

# Aperçu

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



## Les travaux de recherche montrent que les forêts de l'Est de l'Ontario se remettent des dommages de la tempête de verglas

Par Abigail M. Obenchain

Au début du mois de janvier 1998, une gigantesque tempête de verglas s'est abattue sur l'Est de l'Ontario et d'autres parties de l'Est du Canada et du Nord-Est des États-Unis, en déposant des couches de verglas allant jusqu'à dix centimètres d'épaisseur sur les édifices, les rues, les véhicules, les lignes électriques et les arbres. Quarante-cinq personnes sont décédées et des millions d'habitations et d'entreprises se sont retrouvées sans électricité, certaines d'entre elles pendant un mois. De grandes surfaces forestières ont été endommagées, dont 600 000 hectares de feuillus dans l'Est de l'Ontario. Au niveau économique, ce fut la catastrophe naturelle la plus coûteuse de l'histoire du Canada, les pertes totales s'élevant à 6,4 milliards de dollars. Au niveau géographique, ce fut probablement l'événement de ce type le plus important à frapper l'Amérique du Nord depuis la dernière période glaciaire.

Les gouvernements de l'Ontario et du Canada ont réagi rapidement après la tempête pour répondre

aux inquiétudes et aux problèmes des exploitants d'érablière et des propriétaires de terres boisées des régions touchées. Une enquête aérienne a été effectuée pour cartographier les dommages et des lignes directrices préliminaires visant à réduire au minimum les impacts écologiques et économiques de la tempête ont été diffusées.

À cause du fait que relativement peu d'information sur les dommages par les tempêtes de verglas avait été publiée, les lignes directrices ont dû être basées sur les résultats des études sur la défoliation par les insectes. En conséquence, le personnel du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, Service canadien des forêts, la forêt modèle de l'Est de l'Ontario et des universités se sont regroupés pour mettre en place un programme scientifique exhaustif sur les dommages par la tempête de verglas connu sous le nom de « Ice Storm Forest Research and Technology Transfer » (ISFRATT) (Recherche forestière sur la tempête de verglas et transfert de technologie), l'objectif de ce programme étant de combler les carences en information liée à la compréhension et à l'atténuation des effets des dommages par le verglas.

Les chefs de file du programme ISFRATT étaient Cathy Nielsen, spécialiste en biodiversité forestière à la Section du MRN des sciences et de l'information du Sud, et R.A. Lautenschlager, chercheur

Volume 6, Numéro 2  
HIVER 2004

### Dans ce numéro...

- La tempête de verglas de 1998 : Catastrophe ou opportunité? ..... 3
- Profil du personnel : Tom Noland ..... 4
- Nouvelles de la recherche sur le changement climatique ..... 5
- Enracinement des boutures de pin blanc et gris ..... 7
- Lancement de BFOLDS à l'intention des planificateurs en foresterie ..... 8
- Nouveaux rapports sur les peuplements mixtes de la forêt boréale et le Sommet sur la gestion durable des forêts ..... 10
- Prévision des effets des opérations de coupe du bois sur les cours d'eau ... 11
- La photographie à grande échelle comme outil d'inventaire forestier .... 12
- Nouveaux travaux de recherche du MRN et sites web scientifiques ..... 13
- L'évaluation du carbone dans les terres humides ..... 13
- La culture de l'if du Canada pour combattre le cancer ..... 14
- Nouvelles du personnel de l'IRFO ..... 15
- Les prochains événements ..... 16

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario  
Direction de la recherche-développement appliquée

Aussi disponible en anglais.



Photo : Forêt modèle de l'Est de l'Ontario

La grande tempête de verglas de 1998 a entraîné des dépôts de verglas allant jusqu'à dix centimètres d'épaisseur sur 600 000 hectares de forêt ontarienne.

Suite à la page 2



scientifique à l'IRFO et maintenant directeur exécutif du Centre de données sur la conservation du Canada Atlantique installé au Nouveau-Brunswick. Lautenschlager est tout à fait satisfait des résultats de leurs travaux.

