communautés demeurent clairement différentes de celles observées dans la matrice non perturbée;
- Les micromammifères (écureuil roux, musaraigne cendrée et campagnol à dos roux) ne semblent pas affectés par le type d'habitat, ils occupent aussi bien la forêt continue que les rétentions post-feu et post-coupe;
- L'occupation des îlots résiduels par les oiseaux ne semblent pas affectée quand ces habitats résiduels sont situés à l'intérieur d'un rayon de 15 km d'un massif forestier. Il n'y a donc pas d'effet d'isolement des îlots de rétention à une telle distance de la matrice forestière;
- La réponse des oiseaux associés aux forêts âgées est dépendante de la qualité des habitats résiduels (en terme de disponibilité de bois sénescents, de bois mort et d'arbres de grand diamètre) mais semble indépendante de la forme de ces habitats résiduels.



J. Arsenault



L. Moussaoui

## Effet source

Épargnés par le feu, les îlots résiduels sont suspectés d'agir comme de véritables réserves de semenciers, permettant à la végétation de reconquérir et de régénérer la matrice forestière brûlée.

Les études qui se sont penchées sur cet effet source des îlots résiduels ont montré que:

- Les îlots résiduels constituent une importante source de semences pour la régénération forestière et de propagules pour les bryophytes;
- Contrairement aux idées reçues, cette source de propagules de bryophytes ne semble pas être uniquement liée à la distance à l'îlot et n'est donc pas seulement perceptible à l'échelle locale, mais elle l'est aussi à l'échelle régionale;
- Dépendamment de la topographie et des vents dominants, les propagules peuvent être dispersées sur de longues distances (>30 Km);
- Les micromammifères, en facilitant la dispersion des propagules, constituent de véritables « liens mobiles » dans la dynamique des populations des bryophytes pleinement impliqués dans la dynamique métapopulationnelle des bryophytes

## Dynamique successionale des îlots résiduels

Différentes possibilités de dynamiques post-perturbation des îlots résiduels après feu et après coupe ont été développées à partir des trajectoires de succession décrites pour la pessière noire de l'ouest du Québec. Les scénarios retenus se définissent comme suit:

1. Si la perturbation (feu ou coupe) survient dans de jeunes peuplements, il n'y aura pas d'effet de lisière et l'îlot suivra une trajectoire de maturation et de succession naturelle;
2. Si la perturbation affecte un peuplement mature et fermé avec une bordure plutôt diffuse (perturbation partielle), l'effet de lisière sera de moindre importance et se stabilisera dans le temps;
3. Si la perturbation survient dans un peuplement mature et fermé avec une bordure franche, l'effet de lisière dépendra de la taille de l'îlot résiduel. Si l'îlot est assez grand, l'effet de lisière s'estompera avant d'atteindre la forêt d'intérieure alors que si l'îlot est de faible dimension, l'effet de lisière se propagera jusqu'au cœur de l'îlot et provoquera son écroulement à court ou moyen terme;
4. Si la perturbation survient dans une vieille forêt irrégulière et ouverte, l'îlot résiduel aura peu d'effet de lisière et suivra une dynamique naturelle de succession par trouées.



S. Page

- Sélectionner les peuplements qui présentent une structure diamétrale hétérogène afin de maintenir la qualité de l'habitat faunique et de soutenir le recrutement de bois mort en terme de qualité et de volume;
- Favoriser des formes de rétention homogènes et tenir compte de l'orientation des vents dominants afin de limiter l'effet de lisière et de chablis.

À l'échelle de l'agglomération de coupe:

- Créer des rétentions dans chaque agglomération de coupe afin de réduire la fragmentation du paysage et d'améliorer la connectivité des massifs forestiers non perturbés;
- Disperser les îlots sur l'ensemble de l'agglomération afin de favoriser la connectivité et de favoriser la recolonisation du milieu perturbé à partir de différentes sources de rétention;
- Sélectionner des îlots qui présentent des conditions hétérogènes afin d'augmenter la diversité d'habitats;
- Éviter d'établir des rétentions dans des zones qui présentent des conditions extrêmes (drainage nul ou excessif par exemple).

