

L'embryogenèse somatique bientôt disponible à l'IRFO! *Les chercheurs la perçoivent comme un outil utile pour combattre les maladies exotiques, améliorer la qualité des arbres et aider les espèces en péril*

Par Abigail M. Obenchain



Quelque chose de nouveau est en préparation à l'IRFO : c'est le laboratoire d'embryogenèse somatique. Les chercheurs en génétique Pengxin Lu et Darren Derbowka sont heureux d'annoncer qu'il est maintenant opérationnel.

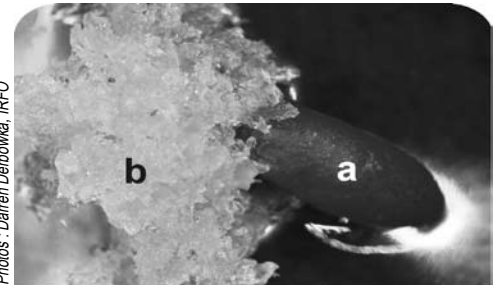
L'embryogenèse somatique est la production de masses de tissu embryonnaire à partir d'un unique embryon de graine d'arbre ou d'un autre tissu végétal, explique Lu. « À partir de ce tissu embryonnaire, beaucoup d'arbres peuvent être produits, tous génétiquement identiques. »

Cette méthode de production des arbres pourrait être très utile à la gestion forestière en Ontario. « C'est une façon très efficace de produire en masse des génotypes (des individus qui ont un bagage d'ADN particulier) qui ont des caractères désirables comme une croissance supérieure, un bois de meilleure qualité ou une résistance aux maladies. », dit Lu.

« Par exemple, depuis que je suis arrivé à l'IRFO en 2000, j'ai travaillé à la sélection de pins blancs et d'hybrides de pin blanc et de pin eurasiens qui sont résistants à la rouille vésiculeuse, une maladie exotique envahissante qui a contribué à un important déclin du pin blanc dans toute son aire de distribution en Ontario. Avec le nouveau laboratoire, nous serons en mesure de produire en masse des arbres qui ont manifesté une résistance à la rouille vésiculeuse pour des essais sur le terrain et éventuellement pour la plantation opérationnelle ».

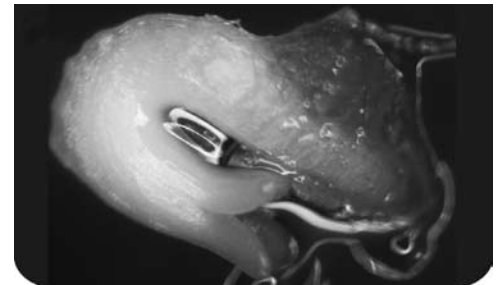
Les chercheurs disposent de plusieurs options pour produire des arbres qui possèdent des caractères génétiques désirables mais les méthodes traditionnelles présentent certains inconvénients :

- **Pollinisation contrôlée dans un verger à graines** : les graines sont récoltées sur des arbres qui poussent dans une plantation contenant des arbres qui possèdent des caractères supérieurs connus. Cependant, dans la pollinisation contrôlée, il est nécessaire d'enfermer les fleurs des arbres supérieurs dans des sacs pour les préserver du pollen indésirable et de les saupoudrer de pollen d'un autre arbre supérieur. Ce processus demande beaucoup de temps, d'efforts et d'argent et produit une quantité finie de graines.
 - **Pollinisation naturelle dans un verger à graines** : les arbres sont pollinisés par le pollen qui passe par là. Les semences qui en résultent ont une plus grande variabilité génétique et un patrimoine incertain. Ici encore, la gestion du verger peut coûter cher.
 - **Boutures enracinées** : des boutures sont prélevées sur les extrémités des branches d'un arbre existant, enracinées et cultivées en serre. « Le nombre des boutures qui peuvent être prélevées sur chaque arbre est limité, compte tenu de la taille et de l'âge de l'arbre », dit Lu. « Pour les espèces d'arbre qui peuvent être enracinées à l'âge de la maturité, comme l'épinette noire, des centaines de boutures peuvent être prélevées. Pour le pin blanc, qui ne s'enracine bien que jusqu'à l'âge de dix ans environ, de 50 à 100 boutures peuvent être prélevées. Pour les espèces d'arbre qui ne peuvent être enracinées qu'à un jeune âge, comme le pin gris, moins de dix boutures peuvent être prélevées sur un jeune plant de deux à trois ans. »
 - **Greffe** : des boutures appelées greffons sont greffées sur les tiges d'un autre arbre qui a des racines bien développées. L'âge de l'arbre parent pose moins de problème dans le cas de la greffe. Cependant, il arrive parfois que les greffons soient incompatibles avec les racines de leur hôte, ce qui réduit la viabilité de l'arbre.
- L'embryogenèse somatique présente quelques avantages importants par rapport à ces méthodes. « Le principal avantage est qu'un nombre illimité d'arbres peut être produit à partir de n'importe quel embryon de graine d'arbre viable, sans une grande partie des coûts associés à la gestion d'un verger », souligne Lu. « Et le tissu embryonnaire peut être cryoconservé (congelé) indéfiniment dans l'azote liquide. En conséquence, après que des arbres particuliers se soient révélés avoir des caractères très avantageux dans les essais sur le terrain, nous pouvons les entreposer et les reproduire pendant des années et peut-être même pendant des décennies. »



Photos : Darren Derbowka, IRFO

a) Mégagamétophyte (sac embryonnaire) de pin blanc qui a été stimulé pour produire b) du tissu embryonnaire qui peut engendrer par la suite plusieurs pré-embryons génétiquement identiques.



Plantule somatique d'épinette blanche produite par embryogenèse somatique

Dans ce numéro...

Embryogenèse somatique.....	1
« Cultiver » l'if canadien.....	2
Dernières nouvelles sur les recherches sur la forêt mixte boréale.....	3
Profil du personnel : Rongzhou Man.....	4
La situation du pin blanc en dans le nord est de l'Ontario.....	5
Résultats de recherche sur les régimes des feux.....	6
Récolte de la biomasse dans la forêt des Grands Lacs et du Saint-Laurent.....	8
Recherche sur le carbone et les tourbières du Grand Nord.....	9
Numéro spécial de <i>Forestry Chronicle</i> sur le partenariat de recherche.....	11
L'afforestation pour l'entreposage du carbone.....	11
Demandez à l'expert : Le cycle de vie des produits du bois.....	12
Nouvelles du personnel.....	12

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Direction de la recherche-développement appliquée
Also available in English.

suite en page 2

L'embryogenèse somatique et la cryoconservation pourraient également être utiles pour protéger la biodiversité. « Par exemple, si une espèce d'arbre est menacée ou en voie de disparition à cause d'un ravageur envahissant, il est possible de produire, de congeler et d'entreposer du tissu embryonnaire des semences de toute l'aire de distribution de cette espèce », dit Lu. « Nous pourrions entreposer ce tissu embryonnaire et préserver une partie de la diversité génétique de cette espèce jusqu'à ce que nous trouvions un moyen efficace de lutter contre le ravageur. Cette possibilité d'entreposage à long terme pourrait être particulièrement importante pour les espèces d'arbre dont les semences ne s'entreposent pas bien. »

Pour le moment, les efforts accomplis par Lu et Derbowka dans le domaine de l'embryogenèse somatique seront axés sur la multiplication des hybrides de pin blanc résistants aux maladies ainsi que de l'épinette blanche à la croissance et à la qualité supérieures pour une utilisation future dans la plantation opérationnelle.

« Nous effectuons une étude pilote qui fait appel à l'embryogenèse somatique pour un contrôle de la descendance répliqué par clonage des familles d'épinette blanche du verger à graines de Glatz dans le nord-ouest de l'Ontario », signale Derbowka. « Un contrôle de la descendance sert à évaluer le rendement de la croissance des rejets produits par des arbres parents sélectionnés dans le verger pour déterminer quels parents conviennent le mieux à la reproduction et quels rejets conviennent le mieux à la plantation. Nous nous intéressons à l'épinette blanche en raison du volume qu'elle peut gagner sur l'épinette noire lorsqu'elle est plantée sur certains sites et parce qu'elle se prête bien à l'embryogenèse somatique. »

Plutôt que de cultiver des plantules de la manière traditionnelle pour ce contrôle de la descendance,

ils extraient les embryons des semences à l'essai et utiliseront l'embryogenèse somatique pour produire des arbres répliqués par clonage appelés *plantules somatiques*. Après que ces plantules somatiques d'épinette blanche aient germé et atteint une taille appropriée dans des boîtes de Pétri, ils seront transplantés et cultivés dans des conditions de serre typiques à l'IRFO. Éventuellement, ils seront plantés sur le terrain comme ils le seraient pour un contrôle de la descendance typique pour tester le rendement de leur croissance.

« Lorsque les arbres qui ont des caractéristiques de croissance supérieures ont été trouvés, nous pouvons retirer le tissu que nous avons préservé dans l'azote liquide et commencer immédiatement à produire des semences pour la plantation opérationnelle », dit Derbowka. « Nous pouvons contourner la difficulté associée à la variabilité saisonnière du cycle de reproduction annuel et éliminer d'autres influences environnementales comme la sécheresse et les ravageurs qui pourraient influencer la quantité ou la qualité des semences obtenues d'un verger. »

L'uniformité génétique est importante pour la détection et la multiplication des génotypes ayant des caractères désirables. « Nous voulons que tous les arbres aient les mêmes qualités supérieures que leurs parents », relève Derbowka. Cependant, il souligne l'importance de trouver et de planter de nombreux génotypes supérieurs différents. « Bien que nous voulions que tous les arbres de notre plantation aient une croissance supérieure, nous ne voulons pas qu'ils soient tous génétiquement identiques », dit-il. « Une plantation doit être établie en réalisant un équilibre approprié entre la diversité génétique et l'acquisition d'avantages génétiques pour réduire au minimum le risque de perdre tous les arbres à cause d'un unique facteur de stress. »

Les arbres génétiquement identiques sont également utiles en recherche. Par exemple, l'évaluation des effets de différents teneurs en dioxyde de carbone

atmosphérique sur des plantules génétiquement identiques aide les chercheurs à détecter les différences de croissance causées par les traitements eux-mêmes (les teneurs en dioxyde de carbone) plutôt que par la variation génétique.

Dennis Joyce, généticien forestier provincial de la Section de la santé forestière et de la sylviculture du MRN, soutient fortement l'utilisation de l'embryogenèse somatique pour produire des plantules pour la recherche. Cependant, il souligne que l'utilisation de cette méthode pour produire des plantules pour la plantation opérationnelle présente certaines difficultés considérables : il faut entre autres assurer sa rentabilité, l'incorporer dans un programme intensif de gestion forestière et assurer le rendement des plantules à long terme.