« L'effort ontarien de recherche sur les dommages de la tempête de verglas illustre comment des questions de science appliquée associées à des dommages environnementaux majeurs peuvent être traitées avec succès par une équipe de recherche qui se consacre à la compréhension des questions affectant les clients et détenteurs d'enjeux concernés et apporte des réponses à ces questions, a-t-il déclaré. Les réponses étaient tellement axées sur la clientèle que lorsque nous avons subi une tempête de verglas majeure au Nouveau-Brunswick, les gens m'ont posé les mêmes questions. Cette fois, je disposais de réponses à cause du travail que nous avons accompli en Ontario. »

Les résultats du travail sur les dommages de la tempête de verglas ont été publiés dans des numéros spéciaux de *The Forestry Chronicle* en 2001 et 2003. Tom Noland, chercheur scientifique à l'IRFO et biochimiste ayant étudié les effets des dommages par le verglas sur la production de sève d'érable rapporte, « l'une des découvertes les plus importantes a été que l'application de phosphore et de potassium sur le sol des peuplements d'érable à sucre endommagés semblait aider les arbres endommagés de façon modérée à sévère à récupérer plus rapidement, particulièrement lorsque la végétation concurrente était contrôlée en utilisant du glyphosate comme herbicide. Nous n'avons pas encore observé de bénéfices visibles de l'application de chaux (hydroxyde de calcium). Cependant, d'autres travaux de recherche sur des zones où l'érable était en déclin ont montré qu'il fallait entre cinq et sept années pour obtenir des résultats. »

« Jusqu'à aujourd'hui, nous n'avons que trois années de données analysées et nous aimerions vraiment connaître les effets à plus long terme. Heureusement, nous avons reçu des subventions supplémentaires du Réseau canadien des incidences climatologiques et de la recherche sur l'adaptation (Canadian Climate Impacts and Adaptation Research Network) pour nous aider à déterminer les effets à plus long terme de la fertilisation ainsi que les

changements à plus long terme au niveau de la production de sève. »

Durant la première série d'études, les chercheurs ont confirmé que les érables à sucre endommagés sur plus de 50 pour cent de la cime présentaient des niveaux réduits de féculé dans les racines, ce qui indique un stress physiologique, et tendaient à produire moins de sirop. Cet effet s'est parfois maintenu pendant trois ans après la tempête. « Cela s'explique bien car la cime des arbres est l'endroit où la photosynthèse se produit et donc, la production du sirop, déclare Noland. Si vous endommagez ou éliminez une partie significative de la cime, vous réduisez la capacité de l'arbre à produire de l'énergie sous forme de sucre. »

« Cependant, la production de sirop n'a pas été affectée autant qu'on pourrait le penser. Les arbres peuvent être remarquablement résistants. Le point à retenir est qu'il est inutile de s'inquiéter d'une réduction éventuelle de la productivité pour les arbres endommagés sur moins de 50 pour cent de la cime. De plus, la mortalité n'est pas un problème sérieux à moins que les arbres aient subi des dommages sur les deux tiers de leur cime, ce qui représente un facteur de stress majeur. Si un autre facteur de stress intervient en plus, comme une période de sécheresse ou une pullulation de ravageurs, la mortalité devient alors un risque sérieux.

En se basant sur le travail de Noland et de Lautenschlager, il est difficile de prédire le temps qui sera nécessaire pour la récupération totale des arbres endommagés par la tempête de verglas mais cette période se situe probablement dans un intervalle de trois à sept ans et dépend de facteurs tels que l'ampleur des dommages, l'âge des arbres et les événements stressants subséquents.