À l'échelle du paysage:

- Maintenir des refuges biologiques ainsi que de vieux peuplements forestiers non aménagés de façon permanente qui abritent des espèces sensibles que l'on ne retrouve pas ailleurs.

## Chercheurs impliqués

Nicole Fenton (UQAT), Louis Imbeau (UQAT), Alain Leduc (UQAM), Marc Mazerolle (ULaval), Pierre Drapeau (UQAM), Sylvie Gauthier (SCF) et Yves Bergeron (UQAT-UQAM), Marion Barbé (UQAT), Louiza Moussaoui (UQAT), Émilie Chavel (UQAT), Joëlle Castongauy (UQAT), Dominique Fautoux (UQAT), Geneviève Potvin (UQAM), Michel Leboeuf (UQAM).

## Pour en savoir davantage

- Barbé, M., E. Chavel, N.J. Fenton, L. Imbeau, M.J. Mazerolle, P. Drapeau et Y. Bergeron. 2016. Dispersal of bryophytes and ferns is facilitated by small mammals in the boreal forest. *Ecoscience*. 23:67-76.
- Barbé, M., N.J. Fenton et Y. Bergeron. 2016. So close and yet so far away: long distance dispersal more frequent than expected in bryophyte metacommunity re-assembly. *Journal of Ecology*. 104: 1707-1719.
- Barbé, M., N.J. Fenton et Y. Bergeron. 2017. Boreal bryophyte response to natural fire edge creation. *Journal of Vegetation Science*.
- Barbé, M., N.J. Fenton et Y. Bergeron. 2017. Are post-fire residual forest patches refugia for boreal bryophyte species? Implications for ecosystem based management and conservation. *Biodiversity and Conservation*. 26:943-965.
- Castongauy, J. 2016. Dynamique des communautés de bryophytes dans la pessière à mousses de la forêt boréale: rôle des îlots de rétention après coupe. Mémoire de maîtrise, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
- Chavel, E., L. Imbeau, M.J. Mazerolle et P. Drapeau. 2017. Boreal small mammals show evidence of density-dependent patterns with area-sensitivity. *Forest Ecology and Management*. 400: 485-501.
- Fautoux, D., M. Cheveau, L. Imbeau et P. Drapeau. 2015. Cyclic dynamics of a boreal southern red-backed vole population in northwestern Quebec. *Journal of Mammalogy*, 96(3):573-578.
- Leboeuf, M. 2004. Effets de la fragmentation générée par les coupes en pessière noire à mousses sur huit espèces d'oiseaux de forêt mature. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal
- Moussaoui, L., N.J. Fenton, K.A. Harper, A. Leduc et Y. Bergeron. 2017. Edge influence on structural attributes in post-fire versus post-harvest residual patches: Implication for ecosystem-based management in boreal forest. Submitted Canadian Journal of Forest Research.
- Moussaoui, L., N.J. Fenton, A. Leduc et Y. Bergeron. 2016. Using deadwood abundance in post-harvest and post-fire residual patches to predict patch lifespan in the black spruce boreal forest. *Forest Ecology and Management*. 368:17-27
- Moussaoui, L., N.J. Fenton, A. Leduc et Y. Bergeron. 2016. Can retention harvest maintain natural structural complexity? A comparison of post-harvest and post-fire residual patches in the boreal forest. *Forests*. 7 : 243
- Potvin, G. 2015. Effets de la configuration de la forêt résiduelle dans les agglomérations de coupes sur l'avifaune en forêt boréale. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal.

## Îlots résiduels et implications pour l'aménagement forestier écosystémique

Les études réalisées dans le cadre du projet ILOTS ont permis de mettre exergue un certain nombre d'attributs (structuraux, spatiaux, temporels) des îlots résiduels post-feu dont il faudra tenir compte afin de produire des rétentions artificielles fonctionnelles, pérennes et garantes de la résilience des écosystèmes dans les territoires forestiers aménagés selon différentes échelles.

À l'échelle de la rétention:

- Conserver des îlots de grande superficie (>3ha) afin de recréer un habitat de cœur et de minimiser l'effet de bordure ;
- Créer des rétentions dans les peuplements qui possèdent un important volume de bois sur pied (> 60 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) pour conserver un volume de bois sénescant et mort soutenable;