Derbowka est du même avis. « Bien que l'utilisation opérationnelle de l'embryogenèse somatique soit notre but ultime, il reste beaucoup de travail à faire avant d'y arriver. Entre-temps, nous nous concentrerons sur l'utilisation de cette technologie pour la recherche et la conservation. »

Le laboratoire d'embryogenèse de l'IRFO est le seul en Ontario qui appartienne au réseau national des laboratoires d'embryogenèse somatique dont les membres se communiquent leurs idées et les progrès accomplis dans les méthodes et les approches. Lu et Derbowka sont particulièrement reconnaissants pour le soutien, les conseils et la formation qu'ils ont reçus de Yil-Sung Park, qui a fondé le réseau national et exploite un laboratoire d'embryogenèse somatique à l'installation de recherche du Service canadien des forêts à Fredericton, au Nouveau-Brunswick.

Pour de plus amples informations sur l'embryogenèse somatique, le pin blanc hybride résistant à la rouille vésiculeuse ou les contrôles de descendance de l'épinette blanche, communiquez avec Pengxin Lu à l'adresse pengxin.lu@ontario.ca ou au 705 946-7415.

Le nord de l'Ontario pourrait-il devenir un leader de la production des agents anticancéreux issus de l'if?

Par Lisa Perri, étudiante du programme Expérience Été

L'if du Canada pourrait devenir une importante culture pour les agriculteurs du nord de l'Ontario, disent les chercheurs scientifiques Tom Noland de l'IRFO et Mamdouh Abou-Zaid du centre de foresterie des Grands Lacs du Service canadien des forêts qui ont étudié la culture de l'if canadien au cours des cinq dernières années.

Cet arbuste, qu'on trouve dans la plus grande partie de l'Ontario, produit des substances chimiques appelées *taxanes*, y compris le paclitaxel. Ces substances chimiques sont utilisées dans la fabrication d'agents de chimiothérapie qui sont de plus en plus en demande à l'échelle mondiale. Par rapport aux autres espèces d'if, l'if du Canada contient de fortes concentrations de ces taxanes, ce qui attire l'attention des sociétés pharmaceutiques.

Pour mieux promouvoir l'if du Canada comme culture commerciale pour le nord de l'Ontario, Noland et

Abou-Zaid ont procédé à des recherches sur la façon d'optimiser la croissance de l'if et de maximiser ses concentrations de paclitaxel. Les résultats de leurs recherches sont présentés dans le rapport de l'IRFO intitulé *Canada Yew: Developing a Value-Added Crop for Northern Ontario*. Ils ont testé divers engrais et paillis et ont trouvé que c'était une combinaison de paillis et de compost qui produisait la meilleure croissance. Cependant, la partie de ce traitement qui se compose de compost est aussi la plus dispendieuse à 50 \$ par mètre cube environ.

La plus grosse difficulté pour les chercheurs a été le broutage de l'if par les chevreuils sur les sites de l'étude. « Le chevreuil agissait comme une variable non contrôlée et endommageait la plupart des plantes », a dit Noland. « En conséquence, le rapport présente principalement les résultats d'un seul site, l'arboretum de l'IRFO, parce qu'il était clôturé. »

Les chercheurs ont conclu que l'on avait besoin de méthodes plus efficaces pour la culture et la récolte de l'if pour faire de l'Ontario un chef de file de sa production. Ces méthodes consistent entre autres à éclaircir les ifs par des traitements de taille des haies (plutôt que de récolter la totalité de la plante) et à multiplier en masse les plants d'if qui produisent le plus de paclitaxel. Moyennant des études plus approfondies ayant pour but de perfectionner ces méthodes, la culture de l'if du Canada pourrait se révéler profitable pour les agriculteurs du nord de l'Ontario.

Pour obtenir une copie de *Canada Yew: Developing a Value-Added Crop for Northern Ontario* (Forest Research Report numéro 172), envoyez un courriel à l'adresse information.ofri@ontario.ca ou appelez la ligne de commande des publications de l'IRFO au 705 946-2981, poste 271 précisez si vous voulez la version PDF ou la version imprimée. Vous pouvez aussi visiter la page des publications de l'IRFO à l'adresse ontario.ca/ofri.

Utiliser la science et les partenariats pour promouvoir la gestion forestière durable dans une forêt complexe

Par Lisa J. Buse

Les forêts mixtes boréales de l'Ontario sont abondantes – elles représentent presque 50 pour cent de la forêt productive de la province. Elles peuvent produire de la fibre d'excellente qualité (elles se retrouvent surtout sur des sites riches et productifs) et sont biologiquement diversifiées. Ce qu'elles ne sont pas, c'est bien étudiées.

En conséquence, au milieu des années 90, des chercheurs de l'IRFO, dirigés d'abord par Blake MacDonald et maintenant par Rongzhou Man, ont commencé à étudier divers aspects de la gestion des forêts boréales mixtes dans le nord-est de l'Ontario. Leurs objectifs consistent entre autres à déterminer comment :

- Préserver les forêts mixtes dans le paysage
- Rehausser le composante de conifères, étant donné que les conifères souffrent souvent de la concurrence des feuillus (en particulier le tremble) après la récolte
- Optimiser la productivité du peuplement
- Préserver les valeurs écologiques et celles de l'habitat

Ces études produisent maintenant des résultats à plus long terme qui montrent le potentiel des forêts mixtes et fournissent un aperçu de la façon de les gérer.

Le projet SLAM consiste à utiliser la gestion adaptative pour étudier les forêts mixtes et accélérer l'utilisation des nouvelles informations

Dans le cadre de ce projet lancé en 2002 dans le but de mettre au point des pratiques de gestion durable des forêts mixtes au moyen d'une approche de gestion adaptative au niveau du peuplement (d'où le nom d'étude SLAM), les chercheurs ont mis à l'essai des techniques novatrices pour réaliser des mélanges productifs de conifères et de feuillus à des échelles opérationnelles et ont surveillé leurs effets sur la croissance des arbres, la productivité des sites, les invertébrés comme les coléoptères et les paramètres écologiques. En testant plusieurs options de gestion simultanément et en utilisant une gestion adaptative active, les chercheurs espéraient que leurs clients puissent incorporer rapidement les résultats dans leurs politiques et la pratique.

Pour cette étude, les chercheurs ont utilisé la définition suivante de la *gestion adaptative* (source : Ministère des forêts de la C.-B.) :

La gestion adaptative est un processus systématique servant à améliorer continuellement les politiques et les pratiques de gestion en apprenant des résultats

des programmes opérationnels. Sa forme la plus efficace – la gestion adaptative active – emploie des programmes de gestion qui sont conçus pour comparer expérimentalement des politiques ou des pratiques données en évaluant différentes hypothèses sur le système géré.

Jim Rice, chercheur forestier de l'IRFO, explique que « La gestion adaptative diffère de la recherche en ce qu'elle a pour but de tenter de mettre en lumière les effets des traitements sur le système dans son ensemble, fait appel aux gestionnaires locaux des ressources pour définir le problème et faire progresser les scénarios à mettre à l'essai et fait en sorte que les traitements soient appliqués dans un cadre opérationnel. »

Il ajoute que « Une force clé de l'étude SLAM, une force qui a été essentielle au succès de l'utilisation de la gestion adaptative, a été la façon dont les sites ont été sélectionnés. Nos partenaires de l'industrie forestière ont choisi les sites et se sont assurés qu'ils étaient typiques des zones de leur unité de gestion où l'on envisageait la gestion des forêts mixtes. Nous avons aussi utilisé des unités expérimentales à l'échelle opérationnelle et des exploitants locaux qui travaillaient avec leur propre équipement au cours des heures normales de fonctionnement. En conséquence, nous savons que les résultats de la recherche sont réalistes et reproductibles en situation d'exploitation forestière normale. »

Les partenaires du projet (Domtar pour un site d'étude près de Gogama et AbitibiBowater pour un site d'étude près de Cochrane) nous ont aussi aidés à élaborer les ensembles de traitement appliqués aux peuplements de forêt mixte à maturité dominés par le tremble. Pour s'assurer de déterminer les pratiques exemplaires, les chercheurs comparent des approches contrastées : mélanges uniformes et mosaïques, coupe partielle et herbicides et plantation de plantules de conifère tolérantes à l'ombre ou non.

« Nous avons recueilli des données sur la croissance des arbres, la structure du peuplement, la succession de la végétation, le microclimat et la disponibilité de la lumière, les réservoirs et le recyclage des éléments nutritifs du sol et les changements dans les populations d'invertébrés », rapporte Man.

Les résultats de la cinquième année sont encore en train d'être analysés mais comprennent à ce jour ce qui suit :



Les techniciens de recherche Shane Stuart et Dave Niblett recueillent des données sur la végétation au site du SLAM, près de Gogama.

Photo: Jim Rice, IRFO

- Tant pour l'épinette blanche au site d'étude de Cochrane que pour le pin gris au site d'étude de Gogama, la régénération totale et la densité des gaules étaient plus grandes dans le cas de l'ensemble de traitements qui comprenaient un épandage d'herbicide avant la récolte que dans ceux de la coupe partielle ou des ensembles de traitements aux herbicides après la coupe.
- L'épandage d'herbicide avant la récolte réduisait grandement la régénération du tremble sans toucher les autres feuillus comme le bouleau blanc et l'érable rouge. Ainsi, la diversité des espèces a été maintenue tandis que la densité du tremble a été réduite suffisamment pour permettre aux conifères de prospérer (le tremble a une propension à la réjuvenilisation, ce qui veut dire qu'il peut produire un fourré dense d'arbres jeunes à partir de souches coupées et de drageons racinaires).
- Les plantules d'épinette blanche de la région du traitement de coupe partielle sans herbicide ont crû de façon semblable à celles des régions de traitement comprenant un épandage d'herbicide après la récolte.
- La coupe partielle a réduit à la fois la densité de la régénération et la croissance des plantules chez le pin gris.
- Des comparaisons des coûts des ensembles de traitements, effectuées par le FERIC lorsque les peuplements ont été récoltés, ont montré que la récolte partielle était faisable du point de vue opérationnel et raisonnablement rentable.
- D'après Man, les gestionnaires des forêts utiliseront les résultats pour ajuster et améliorer les pratiques de gestion dans les plans des exploitations forestières locales. Déjà, les planificateurs de l'industrie comprennent le potentiel de certains des ensembles de traitements et les incluent dans les plans actuels de gestion forestière pour les conditions de forêt mixte. Les résultats doivent être incorporés dans les versions révisées de *Silviculture Guide to Managing Spruce, Fir, Birch and Aspen Mixedwoods in Ontario's Boreal Forest*.

suite en page 4

Commentaire intéressant de Man : « L'un des effets prévus des changements climatiques est un accroissement de l'incidence des dommages causés par le gel dans les forêts boréales. »

Il explique qu'au printemps 2007, de graves dommages causés par le gel ont été observés sur un nouveau peuplement de plantules d'épinette blanche dans les parcelles de coupe à blanc du site SLAM de l'Abitibi et des dommages généralisés ont été causés aux aiguilles à maturité et aux bourgeons de beaucoup de jeunes plantations juste avant le débourrement dans la région de Hearst-Kapuskasing. Les approches à la gestion des forêts mixtes comme la coupe partielle et/ou la plantation en sous-étage peuvent contribuer à protéger les jeunes plantules contre de tels dommages en réduisant les extrêmes et les changements de température lorsque le débourrement survient tout en permettant une croissance acceptable. Man et ses collègues effectuent maintenant des études pour évaluer la vulnérabilité des conifères boréaux aux dommages causés par le gel dans un climat en cours de réchauffement.