« Plus l'arbre est âgé, moins il a de chance de récupérer, déclare Noland. Il faut vraiment commencer à s'inquiéter lorsqu'une tempête de verglas est suivie d'une période de sécheresse. L'Est de l'Ontario a subi une telle période de sécheresse en 2001, mais celle-ci s'est produite suffisamment longtemps après la tempête de verglas de 1998 pour ne pas avoir un impact significatif. Si le climat continue à devenir de plus en plus variable, avec des tempêtes de verglas et des périodes de sécheresse plus nombreuses, cela pourrait créer à l'avenir de graves problèmes pour les propriétaires d'érablières et de terres boisées. »

En utilisant des données provenant d'unités d'échantillonnage permanentes situées dans



Photo : Forêt modèle de l'Est de l'Ontario

*La tempête de verglas a entraîné des pertes importantes pour les propriétaires d'érablières et de terres boisées mais au niveau écologique, la tempête n'était qu'une autre perturbation naturelle à partir de laquelle les chercheurs ont obtenu de nombreuses informations de valeur.*

des peuplements de feuillus légèrement à modérément endommagés qui ont fait l'objet d'opérations de coupe du bois entre six et vingt-cinq ans avant la tempête, les chercheurs ont également découvert que les pratiques antérieures de gestion forestière n'avaient eu aucun effet sur l'ampleur des dommages. Cependant, des travaux de recherche supplémentaires sont nécessaires pour déterminer si les peuplements récemment exploités pourraient ou non subir des problèmes plus sérieux.

Dans les peuplements de pin rouge, des chercheurs de l'Université de Toronto, Krista Ryall et Sandy Smith, ont découvert que les arbres endommagés par le verglas étaient susceptibles de subir des dommages supplémentaires par des insectes, une coloration anormale et la décomposition. Ces scientifiques recommandent que les plantations de pin rouge soient maintenues dans un état de jeunesse et de croissance vigoureuse. « Il faut éclaircir autant que nécessaire pour obtenir une bonne croissance du tronc et une bonne croissance en hauteur, en empêchant les débris des arbres morts ou en décomposition de s'accumuler, déclare Sandy Smith. Une fois que la croissance du peuplement commence à ralentir, il est

temps d'envisager la récolte, car les peuplements adultes ou en déclin seront plus susceptibles aux dommages par les tempêtes de verglas et les infestations de scolyte. Si une perturbation telle qu'une tempête de verglas se produit, les opérations de sauvegarde des pins de valeur doivent être effectuées dès que possible. »

D'autres études se sont concentrées sur les impacts économiques de la tempête; les modifications du sol et des éléments nutritifs foliaires, du microclimat et de la végétation située à proximité du sol et créée par les dommages ou par le contrôle de la végétation concurrente après les dommages et la fertilisation et enfin, la cartographie aérienne de la zone endommagée.

« Le fait que les chercheurs scientifiques engagés dans le projet provenaient de si nombreuses disciplines différentes et qu'ils ont pu étudier les effets de cette tempête sous des angles tout à fait différents a contribué considérablement à la réussite de cet effort scientifique, déclare Noland. Nous avons obtenu beaucoup de bonnes réponses relativement rapidement, mais cela est dû à un effort de groupe, et ces résultats n'auraient pas pu être obtenus si les scientifiques avaient travaillé indépendamment. Dans ce cas, le résultat final est définitivement supérieur à la somme des différentes parties. »

Lautenschlager attribue une bonne partie de la réussite de ce programme aux « communications initialisées par les experts en communication et en transfert de l'information scientifique, et non pas aux scientifiques. L'organisation de travaux de recherche sur des terres privées a présenté des défis importants et a nécessité une coordination et une communication tout à fait soigneuse avec les propriétaires terriens. À cause du fait que les experts en communication ont été une force motrice majeure dès le début du processus et qu'ils travaillaient à l'intérieur de l'équipe consultative, les résultats ont pu être orientés sur les questions d'intérêt réel pour les détenteurs d'enjeu principaux. L'intégration des communications parmi les scientifiques, experts en communication, clients et détenteurs d'enjeu participants, en plus des bonnes pratiques scientifiques, ont été dans une large mesure des éléments clés de la réussite de cet effort. »

*Pour obtenir de plus amples renseignements sur les informations scientifiques du MRN concernant les dommages causés par la tempête de verglas, veuillez communiquer avec Tom Noland au (705) 946-7421 ou par courriel à [tom.noland@mnr.gov.on.ca](mailto:tom.noland@mnr.gov.on.ca). Pour obtenir des informations sur les publications sur les dommages de la tempête de verglas rédigées par des auteurs de l'IRFO, veuillez consulter le site <http://ofri.mnr.gov.on.ca/ofripublications.cfm?lang=FR>, et effectuer une recherche pour « ice storm » et « ice damage ». Pour obtenir des copies d'articles rédigés par des auteurs de Service canadien des forêts, veuillez consulter la librairie en direct de Service canadien des forêts à <http://bookstore.cfs.nrcan.gc.ca/default.htm> et effectuer une recherche pour « ice storm » et « ice damage » ou entrer en contact avec Tony Hopkin à [ahopkin@NRCan.gc.ca](mailto:ahopkin@NRCan.gc.ca). Les numéros spéciaux de The Forestry Chronicle (volume 77, numéro 4 et volume 79, numéro 1) devraient également être disponibles dans les bibliothèques universitaires.*



## LA GRANDE TEMPÊTE DE VERGLAS DE 1998 : Catastrophe ou opportunité?

« Dévastatrice », « destructrice », « un événement catastrophique pour les Canadiens », « une catastrophe naturelle comme aucune autre ». Voilà les termes utilisés pour décrire la tempête de verglas de 1998 et, en effet, aucune autre catastrophe naturelle n'a coûté autant aux Canadiens. Quoi de plus? La tempête a ravagé des centaines de milliers d'hectares de terres boisées dans plusieurs provinces, mais s'agissait-il réellement d'un désastre écologique?

« Absolument pas, de répondre Tom Noland, chercheur à l'IRFO, qui a prêté son expertise en biochimie à l'effort de recherche sur les dommages causés par la tempête de verglas. En restant strictement au niveau scientifique, tout processus naturel tel qu'une tempête de verglas, même si certaines de ses causes peuvent être associées à des activités humaines, fait partie de l'écologie. Une catastrophe écologique est un désastre comme, par exemple, une marée noire très grave ou un conflit nucléaire détruisant l'écologie naturelle. En fait, un grand nombre des arbres légèrement endommagés par la tempête de verglas ont probablement bénéficié d'un léger élagage. Même les arbres qui ont été sérieusement endommagés ou détruits par la tempête de verglas auraient fait partie du processus de sélection naturelle visant à assurer la bonne santé de l'espèce.

« En d'autres mots, pour le meilleur ou pour le pire, les tempêtes de verglas sont un élément naturel auquel la forêt s'est adaptée car elles font partie de l'écologie naturelle. À mon avis, une catastrophe écologique est plutôt un désastre provoqué par les activités humaines. »

Bill Parker, chercheur à l'IRFO ayant effectué des recherches sur les changements microclimatiques dans les régions endommagées, est d'accord avec cette déclaration : « Je ne parlerai pas d'une catastrophe écologique, mais plutôt d'une des plus importantes perturbations forestières naturelles s'étant produite dans cette région d'Amérique du Nord. Les grands feux de forêt qui se sont produits en Colombie-Britannique l'été dernier ont été similaires dans ce sens qu'ils étaient aussi des perturbations naturelles malgré l'ampleur de la destruction. À mon avis, une catastrophe écologique est plutôt un désastre comme la marée noire provoquée par l'Exxon Valdez ou une situation dans laquelle le capricorne d'Asie se retrouverait libre dans la forêt. »