« Bien que les premiers résultats soient prometteurs, le SLAM est conçu comme une étude à long terme et les résultats les plus significatifs sont encore à venir », souligne Rice. « De nouvelles mesures à la dixième année sont prévues pour 2012 et 2013. »

La création du projet a été appuyée en partie par le Living Legacy Trust. Les mesures de suivi ont été appuyées par le Programme de science de la productivité des forêts soutenu par fiducie de Forestry Futures.

Utiliser la régénération partielle pour améliorer la régénération des conifères

Dans les forêts mixtes boréales, la coupe partielle est utilisée pour favoriser la régénération et la croissance des conifères tolérants à l'ombre comme l'épinette blanche ainsi que pour réduire l'utilisation des herbicides, les coûts du reboisement et la durée des rotations. La coupe partielle appliquée aux forêts mixtes peut aussi contribuer à préserver les caractéristiques de forêt ancienne, la diversité de la composition du peuplement et la diversité structurale et l'habitat de

la faune en simulant des perturbations naturelles qui n'entraînent pas de remplacement du peuplement comme les insectes, les épidémies et le vent.

En 1994, les chercheurs de l'IRFO (dirigés encore une fois par Blake MacDonald, puis par Rongzhou Man) ont établi un essai de coupe partielle près de Cochrane dans le nord-est de l'Ontario pour trouver des moyens de favoriser la survie et la croissance des conifères dans les forêts mixtes de tremble. Cette étude consistait à protéger la régénération préexistante au cours de la récolte du couvert de l'étage dominant ainsi qu'à utiliser le couvert résiduel (les arbres laissés sur place au cours de la récolte) pour restreindre la croissance de régénération des feuillus et des arbustes du sous-étage. Les traitements d'enlèvement de l'étage dominant étaient l'absence de récolte, la coupe partielle (enlèvement de 40 % du couvert) et la coupe à blanc (enlèvement de 100 pour cent du couvert).

Après onze ans, la densité des conifères dans les parcelles de coupe partielle était sensiblement plus élevée que dans les parcelles de coupe à blanc et légèrement supérieure à celle des parcelles sans récolte, mais la hauteur atteinte par les arbres dans l'ensemble était semblable dans tous les types de parcelle.

« Nous considérons ce résultat comme une réussite puisque nous avons atteint l'objectif qui était de renforcer la composante des conifères sans compromettre sa croissance et avons maintenu des conditions de forêt mixte », dit Man. « Par contre, la zone de coupe à blanc finira sans doute par devenir un peuplement de feuillus avec la disparition de la composante des conifères. »

Lorsque la régénération préexistante des conifères est trop dispersée pour le développement de la prochaine culture, les gestionnaires de forêt ont souvent recours à la plantation en sous-étage. Au cours de l'hiver 1993-1994, un essai de coupe partielle a été établi sur un site dominé par la forêt mixte boréale près de Chapleau dans le nord-est de l'Ontario pour tester l'efficacité de la plantation en sous-étage de l'épinette blanche et du pin gris en combinaison avec :

- Quatre intensités de récolte :
 - Pas de récolte
 - Récolte partielle (50 pour cent) et retrait des arbres résiduels après trois ans (aucun arbre à maturité n'est laissé sur place)
 - Récolte partielle (50 pour cent), les arbres résiduels étant laissés sur place
 - Coupe à blanc
 - Deux traitements ponctuels de préparation du site : aucun et arasement (la surface est retournée pour exposer le sol minéral)
 - Trois traitements aux herbicides : aucun épandage, épandage unique et épandages multiples
- Quatorze ans plus tard, les chercheurs ont rapporté que l'épinette blanche et le pin gris plantés qui poussaient dans des parcelles qui avaient subi la coupe à blanc et avaient été désherbées plusieurs fois avaient la meilleure survie et la meilleure croissance. Les arbres plantés qui poussaient dans les parcelles de coupe partielle qui avaient été désherbées une fois avaient une survie et une croissance acceptable, en particulier dans le cas de l'épinette blanche. Comme le sous-étage avait beaucoup d'espèces tolérantes à l'ombre comme l'érable à épis et le coudrier à long bec, l'enlèvement partiel du couvert n'a pas limité adéquatement la densité et le couvert des arbustes, bien que la densité de régénération des feuillus ait été grandement réduite.
- Point essentiel : « Ces études montrent que les traitements de coupe partielle sont efficaces pour atteindre les objectifs de gestion des feuillus tout en contribuant à réduire l'utilisation des herbicides », explique Rice. « Ce résultat est important pour nos partenaires de l'industrie forestière car il leur permettra d'obtenir et de maintenir la certification des forêts tout en atteignant leurs objectifs de gestion. »

Pour de plus amples informations sur ces recherches, communiquez avec Rongzhou Man à l'adresse rongzhou.man@ontario.ca ou au 705 946-7484, ou avec Jim Rice à l'adresse jim.rice@ontario.ca ou au 705 946-7428.

Pour de plus amples informations sur les résultats des recherches, envoyez un courriel à information.ofri@ontario.ca pour demander les rapports et les articles pertinents. Vous pouvez aussi visiter la page des publications de l'IRFO à l'adresse ontario.ca/ofri.

PROFIL DU PERSONNEL DE L'IRFO



Rongzhou Man

Par Abigail M. Obenchain

Notre façon de voir les forêts mixtes boréales a évolué : de plus en plus de gestionnaires des forêts reconnaissent la valeur de la production de bois et des fonctions des écosystèmes de ce type de forêt, dit Rongzhou Man, chercheur scientifique spécialiste des forêts mixtes boréales.

Man est un chercheur qui aime le défi que représente l'étude de ces forêts complexes et biologiquement diversifiées. Cette diversité fournit toute une gamme de types d'habitat pour la faune et réduit aussi les effets des ravageurs qui s'attaquent à des espèces uniques.

« Nous n'avons pas à éliminer les arbres et la végétation non récoltables dans ces forêts », dit Man. « Les autres espèces peuvent même être bénéfiques pour les arbres de récolte, qui sont habituellement

des conifères, en atténuant les extrêmes environnementaux et en améliorant le contenu du sol en éléments nutritifs et la qualité du bois.

La gestion des forêts mixtes favorise la régénération naturelle et protège la régénération préexistante, les jeunes arbres qui poussent sur le site, au cours de la récolte de l'étage dominant. Ainsi, son utilisation peut réduire les coûts du reboisement et la dépendance vis-à-vis des herbicides. » Cependant, en raison de l'histoire relativement courte de la gestion des forêts mixtes et des interactions compliquées de multiples espèces d'arbre, les forêts mixtes sont encore un peu une énigme pour les gestionnaires des forêts.

Man souligne que « Nous ne savons pas comment cultiver un boisé de composition et de structure optimales à une échelle opérationnelle. Nous ne comprenons pas non plus complètement

Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le pin blanc dans les écorégions du lac Abitibi et du lac Temagami

Par Abigail M. Obenchain

Le majestueux pin blanc est le plus grand arbre de l'est de l'Amérique du Nord, a une forte valeur commerciale, joue des rôles importants dans la culture autochtone et fournit aux animaux sauvages des graines et des cavités où nicher. Il a été le sujet de nombreuses peintures acclamées, en particulier des œuvres du Groupe des sept, et est l'arbre provincial de l'Ontario. Il ne fait pas de doute que le pin blanc est un géant parmi les arbres et dans la culture en général dans l'est du Canada.

Cependant, cette espèce est en déclin depuis des années. Comme le souligne Bill Parker, chercheur scientifique à l'IRFO, « En Ontario, le pin blanc, qui était autrefois abondant, n'occupe maintenant qu'une petite partie de son ancienne aire de distribution. Les causes de ce déclin sont multiples et comprennent un excès de récolte dans le passé et la rouille vésiculeuse du pin blanc, une maladie fongique exotique envahissante et dévastatrice. En conséquence, beaucoup de gens sont préoccupés par la situation de cette espèce. »

Étant donné l'importance du pin blanc, le MRN a décidé de consacrer un Rapport sur l'état des ressources (RER) à cette espèce.

Charles Latremouille, un biologiste du Grand Nord qui a dirigé la rédaction du rapport tandis qu'il travaillait comme stagiaire pour la section de la science et de l'information du nord-est du MRN, dit que « Notre objectif initial était de produire un bref rapport en langage simple qui donnerait aux habitants de l'Ontario un aperçu de la situation du pin blanc dans le nord-est de l'Ontario et permettrait à ses lecteurs de comparer la surface occupée dans le passé par les forêts de pin blanc dans le paysage, la superficie des forêts de pin blanc dont la restauration est prévue et la superficie de forêt de pin blanc qui

est régénérée. Le pin des écorégions du lac Abitibi et de Temagami présente un intérêt particulier, car il se situe à l'extrémité nord de l'aire de distribution de l'espèce. »

Pendant la rédaction de ce rapport, il est devenu évident qu'ils avaient plus d'informations qu'ils ne pouvaient en inclure dans le RER. Néanmoins, ils voulaient recueillir et publier autant de cette connaissance que possible. « Cela nous a amenés à rédiger un rapport technique plus exhaustif de 70 pages à l'appui du RER public », dit Latremouille. « Ce rapport fournit plus de détails sur l'histoire, l'écologie et la sylviculture du pin blanc, son état, l'évolution de la gestion du pin blanc et la gestion actuelle du pin blanc. »

D'après Parker, qui a aidé Latremouille à rédiger les rapports, les personnes qui s'intéressent au pin blanc, qu'il s'agisse de membres du public ou de forestiers, devraient trouver intéressant le rapport technique. « Parmi les passages qui me paraissent le plus importants, il y a la section sur l'histoire de la gestion du pin blanc qui contient quelques excellentes photos historiques, une liste des cinq difficultés qu'il est le plus urgent de surmonter pour les personnes qui gèrent le pin blanc aujourd'hui, et des recommandations pour l'amélioration de la gestion du pin blanc », dit Parker. « C'est une ressource utile pour quiconque s'intéresse à la gestion et à la conservation du pin blanc ou y participe. »

Est-ce que cette espèce appréciée survivra longtemps dans l'avenir dans le nord-est de l'Ontario? « Je l'espère », dit Parker. « Mais il sera essentiel de continuer à rechercher et à utiliser des pratiques exemplaires pour assurer la régénération, conserver la diversité génétique et lutter contre les ravageurs comme la rouille vésiculeuse du pin blanc et le charançon du pin blanc. »



Photo : Archives du MRN

Dans le passé, les bûcherons enlevaient souvent les pins blancs les plus gros et de la meilleure qualité et contribuaient ainsi au déclin de cette espèce en Ontario.