« Bien sûr, cela est fatal pour les arbres qui ont succombé en raison d'une perte grave de leur cime ou d'une infestation par les insectes après la tempête. Pour un gestionnaire d'une plantation de pin rouge à des fins de bénéfices économiques futurs, vous pourriez dire que la forêt, ou plus précisément le propriétaire de la forêt, a subi des dommages importants. En revanche, pour l'écosystème dans son ensemble, ce n'est pas le cas. Et pour les scientifiques, la tempête de verglas a été une occasion en or de vivre et d'étudier un événement naturel tout à fait inhabituel juste à côté de chez eux. Si cela se reproduit, nous en saurons beaucoup plus sur les conséquences auxquelles on peut s'attendre et sur les moyens à mettre en œuvre pour réduire l'impact au minimum. »

## PROFIL DU PERSONNEL DE L'IRFO : Tom Noland

Par Abigail M. Obenchain



Un des avantages d'être spécialiste de la biochimie des arbres est que vous pouvez travailler partout. Tom Noland, chercheur scientifique spécialisé dans la biochimie des arbres, travaille à l'IRFO depuis avril 1991, et a prêté son expertise à des projets basés dans la forêt boréale, les forêts du Centre de l'Ontario et de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent et les

érablières de l'Est de l'Ontario. Il a fait des travaux sur l'érable, l'épinette, le pin, le peuplier, le bouleau blanc et sur les graines, les semis et les arbres adultes, en étudiant toutes les parties de l'arbre, des racines à la cime. Quoi dire de plus? Il a travaillé en étroite collaboration avec tous les types de professionnels des ressources naturelles : sylviculteurs, écologistes, éco-physiologistes, économistes, producteurs de sirop d'érable et experts en produits forestiers autres que le bois d'œuvre.

« La diversité est vraiment une source d'oxygène, déclare Noland. J'aime beaucoup travailler sur différents projets car cela rend ma vie plus intéressante. Je suis prêt à affronter de nouveaux défis lorsque les possibilités se présentent d'elles-mêmes, pourvu qu'elles soient liées à mon domaine de spécialisation et que je puisse apporter une contribution significative. »

Il décrit sa contribution à la recherche forestière de la façon suivante : « Il s'agit d'examiner ce qui se passe à l'intérieur de l'arbre pour savoir comment il croît et survit dans son environnement. En d'autres mots, j'examine ce qui se passe à l'intérieur des fleurs, des feuilles, de l'écorce, des branches et des racines des arbres. Je fais cela pour essayer de comprendre comment l'arbre réagit avec son environnement et comprendre la signification de ces réactions pour la santé et la survie de l'arbre. »

Tom Noland, docteur en botanique de l'université de l'Arkansas, voit de nombreux avantages à travailler comme scientifique du gouvernement. « Ainsi, je peux me concentrer exclusivement à la recherche, contrairement à un chercheur universitaire qui doit aussi consacrer beaucoup de temps à l'enseignement. J'aime également le caractère appliqué de la recherche gouvernementale. J'aime pouvoir offrir à des clients de l'information qui peut les aider à résoudre leurs problèmes. »

On peut trouver ci-dessous certains points saillants de ses travaux à l'IRFO, en plus de ses travaux de recherche sur les dommages de la tempête de verglas (voir l'article connexe dans ce numéro) :

• « **Semis fluorescents** » : Tom et ses collaborateurs de l'IRFO ont développé une procédure plus rapide et plus efficace pour évaluer la viabilité des semis d'arbre, cette procédure étant maintenant utilisée par les producteurs de semis ontariens. Cette méthode consiste à appliquer un produit chimique créant une fluorescence et que l'on

appelle le diacétate de fluorescéine sur les embryons de semis, à examiner les embryons colorés au microscope une chambre noire et à observer le niveau de fluorescence. Plus les semis sont fluorescents, plus ils sont viables.