Pour de plus amples informations au sujet du rapport sur l'état des ressources du MRN ou pour télécharger le rapport public de dix pages sur l'état des ressources consacré au pin blanc (*White Pine in the Lake Abitibi and Lake Temagami Ecoregions*), visitez le site ontario.ca/état-des-ressources

Pour obtenir une copie du rapport technique de 70 pages intitulé *Ecology and Management of Eastern White Pine in the Lake Abitibi (3E) and Lake Temagami (4E) Ecoregions of Ontario* (Rapport numéro 004 de la série sur le développement et le transfert des connaissances scientifiques), envoyez un courriel à l'adresse [information.ofri@ontario.ca](mailto:ofri@ontario.ca) ou appelez la ligne de commande des publications de l'IRFO au 705 946-2981, poste 271 (précisez si vous voulez la version PDF ou la version papier). Vous pouvez aussi visiter la page des publications de l'IRFO à l'adresse ontario.ca/ofri.

les séquences de succession (établissement et développement) des peuplements naturels, en particulier dans le cas de la période qui suit les perturbations naturelles autres que le feu comme les attaques d'insectes et les tempêtes de vent ou la façon dont le développement des peuplements semés ou plantés diffère de celui des peuplements naturels. »

En mettant à contribution sa vaste expérience de la recherche, Man a travaillé fort pour combler ces lacunes dans les informations. Il a mené des recherches pour l'Alberta Research Council, la Mixedwood Management Association en Alberta et le collège de foresterie Jilin en Chine. Il a reçu son doctorat en sylviculture et en écophysiologie de l'Université de l'Alberta en 1997 et travaille pour l'IRFO depuis 2005.

Man et son équipe de recherche, qui comprend le chercheur forestier Jim Rice et les techniciens John Schnare et Shane Stuart, ont plusieurs projets de recherche sur la forêt mixte boréale en cours (voir l'article pertinent en page 3) qui portent sur des sujets comme l'utilisation d'une approche de la gestion adaptative à l'élaboration de pratiques de gestion durable des forêts mixtes, l'utilisation de la coupe partielle pour améliorer la régénération des conifères et l'élucidation de la dynamique et du début de la succession des peuplements de tremble après la défoliation par la livrée et leur déclin subséquent dans le nord-est de l'Ontario. Ils étudient aussi la vulnérabilité des conifères boréaux aux dommages causés par le gel dans un contexte de réchauffement du climat ainsi que les réactions de croissance et de mortalité du thuya occidental après une coupe

faite avec précaution autour de la régénération préexistante.

Ces chercheurs travaillent avec divers partenaires, en particulier avec le personnel des sections de la science et de l'information du nord-est et de la santé forestière et de la sylviculture du MRN ainsi que de l'Université Lakehead.

« Dans l'avenir, j'espère étudier la dynamique et la succession des peuplements de forêt mixte après les tempêtes de vent, la restauration des conifères dans des peuplements de coupe partielle et l'établissement et la dynamique précoce des peuplements de forêt mixte dans diverses conditions », dit Man. « Nous avons encore beaucoup à apprendre sur les forêts mixtes et j'ai hâte de relever ce défi. »

Vous pouvez communiquer avec Man à l'adresse rongzhou.man@ontario.ca ou au 705 946-7484.

Dans quelle mesure les directives du *Forest Management Guide for Natural Disturbance Pattern Emulation* du MRN reflètent-elles bien les tendances naturelles des feux?

Par Lisa J. Buse

C'était la question posée dans la condition 39c de la *Declaration Order Regarding MNR's Class Environmental Assessment Approval for Forest Management on Crown Lands in Ontario*, qui élargit et modifie l'approbation de l'évaluation environnementale de 1994 qui permet au MRN de poursuivre la planification de la gestion forestière sur les terres de la Couronne de l'Ontario. Cette question a aussi encouragé Ajith Perera, chercheur scientifique de l'IRFO, et ses collègues (y compris l'auteur de l'article) à commencer une série d'études pour évaluer l'efficacité des directives du guide pour la simulation des tendances naturelles des feux dans les forêts boréales.

Le guide de simulation des schémas des perturbations naturelles (NDPE), utilisé en planification de la gestion forestière en Ontario depuis 2003, fournit des directives sur les schémas de récolte conçus pour simuler les tendances des feux aux niveaux du régime de feu et de l'événement de feu.

D'après Perera, ce qu'ils ont trouvé, c'est que les directives du guide NDPE se situaient généralement dans la fourchette de tendances trouvées dans les feux naturels. « Ce que le guide n'exprime pas cependant, c'est la variabilité inhérente aux perturbations causées par le feu », souligne-t-il.

En plus d'appuyer l'évaluation contenue dans le guide de gestion forestière du MRN, les résultats des études entreprises en 2005 éclairent d'une lumière nouvelle les tendances des perturbations par le feu dans la forêt boréale de l'Ontario.

Les tendances au niveau du régime de feu – quelle est la taille des feux boréaux et comment sont-ils distribués?

Le guide NDPE fournit des directives concernant la taille des zones de coupe et la distance minimale entre elles. Pour comparer ces directives aux tendances naturelles des feux, les chercheurs avaient besoin d'informations sur les distributions de taille des feux naturels (qui expriment la relation entre le nombre des feux et leurs tailles) et leur répartition spatiale dans la forêt boréale.

« Nous avons commencé par évaluer l'état des connaissances sur la distribution des tailles des feux », explique Perera. « La revue des publications montrait que manifestement, la distribution de la taille des feux ne peut être généralisée – elle varie en fonction du paysage, de la géographie, du climat et des activités humaines. Cependant, nous avons trouvé que les distributions des tailles des feux

sont représentées au mieux par une distribution de *loi de puissance*, ce qui signifie qu'il devrait y avoir beaucoup de petits feux et peu de gros. Nous savons aussi que le nombre et la distribution des feux varient dans l'espace et le temps. »

Pour évaluer les directives du guide concernant les schémas de récolte, les chercheurs ont évalué les tendances potentielles des feux de la forêt boréale en utilisant le modèle BFOLDS (pour plus de détails, voir à l'adresse boreal-fire-regime.com). « Les modèles de simulation nous donnent l'occasion d'étudier de vastes régions sur de longues périodes et d'évaluer la variabilité dans le système », explique Wenbin Cui, l'analyste principal de l'écologie du paysage de l'IRFO. « Comme les feux sont un processus hautement *stochastique* (ce qui signifie qu'il se produit au hasard), la variabilité est une considération essentielle pour la compréhension des tendances. La modélisation nous a aidés à chiffrer cette variabilité pour les écorégions boréales de l'Ontario, ce que l'on ne peut pas faire avec les données historiques sur les feux. »

Les chercheurs ont utilisé les résultats du modèle pour mieux comprendre les tendances potentielles des tailles et de la distribution des feux boréaux dans le temps pour déterminer si les directives

« Nos résultats ont montré que la distribution des tailles des feux boréaux varie d'une écorégion à l'autre et que bien que les directives du guide puissent être comprises dans les résultats d'ensemble trouvés pour les feux simulés, ils ne reflètent pas la variabilité inhérente des régimes de feu. »

Par exemple, pour l'Ontario boréale, le guide suggère une superficie de moins de 260 hectares pour 80 pour cent des parcelles de récolte. Les résultats des études de simulation indiquent que dans la forêt boréale de l'Ontario, moins de 80 pour cent des feux feraient moins de 260 hectares, bien que ce pourcentage variât de 38 à 87 pour cent d'une écorégion à l'autre. En fait, 80 pour cent des feux pourraient couvrir jusqu'à 10 000 hectares ou aussi peu que 60 hectares, selon l'écorégion (on s'attend à ce que les plus gros feux surviennent dans le nord-ouest et les plus petits dans le nord-est). Dans l'ensemble, on a trouvé que la distribution des tailles des feux variait dans le temps et dans l'espace d'une écorégion boréale à l'autre, tout comme les distances entre les feux. Les résultats de la simulation ne confirmaient les distances données dans le guide NDPE dans aucune des écorégions. Perera souligne que « La taille et la distribution des feux ne peut être généralisée pour produire une valeur unique ou quelques valeurs – la variabilité est le facteur dominant dans les schémas des feux. »

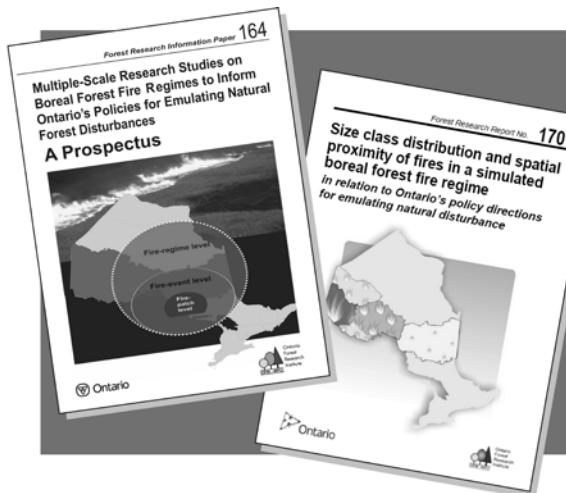
Ainsi, pour ceux qui élaborent des directives pour les schémas de récolte, la variabilité est la considération principale.

Schémas au niveau de l'événement de feu et au niveau de la parcelle de feu – quelle structure subsiste après le feu et où?

En plus des efforts de modélisation au niveau du paysage, les chercheurs ont procédé à des études sur les arbres résiduels au niveau des peuplements – bosquets et arbres – au sein des feux pour déterminer si les directives du guide reflètent ce qui subsiste après les feux dans les régions boréales de l'Ontario.

« Ici encore, nous avons commencé par évaluer l'état des connaissances sur les arbres qui subsistent après le feu dans les forêts boréales, au niveau de l'événement de feu et au niveau de la parcelle de feu, et avons utilisé cette information pour formuler des hypothèses à utiliser comme base de nos recherches », explique Perera. « Nous avons conçu une étude qui s'appuyait sur l'imagerie du satellite IKONOS pour l'évaluation des schémas naturels des parcelles résiduelles dans les feux non réprimés au niveau de l'événement de feu et une

suite au haut de la page suivante



concernant la taille et l'espacement des zones de coupe du guide permettent de simuler les tendances des feux au niveau du paysage, y compris, par exemple, le nombre, la taille et la distribution des feux de forêt boréale.