• **Indice de tolérance à la concurrence** : Cette étude a été conçue pour aider les forestiers à déterminer les attributs des types de conifère et de semis permettant aux semis de donner un meilleur rendement lors de leur croissance au milieu d'une végétation concurrente. Parmi les résultats, on peut mentionner que certaines mesures *physiologiques* de préplantation (celles liées au fonctionnement interne des arbres) peuvent être utilisées pour prédire le rendement de différents types d'épinette noire et de pin gris dans des conditions de concurrence par des plantes herbacées. De plus, certaines caractéristiques *morphologiques* de préplantation (celles liées à la forme et à la structure des arbres) peuvent être utilisées pour effectuer le même travail sur les types de pin gris et de pin blanc. Dix années de données collectées par Tom et ses collaborateurs viennent soutenir les conclusions suivantes publiées en septembre 2001 : certaines caractéristiques morphologiques de préplantation des racines, particulièrement le diamètre du collet des racines, étaient en corrélation avec le rendement des semis après une décennie de croissance dans des conditions de concurrence avec des plantes herbacées. « C'est important, car cela offre aux forestiers de terrain une possibilité de faire croître des peuplements conçus pour offrir un meilleur rendement sur les sites de haute concurrence végétale, déclare M. Noland. »

• **Bioindicateurs de durabilité forestière** : Tom Noland et un groupe relativement important de collaborateurs ont développé un système de classification des bioindicateurs de l'état forestier (FCR) pour surveiller et classer l'état physiologique des peuplements forestiers de l'Ontario. Afin de déterminer l'état physiologique des forêts, les chercheurs utilisent des détecteurs hyperspectraux installés sur des avions ou des satellites et mesurent la quantité de lumière de différentes longueurs d'onde réfléchiée par les plantes. Pour développer le système FCR, les chercheurs comparent les données obtenues à partir des mesures aériennes avec celles collectées dans le même temps au niveau du sol (y compris des données sur la biochimie des feuilles, le facteur de réflexion spectrale et la fluorescence de la chlorophylle) et avec les profils historiques de l'état (ou de la santé) et de la productivité des peuplements. Au cours de la Phase I du projet, terminée au cours de l'année 2000, Tom et ses collègues ont développé un système FCR pour l'érable à sucre qui a permis d'identifier deux indicateurs précoces de stress dans les peuplements d'érable à sucre : la concentration et la fluorescence de la chlorophylle. Dans la Phase II, également commencée en 2000, ils ont étendu la portée du projet en développant un système FCR pour quatre espèces de la forêt boréale : le pin gris, le peuplier, l'épinette noire et le bouleau blanc.

En plus d'avoir toute une diversité d'intérêts de recherche scientifique, Tom Noland est un jardinier averti aimant les légumes, les fruits et les fleurs et aussi spécialiste des fleurs sauvages des terres boisées. En hiver, il consacre une bonne partie de son temps libre au ski de fond et partage cet intérêt avec de nombreux jeunes de la région de Sault-Sainte-Marie en tant qu'instructeur de ski. Vous pouvez communiquer avec Tom au (705) 946-7421, ou par courriel à tom.noland@mnr.gov.on.ca.

# Nouvelles de la recherche sur le changement climatique en Ontario

Par Lisa J. Buse

Les avertissements concernant le changement climatique deviennent de plus en plus sonores et de plus en plus persistants, les scientifiques du monde entier prévoyant des conséquences désastreuses de ses effets sur l'environnement, y compris la productivité des forêts et l'approvisionnement en bois d'oeuvre.

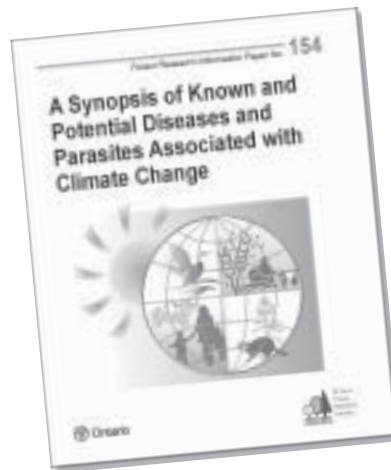
Aujourd'hui, l'Ontario commence déjà à subir les effets d'un changement climatique. Par exemple, dans le Nord-Ouest de l'Ontario, la température annuelle moyenne a augmenté de 1,6°C depuis 1948. Dans les basses terres de la baie d'Hudson, le permafrost fond. Dans la région des Grands Lacs, les niveaux d'eau baissent et, enfin, de nombreux petits mammifères tels que les écureuils et les opossums se sont déplacés de façon significative vers le Nord au cours des deux dernières décennies.