« La distribution des tailles des feux a été simulée pour l'Ontario boréale en fonction de trois hypothèses sur les conditions météorologiques des feux – froid, normal et chaud – sur une période de 200 ans et avec plusieurs répliques », dit Perera.

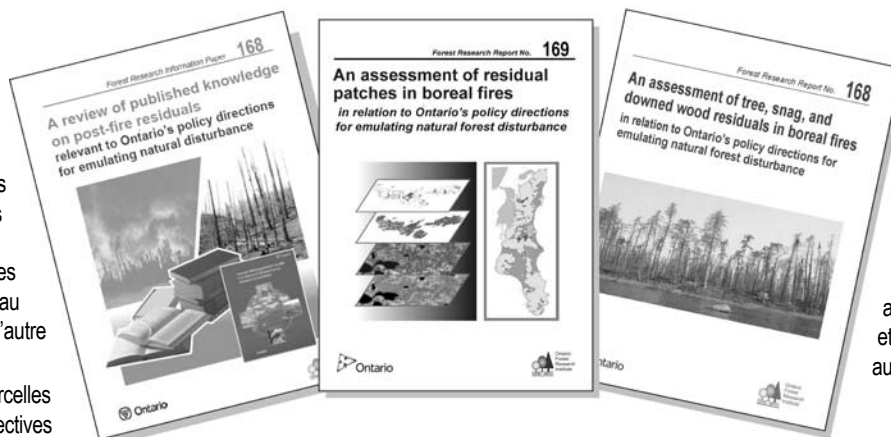
autre étude dans laquelle nous avons utilisé des photographies à haute résolution pour l'examen des portions non réprimées des feux au niveau des parcelles de feu pour étudier les arbres et les souches résiduels et le bois abattu. Ces études nous ont aidés à mieux comprendre l'abondance et l'étendue des arbres résiduels ainsi que leur variabilité au sein d'un même feu et d'un feu à l'autre dans les forêts boréales. »

Les résultats de l'étude sur les parcelles résiduelles ont montré que les directives du guide NDPE d'après lesquelles il faut conserver de deux à huit pour cent des aires récoltées dans les *parcelles insulaires* – celles qui sont comprises à l'intérieur de la perturbation, sont situées à plus de vingt mètres du périmètre et font plus de 0,25 hectares – sont comprises dans la gamme des résultats pour les feux étudiés dans lesquels la superficie des parcelles était comprise entre zéro et douze pour cent.

Cependant, les directives concernant les *parcelles péniinsulaires* – un concept exclusivement ontarien qui se rapporte aux parcelles situées à moins de 20 mètres du bord ainsi qu'aux arbres résiduels situés à l'extérieur de l'aire de perturbation de plus de 0,25 hectares – indiquent qu'il faut tenir de 8 à 28 pour cent de l'aire récoltée en parcelles, ce qui est inférieur à la gamme de valeurs que les chercheurs ont trouvé dans les feux à l'étude.

Une autre question à laquelle les chercheurs souhaitaient répondre était : où les parcelles étaient-elles les plus susceptibles de se présenter? Cette information pourrait être utilisée, par exemple, pour justifier des décisions concernant les endroits où laisser des parcelles au cours des activités de récolte. « Dans les feux à l'étude, le plus souvent, les parcelles résiduelles semblaient être adjacentes aux coupe-feux naturels comme l'eau et le sous-sol rocheux », déclare Perera. « Cependant, des analyses plus approfondies seront nécessaires pour confirmer ces relations. »

Les résultats pour les arbres et les souches individuels et le bois abattu indiquaient que la directive du guide NDPE selon laquelle il faut laisser six grands arbres vivants par hectare dans les parcelles de récolte est en deçà des conditions moyennes présentes immédiatement après un feu. Cependant, les chercheurs ont également trouvé que dans les paysages présents après les feux, les arbres résiduels meurent rapidement et qu'il reste beaucoup moins d'arbres vivants dans les trois années qui suivent le feu. « Chose intéressante, sur 660 parcelles des onze feux étudiés, nous n'avons pas pu expliquer la survie des arbres après le feu en fonction de l'espèce, de la taille ou de l'âge des arbres, du terrain ou de la proximité de l'eau ou du bord du feu comme on l'a rapporté dans d'autres études », dit Perera.



Au lieu de quoi, la présence des arbres vivants semblait liée à l'intensité du feu. « Au-dessus d'un certain niveau d'intensité du feu, aucun arbre n'a survécu », souligne Perera, « et sous ce niveau, la survie des arbres individuels variait, vraisemblablement en fonction d'une combinaison de facteurs locaux du site. »

Du point de vue de la gestion des ressources, cela signifie que moins d'arbres devraient être laissés dans les régions de récolte où l'intensité du feu serait vraisemblablement élevée.

Les résultats de ces études ont été utiles pour élaborer les nouveaux guides de l'Ontario sur le paysage, les peuplements et les sites. « Nous avons eu la chance que ces études aient été entreprises pendant que les nouveaux guides étaient en train d'être rédigés », dit Joe Churcher, superviseur de l'unité des guides de gestion forestière du MRN. « Ces circonstances nous ont permis non seulement de satisfaire aux exigences concernant l'évaluation du guide existant mais aussi d'incorporer les résultats des recherches sur les feux boréaux de l'Ontario dans les nouvelles directives sur la gestion forestière, largement grâce aux efforts des chercheurs qui nous ont communiqué leurs résultats tout au long de l'étude. »

En plus de communiquer les résultats de l'étude au groupe sur les politiques forestières du MRN, Perera et ses collègues ont invité à diverses étapes des recherches le personnel de district, le personnel régional et le personnel des parcs du MRN ainsi que celui de l'industrie forestière de tout le nord de l'Ontario pour discuter des approches de l'étude et leur communiquer les résultats provisoires et définitifs.

« Les séances d'information ont donné aux participants l'occasion de soulever des questions que nous allions pouvoir incorporer dans nos études de recherche ainsi que de formuler des commentaires sur l'approche et les résultats provisoires », dit Perera. « En particulier, nos interactions avec le personnel du MRN à Wawa, Manitouwadge et Hearst ont été très utiles au cours de la phase d'élaboration de l'étude car ils avaient de l'expérience dans la mise en œuvre du guide et pouvaient nous aider en expliquant comment les directives

étaient interprétées et utilisées. »

En plus de consigner les résultats dans la série de rapports de recherche de l'IRFO, les chercheurs ont publié dans des revues scientifiques comme le *Canadian Journal of Forest Research*, *Forest Ecology and Management*, *Ecosystems and Cartographica* et plusieurs autres articles sont prévus.

Pour de plus amples informations sur les études ou pour obtenir une liste des publications pertinentes ou des copies des rapports mentionnés ci-dessus, communiquez avec information.ofri@ontario.ca. (Précisez PDF ou la papier). Vous pouvez aussi visiter la page des publications de l'IRFO à l'adresse ontario.ca/ofri.

Qu'est-ce qui distingue ces études des autres études sur les schémas de feu et les arbres résiduels?

- *Elles sont exhaustives* : des feux naturels non réprimés ont été étudiés à de multiples échelles selon des approches rigoureuses appropriées pour l'échelle.
- *Taille des échantillons* : le nombre des répliques et/ou la taille de l'échantillon étaient grands.
- *Les méthodes étaient claires* : toutes les techniques et les approches de l'étude ont été consignées afin qu'elles puissent être reproduites.
- *Mise à l'essai des connaissances disponibles* : les hypothèses de recherche testées dans chaque étude ont été élaborées en fonction d'examen détaillé des connaissances actuelles.
- *Applicables aux orientations des politiques* : les études ont été établies pour évaluer les orientations des politiques existantes du MRN mais ont aussi fourni de l'information pour étayer les nouveaux guides des politiques en cours de rédaction.
- *Des lacunes ont été déterminées* : les lacunes dans les informations et les questions de recherche futures ont été déterminées pour chaque sujet d'étude.

Récolte de la biomasse dans les forêts des Grands Lacs et du Saint-Laurent : c'est une source d'énergie prometteuse mais y a-t-il des coûts écologiques?

Par Abigail M. Obenchain

Photo : Phil Rudz, University of Toronto



Jason Shabaga, étudiant diplômé de l'Université de Toronto, mesure les débris ligneux grossiers au site de recherche sur la biomasse à Haliburton Forest.

Dans le monde entier, les changements climatiques stimulent l'intérêt, les investissements et la recherche dans le domaine des sources d'énergie propres comme la biomasse forestière qui pourrait être un substitut neutre en carbone des combustibles fossiles. Ces sources de combustible pourraient nous aider non seulement à réduire les émissions de gaz à effet de serre mais aussi à nous débarrasser de notre dépendance à l'égard des combustibles fossiles.

En Ontario, la récolte de la biomasse forestière est un sujet brûlant depuis plusieurs années, comme l'indique la participation et la réception d'un atelier sur ce sujet qui s'est tenu à Toronto en février 2008 et était organisé conjointement par Dan Puddister de l'IRFO (les comptes rendus peuvent être obtenus du réseau de gestion forestière durable – allez à l'adresse sfmnetwork.ca et cherchez *biomass workshop proceedings*). Plus tard en 2008, le MRN a publié une directive régissant l'utilisation de la biomasse en Ontario (intitulée *Forest Biofibre – Allocation and Use* et disponible sur le site Web du MRN à l'adresse mnr.gov.on.ca/244743.pdf.) Tant les comptes rendus de l'atelier que la politique sur la biofibre reconnaissent le besoin de nouvelles recherches pour montrer que la récolte de la biomasse est durable.

À l'IRFO, le chercheur scientifique Trevor Jones dirige un projet axé sur la récolte de la biomasse comme combustible dans les forêts des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Ce projet est important, dit Jones, parce que relativement peu de recherches ont été effectuées sur l'utilisation de la biomasse – qui

se compose de façon générale des plus grosses branches et des arbres non commercialisables – dans la forêt des Grands Lacs et du Saint-Laurent de l'Ontario.

« Presque toute la recherche effectuée au Canada sur les effets de l'utilisation de la biomasse forestière l'a été dans des plantations gérées de façon intensive ou dans des régions où un système de sylviculture par coupe à blanc a été utilisé », explique-t-il. « On sait très peu de choses sur l'effet d'une utilisation accrue sur les forêts des Grands Lacs et du Saint-Laurent dans le centre de l'Ontario, dans lesquelles les entreprises forestières utilisent habituellement des systèmes de coupe partielle comme celui de l'arbre unique ou du petit groupe et la sylviculture en coupes progressives. »

Les forêts des Grands Lacs et du Saint-Laurent de l'Ontario sont des candidates prometteuses pour la récolte de la biomasse. Il dit que « Elles ont de bons réseaux routiers et des transports et sont relativement proches des grands centres de population de l'Ontario ainsi que de l'infrastructure de l'énergie. Ces forêts ont de nombreux sites à forte productivité et contiennent beaucoup de peuplements de faible qualité qui pourraient bénéficier de l'enlèvement des arbres de mauvaise qualité pour la biomasse. Comme la récolte dans les Grands Lacs et le Saint-Laurent fait surtout appel à la récolte de billes de longueur préétablie, qui consiste à enlever les branches des arbres et à couper les tiges en longueurs de produit sur place, la forêt qui en résulte peut contenir beaucoup de biomasse inutilisée. »

D'après Jones, un des usages des résidus de scierie (les copeaux et l'écorce) et des autres formes de biomasse récoltées dans ces forêts serait la production du combustible de déchets de bois (mélange non traité d'écorce et de fibre de bois) ou des granulats, et la plus grande partie de ce combustible est utilisé pour alimenter les scieries et continuera sans doute de l'être. L'industrie forestière du Canada satisfait déjà à plus de la moitié de ses besoins en énergie grâce aux combustibles à base de biomasse et tout excédent est mis à la disposition des utilisateurs avoisinants.

Les avantages économiques et sociaux et le potentiel de la récolte de biomasse dans les forêts des Grands Lacs et du Saint-Laurent sont donc clairs. Mais ce qui n'est pas clair, ce sont les répercussions possibles de la récolte de la biomasse sur l'écosystème. Jones dit que « Si nous devons adopter un nouveau modèle de gestion forestière qui consiste à retirer encore plus de biomasse que nous ne le faisons dans la récolte traditionnelle pour les produits du papier et du bois, nous devons nous assurer que la biomasse est véritablement un combustible vert en tenant compte de tous les coûts. »

Par exemple, la récolte de la biomasse pourrait changer la structure de la forêt, y compris en réduisant la présence des débris ligneux qui fournissent un habitat pour la faune, réduire la présence d'éléments nutritifs essentiels (comme le carbone et l'azote) disponibles pour la forêt future parce que moins de biomasse serait laissée sur place après la récolte, et accroître l'orniérage et le compactage du sol en raison de l'augmentation du nombre des passages et de la taille des ornières, ce qui gênerait la germination, la survie et la croissance de la forêt future.

Ainsi, son étude de la biomasse est conçue pour évaluer les effets de la récolte de la biomasse dans des systèmes de coupe partielle sur la productivité et la biodiversité au niveau du peuplement. Il dit que « Ces recherches fourniront une assise scientifique solide et valable pour les pratiques exemplaires de gestion de la récolte de la biomasse dans le sud et le centre de l'Ontario. »

Plus précisément, lui et ses collègues étudient les répercussions de l'utilisation accrue de la biomasse sur :

- L'abondance des débris ligneux, *grossiers* (arbres morts sur pied et tombés, grosses branches) et fins (petites branches, brindilles)
- L'abondance des micro-sites qui conviennent à la régénération des plantules et au développement des gaulis (bûches pépinières, couche de litière exposée, couches d'humus exposées et sol minéral à découvert), ainsi que des substrats qui ne pourrissent pas comme le roc
- Disponibilité des éléments nutritifs et dynamique associée des collectivités microbiennes du sol (bactéries et champignons qui décomposent les plantes et les animaux morts et libèrent ainsi les éléments nutritifs dans le sol où ils sont mis à la disposition des plantes)
- Diversité des plantes du sous-étage
- Productivité du site (changements dans la composition en espèces, le diamètre et la biomasse)
- Entrée, sortie et entreposage de carbone (et d'autres gaz à effet de serre) dans les arbres, les débris ligneux et le sol dans le temps

Les chercheurs étudieront les changements à court terme (un à cinq ans après la récolte) ainsi qu'à long terme (quinze ans ou plus après la récolte – le temps écoulé entre les récoltes est habituellement de vingt ans) et pour trois intensités de récolte (pas de récolte, récolte habituelle et récolte avec utilisation accrue de la biomasse).

À l'été 2009, les chercheurs ont préparé des parcelles et recueilli des données de référence sur deux sites dominés par l'érable qui seront exploités à l'hiver 2009-2010 et qui sont à :

suite au haut de la page suivante

- La forêt Nipissing, au nord-ouest du parc provincial Algonquin; le site fera l'objet de coupes progressives destinées à améliorer la qualité du peuplement en restaurant la dominance du chêne rouge.

- La forêt Haliburton, une parcelle privée au sud du parc Algonquin; le site fera l'objet d'une coupe sélective visant à favoriser la régénération de l'érable à sucre.

Jones espère travailler avec Suzanne Wetzel du Canadian Wood Fibre Centre pour établir deux autres sites, l'un dans la forêt de recherche de Petawawa (au nord-est du parc Algonquin) et un dans le district d'Algoma (près de Sault-Sainte-Marie) en 2010.

Jones souligne l'importance des données à long terme. « Pour mieux faire en sorte que les lignes directrices élaborées pour la récolte de la biomasse assurent la durabilité des forêts des Grands Lacs et du Saint-Laurent, nous devons non seulement établir ce que sont les données de référence pour tous ces aspects de l'écosystème mais aussi comprendre la gamme des variations et le temps qu'il faut à la forêt

pour revenir à l'état de référence après la récolte. Comme les arbres poussent lentement, la collecte des données nécessaires sur des aspects comme l'épuisement des éléments nutritifs et l'aptitude des sites à se rétablir peut prendre des années. Ces projets de surveillance à long terme sont essentiels pour la gestion adaptative de la forêt et l'amélioration à long terme des politiques de gestion forestière. »

Il s'attend à obtenir certains résultats dès l'an prochain, par exemple sur l'importance de l'orniérage et du compactage ainsi que sur les effets immédiats de la récolte sur la structure de la forêt. Il a particulièrement hâte de comparer les estimations d'avant et après la récolte de la biomasse obtenues au moyen du lidar, un système aérien qui fait appel à un laser pour déterminer l'information sur une cible éloignée comme la surface de la terre ou des objets sur la surface, comme les forêts.

« Le lidar permet d'obtenir des estimations plus exactes de la structure et du volume de la forêt sur de grandes échelles », dit-il. « Les données du lidar

nous donneront des estimations de la biomasse et nous diront ce qui sera disponible pour les produits traditionnels de la forêt. »

Lui et ses partenaires analyseront aussi les coûts de la récolte, la récupération des produits (bois de sciage, placage, pulpe/bois de chauffage, biomasse), la productivité des machines et le cycle de vie du carbone des produits.

Les partenaires de Jones comprennent Murray Woods et Al Stinson de la section de la science et de l'information du sud du MRN ainsi que les chercheurs et le personnel du ministère du Développement du Nord, des Mines et de la Foresterie, l'Université de Toronto, la réserve forestière et faunique de Haliburton, le Service canadien des forêts - Centre canadien de la fibre de bois, FPInnovations-FERIC, Nipissing Forest Resource Management Inc., Lim Geomatics, Ontario Power Generation, la forêt de recherche Petawawa et St. Mary's Paper.

Pour de plus amples informations sur ces recherches, communiquez avec Trevor Jones à l'adresse trevorjones2@ontario.ca ou au 705 946-7487.

Les chercheurs étudient le carbone dans le Grand Nord de l'Ontario pour appuyer la planification de l'utilisation des terres

Par Lisa J. Buse

Le Grand Nord de l'Ontario est le sujet d'une nouvelle initiative de planification dans le cadre de laquelle à peu près la moitié de la superficie, soit au moins 225 000 kilomètres carrés, seront protégés et le reste géré dans le cadre de plans communautaires d'utilisation des terres élaborés avec les collectivités autochtones.

Comme on sait peu de choses sur la façon dont les écosystèmes du Grand Nord fonctionnent et quels effets les activités humaines pourraient avoir sur eux, les chercheurs travaillent à mieux comprendre ces écosystèmes et à consigner les valeurs de référence en fonction desquelles ils pourront évaluer les changements futurs à l'appui de la planification de l'utilisation des terres. Deux groupes de chercheurs de l'IRFO travaillent à des projets sur le Grand Nord dont l'un est axé sur les réserves de carbone dans les forêts et l'autre sur le carbone dans les tourbières.

1. Estimer les réserves de carbone actuelles et futures des forêts

Quelle quantité de carbone est entreposée dans les forêts du Grand Nord de l'Ontario? Comment sera-t-elle influencée par les changements climatiques? Quelles seront les répercussions des activités de développement et de gestion sur le carbone?

Ce ne sont là que quelques-unes des questions auxquelles Steve Colombo, Michael Ter-Mikaelian, Jiaxin Chen et Korrie Young, chercheurs de l'IRFO, essaient de répondre grâce à une étude entreprise en 2008 pour estimer les réserves de carbone actuelles et futures dans les forêts du Grand Nord.

Le carbone s'accumule dans les arbres et la tourbe, ce qui fait du Grand Nord de l'Ontario un très grand

réservoir de carbone. Au cours de l'évolution des plans d'utilisation des terres du Grand Nord, l'un des buts principaux consiste à maintenir la fonction de piégeage du carbone de la région. De même, les changements climatiques devraient influencer de façon importante les taux de perturbation, la croissance des forêts, la succession et ainsi l'entreposage du carbone dans les forêts du Grand Nord.

Les chercheurs utilisent FORCARB-ON, un modèle informatique qui convertit l'information sur l'état de la forêt (son âge et sa composition en espèces) en quantités de carbone dans les réservoirs de matière organique vivante et morte pour estimer l'importance de la réserve de carbone de l'Ontario (voir dans *Aperçu*, Vol. 8, numéro 1, un article sur la façon dont ce modèle a été utilisé pour estimer les réserves de carbone dans la forêt aménagée de l'Ontario).

« Pour cette étude, nous nous concentrons sur les forêts qui poussent au nord de la zone de l'engagement – la zone de forêt aménagée actuelle », explique Colombo. « Ce qui est plus important que la quantité de carbone entreposée à l'heure actuelle dans ces forêts, c'est le fait qu'elles soient un puits de carbone (si la quantité de carbone qu'elles contiennent s'accroît) ou une source (s'il y a une perte nette de carbone des forêts dans l'atmosphère). En utilisant FORCARB-ON, nous pouvons prévoir l'évolution dans le temps du carbone forestier en utilisant de l'information sur les taux des perturbations naturelles (feux) et la croissance et la succession des forêts avec et sans perturbation. »

suite en page 10



Photo: Benoît Hamel, IRFO

Adam Kinnunen et Mark Crofts, techniciens de recherche de l'IRFO, installent de l'équipement pour la collecte des données sur la tourbe et le pergélisol au parc provincial Polar Bear dans le Grand Nord de l'Ontario.

« Avant que la gestion ne commence dans une région, nous voulons être en mesure de prévoir ses effets sur le carbone forestier », dit Chen. « Qu'il s'agisse de la suppression des feux, de nouvelles routes, de l'exploitation des forêts ou d'une autre activité de gestion envisagée pour le Grand Nord, nous voulons être en mesure de prévoir les changements qui pourraient en résulter pour le carbone forestier. »

Leur but consiste à déterminer les réserves de carbone moyennes à une échelle régionale pour six réservoirs de carbone importants : arbres vivants, arbres morts sur pied, végétation de sous-étage, sol forestier, bois abattu et sol. Ter-Mikaelien ajoute que « Nous prédirons aussi les changements à long terme (une décennie ou plus) du carbone forestier du Grand Nord pour divers scénarios des changements climatiques et du développement ou de la gestion. »

Les chercheurs soulignent cependant que ces valeurs ne seront que des estimations fondées sur une série d'hypothèses, ce qui est vrai pour tous les résultats de modélisation. « Nos connaissances sont limitées dans une certaine mesure par la disponibilité des données sur le Grand Nord », explique Ter-Mikaelien. « Par conséquent, notre objectif est de produire non seulement des estimations des réserves moyennes mais aussi des intervalles de confiance pour elles. »

Ces estimations sont à grande échelle et sont conçues pour être utilisées dans la planification de la gestion, souligne-t-il. « Bien que des estimations à petite échelle conçues pour déterminer les répercussions au niveau du site de pratiques de gestion données puissent être possibles pour des sites d'échantillonnage sélectionnés si des données sur les sols et la croissance des arbres sont recueillies à cette échelle, ce n'est pas le but de cette étude. »

Ce projet devrait fournir des estimations améliorées des réserves de carbone du Grand Nord. Les chercheurs espèrent disposer de telles estimations pour certaines parties du Grand Nord d'ici à 2011.

Pour de plus amples informations, communiquez avec Steve Colombo à l'adresse steve.colombo@ontario.ca, ou au 807 343-4020, avec Michael Ter-Mikaelien, à l'adresse michael.termikaelien@ontario.ca ou au 705 946-7432, ou avec Jiaxin Chen à l'adresse jiaxin.chen@ontario.ca ou au 705 946-7486.

2. Étudier les interactions entre le pergélisol, les feux et les réserves de carbone des tourbières

Une bonne partie du Grand Nord se compose de tourbières – des aires humides où il y a des accumulations de tourbe à la surface.

« Nous savons que les tourbières du Grand Nord jouent un rôle vital dans l'équilibre du carbone de la région et sont très sensibles aux changements environnementaux », dit Jim McLaughlin, chercheur scientifique de l'IRFO. « Ce que nous ne savons pas, c'est la quantité de carbone qui y est entreposée et la façon dont cette quantité change en réaction aux perturbations ou au climat. »

Étant donné leur grande étendue et leur sensibilité au changement, il importe d'en apprendre autant que possible sur ces tourbières avant de mettre en œuvre des activités de gestion dans le Grand Nord de l'Ontario. McLaughlin souligne que « Nous savons que le piégeage du carbone dans les tourbières est influencé par de nombreux facteurs qui varient dans le paysage, de sorte qu'il est difficile d'estimer la quantité de carbone piégée et encore plus de prédire comment elle pourrait être influencée par les changements climatiques ou les activités de gestion. »

En raison de l'intérêt croissant pour l'extraction des ressources dans le Grand Nord, McLaughlin et ses collègues ont examiné l'état des connaissances sur la tourbe et le pergélisol en rapport avec le carbone pour déterminer l'état des connaissances et les lacunes. Ils ont trouvé que :

- Les tourbières entreposent de grandes quantités de carbone mais comme elles sont gelées, elles accumulent le carbone très lentement.
- Les tourbières du pergélisol sont une source de méthane, un autre gaz à effet de serre.
- Sous l'effet des changements climatiques, certaines tourbières du pergélisol deviendront des puits de

carbone plus importants tandis que l'on s'attend à ce que d'autres deviennent des sources de carbone, selon la réaction de la végétation et de la nappe phréatique à l'évolution des conditions climatiques.

En plus de passer en revue les publications, les chercheurs ont entrepris des études

sur le terrain dans le Grand Nord pour surveiller les processus de recyclage du carbone et pour reconstituer les taux d'accumulation du carbone à long terme, l'hydrologie et l'histoire des feux pour divers types de végétation de tourbière. « Ceci nous fournira une base pour mesurer les effets de toute activité de gestion future », dit McLaughlin.

Initialement, la recherche sera axée sur les basses terres de la baie d'Hudson, une vaste région de tourbières située entre le bouclier canadien et les rives sud de la baie d'Hudson et de la baie James.

« Cette région est importante pour l'équilibre du carbone à l'échelle provinciale, nationale et mondiale », explique McLaughlin. « Nous avons choisi des sites pour la recherche intensive et la surveillance du carbone et de la dynamique du pergélisol près de Peawanuck, Attawapiskat et Moosonee et cet été, nous avons établi des parcelles dans chacun des sites. Sur des sites de recherche extensive supplémentaires, des échantillons de tourbe ont été recueillis en collaboration avec Parcs Ontario et le ministère du Développement du Nord, des Mines et de la Foresterie. »

D'après Kara Webster, chercheuse scientifique de l'IRFO et co-responsable du projet, les échantillons de tourbe recueillis dans les tourbières basses et hautes (des types de terres humides) sur ces sites seront analysés pour déterminer leur teneur en carbone et en éléments nutritifs. « Nos collaborateurs de l'Université de Toronto procéderont à d'autres analyses, y compris la détermination de l'âge d'échantillons de tourbe basaux par la datation au radiocarbone et l'examen des changements dans la communauté végétale au cours de son développement. »

Elle ajoute que « Des stations de tourbière ont aussi été installées pour surveiller la température du sol, l'humidité et la nappe phréatique sur chaque site. Ces données aideront les chercheurs à préciser les estimations du piégeage du carbone dans le Grand Nord et, à plus long terme, seront utilisées pour élaborer un modèle du piégeage du carbone des tourbières à l'appui de la planification de l'utilisation des terres dans le Grand Nord. »

Entrepris en 2008, ce travail commencera à produire des résultats d'ici à 2010. Les partenaires du MRN comprennent les directions du Grand Nord, de la science et de l'information, de l'aviation et de la lutte contre les feux et de l'information géographique, ainsi que le district de Cochrane, la section de recherche-développement sur la faune et Parcs Ontario. Les autres partenaires comprennent plusieurs universités (Toronto, Guelph, Waterloo, Lakehead et Michigan Tech) et le ministère de l'Environnement.

Pour de plus amples informations, communiquez avec Jim McLaughlin à l'adresse jim.mclaughlin@ontario.ca ou au 705 946-7418. Pour recevoir une copie de la revue des publications (disponible à la fin de 2009), envoyez un courriel à information.ofri@ontario.ca.



Photo: John Ralston, IRFO

Benoît Hamel, coordonnateur de la recherche dans le Grand Nord, extrait un échantillon de tourbe au moyen d'un carottier à tourbe russe.

Le personnel du MRN aide *The Forestry Chronicle* à présenter un aperçu d'un partenariat de recherche novateur

Par Lisa J. Buse

Il y a près d'une décennie, Tembec, le ministère des Richesses naturelles (MRN) et le Service canadien des forêts ont créé un partenariat de recherche appelé le Centre écologique du Canada-Partenariat pour la recherche forestière (CEC-PRF), qui est devenu un leader en recherche coopérative, appliquée et adaptative au Canada.

Un groupe des participants de ce partenariat a produit un numéro spécial de *The Forestry Chronicle* (pubs. nrc-cnrc.gc.ca/tfc/TFC84-05.html) dans lequel ils présentent les progrès accomplis, les réalisations et les prochaines étapes possibles du partenariat. Wayne Bell de l'IRFO, Jim Baker de la direction de la recherche appliquée et du développement du MRN et John Pineau, l'ancien coordonnateur du transfert du CEC-PRF (qui travaille maintenant pour l'Institut forestier du Canada) ont dirigé la rédaction du numéro spécial.

Bell signale que « Étant donné la nouvelle approche qui a été utilisée pour faire progresser et mettre en œuvre les résultats dans les politiques et les activités, nous avons pensé qu'il était important de communiquer l'approche et les réalisations au plus grand nombre de personnes possible. Ce numéro joue bien ce rôle. Il fournit un aperçu complet de la création, de l'histoire et

des réalisations du partenariat. Quiconque s'occupe de gestion forestière devrait le trouver intéressant. »

Baker est particulièrement enthousiaste au sujet de la mise en œuvre de la gestion adaptative active au niveau du permis d'aménagement forestier durable : « C'est peut-être le premier exemple de gestion adaptative active complète mise en œuvre à grande échelle en foresterie opérationnelle au Canada et nous n'aurions pas réussi sans les efforts combinés de tous nos partenaires. »

Les autres sujets abordés dans le numéro spécial comprennent la modélisation de la croissance et du rendement des forêts, les courbes de rendement empiriques et l'utilisation d'un nouveau modèle spatial en planification de la gestion forestière, ainsi que la conception des parcelles d'habitat de base, les effets de la sylviculture sur l'utilisation des peuplements boréaux par les amphibiens et la martre et les efforts uniques qu'a fait le partenariat en matière de transfert des connaissances et de vulgarisation.

Les autres membres du personnel du MRN qui ont participé à la préparation de ce numéro spécial sont Jennifer Dacosta et Mahadev Sharma de l'IRFO, Dan Corbett, Gordon Kayahara, John Parton, Scott McPherson, Al Stinson, Bill Towill, Monique Wester et Murray Woods de la direction des sciences et de l'information, Dennis Joyce, Dan Rouillard et Neil



Photo: Jennifer Dacosta, OFRI

Amy Bolduc, technicienne de recherche, mesure les jeunes arbres et d'autres plantes au site NEBIE près de North Bay. Le projet NEBIE, qui est axé sur une gamme d'intensités de sylviculture, est l'un des projets présentés dans le numéro spécial de *The Forestry Chronicle*.

Réserveur de la direction de la gestion forestière et Doug Reid du Centre de recherche sur les écosystèmes forestiers nordiques. Tembec et le personnel et les conseillers du SCF ainsi que des chercheurs universitaires y ont également participé.

Pour voir une liste des articles de ce numéro spécial, visitez le site pubs.nrc-cnrc.gc.ca/tfc/TFC84-05.html. Pour obtenir des copies, envoyez un courriel à information.ofri@ontario.ca ou appelez la ligne de commande des publications de l'IRFO au 705 946-2981, poste 271 (veuillez préciser les titres et votre préférence pour le PDF ou la version imprimée). Pour de plus amples informations sur le CEC-PRF, visitez le site forestresearch.ca.

Comment encourager les propriétaires fonciers à planter des arbres pour l'entreposage du carbone?

Par Lisa Perry, étudiante du programme *Expérience Été*

Souhaitez-vous savoir comment le gouvernement de l'Ontario et ses chercheurs travaillent à trouver des solutions au problème des changements climatiques? Les effets des changements climatiques sur l'environnement sont devenus un sujet important pour le gouvernement et le public et de nombreuses initiatives ont pour but de fournir des solutions.

En août 2007, le gouvernement de l'Ontario a révélé son plan pour faire face aux changements climatiques, y compris l'utilisation de l'afforestation qui consiste à créer des forêts là où il n'en existe pas. Une partie du Plan d'action sur les changements climatiques de l'Ontario consiste à faire participer les propriétaires fonciers à un programme de plantation d'arbres pour améliorer l'entreposage du carbone et leur permettre d'obtenir des crédits de carbone, des crédits financiers offerts aux principaux émetteurs pour contrer leurs émissions.

En janvier 2009, le MRN a tenu une série de discussions avec des propriétaires de terres privées du sud de l'Ontario pour expliquer les avantages environnementaux et économiques de l'afforestation sur terrain découvert. Les



arbres se comportent comme des puits de carbone en retirant du gaz carbonique, un important gaz à effet de serre, de l'air. Les résultats de ces discussions sont présentés dans *Carbon Offsets From Afforestation and the Potential for Landowner Participation in Ontario*, une note de recherche rédigée en collaboration par Jenny Gleeson, analyste du programme sur les changements climatiques du MRN de la direction de la recherche-développement appliquée, Gary Nielson, coordonnateur du projet sur les changements climatiques de la région sud, et Bill Parker, chercheur scientifique de l'IRFO. Cette publication présente les recommandations concernant la création d'un programme de crédits de carbone attrayant pour les propriétaires fonciers.

Les organisateurs de l'atelier ont trouvé que les propriétaires fonciers ont toute une gamme de raisons de participer à l'afforestation, des raisons économiques aux raisons personnelles. La plupart d'entre eux estiment que les crédits de carbone sont l'un des nombreux facteurs de motivation.

Une publication associée est *Forecasting Carbon Storage and Carbon Offsets for Southern Ontario Afforestation Projects: The 50 Million Tree Planting Program*, qui présente les caractéristiques du

programme d'afforestation. Rédigé en collaboration par Parker, Gleeson et Nielson ainsi que par Rob Keen, directeur des opérations de Trees Ontario, cette note porte sur la capacité des programmes d'afforestation de l'Ontario à accroître l'entreposage du carbone et à contribuer à ralentir l'accroissement de la teneur de l'atmosphère en dioxyde de carbone.

Les chercheurs ont trouvé qu'en plantant 50 millions d'arbres entre maintenant et 2020, on créera environ 27 326 hectares de nouvelles terres boisées. Ils ont conclu que si toutes les terres disponibles dans le sud de l'Ontario étaient utilisées pour l'afforestation, elle compenserait environ 50 pour cent du total annuel des émissions de gaz à effet de serre de la province, ce qui représenterait une contribution, petite mais non négligeable, à l'atténuation des changements climatiques.

Pour obtenir des copies des notes de recherche sur les changements climatiques CCRN-09 et CCRN-10, envoyez un courriel à information.ofri@ontario.ca ou appelez la ligne de commande des publications de l'IRFO au 705 946-2981, poste 271 (précisez si vous voulez la version PDF ou la version imprimée). Vous pouvez aussi visiter la page des publications de l'IRFO à l'adresse.ontario.ca/ofri. Pour de plus amples informations au sujet des initiatives sur les changements climatiques du MRN, visitez le site ontario.ca/mnr et cliquez sur Changements climatiques.



Q. : Pourquoi est-il important de comprendre le cycle de vie du carbone dans les produits du bois?

Réponse (de Michael Ter-Mikaelian, chercheur scientifique de l'IRFO) :

Certains pensent que lorsque les forêts sont exploitées, de grandes quantités de carbone sont perdues dans l'atmosphère. Cette idée erronée a principalement pour origine le fait que le protocole de Kyoto ne permet pas l'utilisation des produits du bois dans la comptabilité du carbone.

Cependant, en réalité, la plus grande partie du carbone retiré des forêts au cours de la récolte se trouve dans le bois qui est un important réservoir de carbone. En d'autres termes, les produits faits de bois entreposent de grandes quantités de carbone pendant de longues périodes, surtout dans les bâtiments et les maisons.

L'utilisation des produits du bois entraîne certaines émissions de carbone. Les arbres doivent être récoltés, transportés jusqu'aux scieries, transformés, transportés vers les sites de construction, les magasins et les maisons et le bois doit de plus être entretenu. Ces opérations font appel à l'usage de machines qui émettent généralement du carbone et une partie du bois est laissé sur place où il se décompose, ce qui est aussi une source de carbone. Mais la quantité de carbone enfermée dans les produits du bois est-elle plus grande que la quantité émise au cours de la vie du produit par le transport et les autres opérations? Les résultats des recherches effectuées ailleurs montrent que la réponse est oui mais l'on n'en est pas encore sûr dans le cas de l'Ontario.

On ne sait pas non plus bien comment les coûts et les avantages des produits du bois en termes de carbone se comparent à ceux des autres matériaux comme l'acier

ou le béton. Les produits diffèrent par leurs besoins d'entretien et leur longévité. Par exemple, une structure de bois peut utiliser plus de combustible pour le chauffage ou peut devoir être remplacée plus souvent qu'une autre faite d'acier ou de béton. Ici encore, des émissions de carbone sont associées à ces opérations.

Enfin, il importe de savoir ce qui arrive au carbone entreposé dans les produits du bois après qu'ils soient devenus hors d'usage : sont-ils recyclés ou jetés dans un site d'enfouissement ou les brûle-t-on pour s'en débarrasser? L'importance des émissions de carbone varie d'une méthode d'élimination à l'autre.

Les publications scientifiques des autres territoires suggèrent que l'utilisation des produits du bois pour remplacer les autres matériaux de construction pourrait réduire les émissions de gaz à effet de serre nettes mais nous avons besoin de recherches pour estimer les coûts et les avantages en Ontario au moyen de données locales appropriées.

Il importe de se souvenir que dans le cadre de la gestion durable de la forêt, le carbone perdu par les forêts suite à la récolte peut être réabsorbé à partir de l'atmosphère à mesure que les forêts repoussent. Cet avantage ne s'applique pas à des matériaux comme l'acier et le béton.

Note : Ter-Mikaelian et ses collègues chercheurs scientifiques de l'IRFO, Steve Colombo et Jiaxin Chen, et les chercheurs de l'Université de Toronto étudient en ce moment les coûts des produits du bois en termes de carbone en les comparant à ceux des substituts pour l'Ontario. Ter-Mikaelian dit que « À la fin, nous aurons des données propres à l'Ontario avec lesquelles travailler et qui nous permettront d'inclure les produits du bois dans les prévisions relatives au carbone pour toute la province. » Les résultats de ces recherches devraient être disponibles en 2011.

NOUVELLES DE PERSONNEL DE L'IRFO



Wayne Fiset, gestionnaire de l'IRFO, est revenu à l'IRFO en avril 2008 après avoir passé neuf mois comme attaché de direction intérimaire de Bill Thornton, sous-ministre adjoint de la division des forêts du MRN (maintenant au ministère du Développement du Nord, des Mines et de la Foresterie).



Wayne dit que « J'ai vraiment apprécié mon expérience du travail au bureau de Bill. J'avais deux attentes : d'abord, mieux comprendre

le MRN du point de vue de l'organisation et comprendre comment la division fournit un soutien essentiel aux bureaux du sous-ministre et du ministre, et ensuite, comprendre le fonctionnement intime de la division. Cette division a des personnes sensationnelles qui font un travail important au nom des habitants de l'Ontario en s'attaquant à des problèmes difficiles comme l'entente sur le bois d'œuvre, les pressions subies par l'industrie forestière, l'élaboration des guides de gestion forestière et la compilation du rapport sur l'état des forêts. »

« Cette affectation a été une période affairée, au rythme rapide, et incroyablement satisfaisante et agréable. Elle m'a permis de voir de l'intérieur l'effort que nécessite l'élaboration de nos programmes, politiques et guides de gestion forestière et le niveau de participation du public. Cela m'a permis de voir un grand leader, Bill Thornton, en action et d'avoir un excellent mentor dont j'ai pu apprendre. Cela m'a aussi aidé à nouer des relations avec l'excellent personnel qui travaille dans

son bureau ainsi qu'à la division des forêts dans son ensemble et sur lequel je continue de m'appuyer pour faire progresser le soutien scientifique de la politique de l'IRFO. Cela m'a aussi permis d'aiguiser mon sens politique en reconnaissant et en traitant des situations sensibles ainsi que d'améliorer mes aptitudes à la gestion du temps. »

« Ceci dit, je suis très heureux d'être de retour à l'IRFO dans mon rôle de gestionnaire de la recherche sur les forêts. »

Dan Puddister, le coordonnateur de la gestion de la science de l'IRFO, s'est absenté de l'IRFO pendant plusieurs mois pour servir de gestionnaire de la division des politiques forestières du MRN. Puddister, qui devrait revenir à l'IRFO en décembre 2009, dit que la section des politiques forestières du MRN a été une expérience passionnante.

Il dit que « Nous sommes confrontés à de nombreux défis, comme le travail effectué avec le personnel pour finaliser le guide sur les peuplements et les sites et la partie sur les Grands Lacs et le Saint-Laurent du guide sur le paysage et plus récemment, nous avons fait des recommandations pour le réalignement des responsabilités entre le ministère du Développement du Nord, des Mines et de la Foresterie et le MRN. »

« Il a aussi été très valorisant de travailler sur les guides, qui sont fondés sur la science, parce que nous savons que nous fournissons des directives importantes pour assurer la durabilité écologique des forêts de l'Ontario. Cette expérience me sera utile lorsque je retournerai à l'IRFO, car je comprends maintenant mieux ce dont la section des politiques forestières a besoin en termes de recherches pour mieux assurer un fondement scientifique solide pour les politiques et les guides. »



Aperçu

Publication de l'Institut de recherche forestière de l'Ontario

**Vous avez des suggestions?
Vous désirez de plus amples
informations sur un projet de
recherche?**

**N'hésitez pas à
communiquer
avec nous!**

Personnes à contacter :

Abigail M. Obenchain
Rédactrice en chef d'Aperçu

Lisa J. Buse
Coordonnatrice des transferts de
technologie
(ou un chercheur de l'IRFO en particulier)

Institut de recherche forestière de l'Ontario
Section de la recherche-développement appliquée
Direction de la recherche-développement appliquée
Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
1235, rue Queen Est, Sault Ste. Marie ON
P6A 2E5 CANADA
information.ofri@ontario.ca
http://ontario.ca/ofri
705 946-2981
Télécopieur : 705 946-2030

La ligne de commande des publications
est le poste 271.