Quelle est la relation de ces phénomènes avec la recherche forestière? En tant qu'intendant et gestionnaire des ressources naturelles de l'Ontario, le ministère des Richesses naturelles (MRN) a un rôle à jouer dans la détermination de la façon dont le changement climatique peut affecter les écosystèmes, de ce qui peut être fait pour en atténuer les effets à court terme et, si cela est possible, d'étudier les moyens de s'adapter à plus long terme. Le personnel du MRN est engagé dans une variété d'études pour répondre à ces engagements.

Selon Steve Colombo, chercheur scientifique à l'IRFO, ce qui est nécessaire par rapport au changement climatique, en plus de la recherche, est un changement des états d'esprit. « Les gestionnaires des ressources doivent arrêter de fonctionner dans un état d'esprit de climat constant, déclare-t-il, et commencer à baser leurs décisions de gestion à la fois en fonction du climat actuel et du climat futur. Par exemple, les modèles actuels d'approvisionnement en bois d'oeuvre produisent des taux de récolte basés sur la croissance historique des forêts et les taux historiques de perturbation. À cause du fait que la croissance et les occurrences des feux de forêt sont influencées par le climat, les modèles d'approvisionnement en bois d'oeuvre doivent être ré-étalonnés pour tenir compte des changements qui seront la conséquence du climat futur. Nous devons savoir comment les forêts réagissent au climat, quand modifier nos approches de gestion concernant toute une variété de questions et connaître la base à partir de laquelle ces changements doivent être faits. »

Ce changement d'état d'esprit commence avec la reconnaissance du fait que le climat se modifie réellement et qu'il faut étudier ses conséquences potentielles pour savoir comment atténuer les effets ou s'adapter. Steve Colombo insiste sur le fait que « le défi pour les gestionnaires des ressources est de réévaluer toutes leurs décisions de gestion en tenant en compte des effets potentiels du climat ».

## Projets récemment terminés visant à améliorer la connaissance des effets du changement climatique



Un synopsis des maladies et parasites connus et potentiels associés au changement climatique (*A synopsis of known and potential diseases and parasites associated with climate change*, Forest Research Information Paper No. 154) décrit les maladies et les parasites qui auront un impact sur de nombreux organismes de divers écosystèmes de la province. « Ce rapport sera très utile pour toute personne cherchant de l'information générale sur le changement climatique et les maladies, déclare Sylvia Greifenhagen, chercheuse en foresterie de l'IRFO spécialisée dans la santé et la pathologie forestière et compilatrice principale du rapport. Ce rapport, entre autres, comprend des tableaux faciles à suivre résumant les effets du changement climatique sur les maladies des animaux et des plantes et également une bibliographie très importante sur le changement climatique. »

*Quantification des bilans de carbone des forêts ontariennes : 1. Développement et test d'un modèle dynamique des bilans de carbone des forêts ontariennes (Quantifying Ontario's forest carbon budgets: 1. Developing and testing a dynamic forest carbon budget model for Ontario*, Forest Research Note No. 65) rapporte les progrès des chercheurs dans le développement d'un nouveau modèle de croissance forestière et de détermination des bilans de carbone des forêts de l'Ontario. Selon Changhui Peng, responsable du projet et ancien chercheur scientifique de l'IRFO détenant maintenant la chaire de la recherche en modélisation environnementale à l'Université du Québec à Montréal, les gestionnaires des

ressources pourront utiliser ce modèle, connu sous le nom de TRIPLEX, pour étudier les effets des perturbations telles que les feux, les récoltes et les infestations par les insectes et les maladies sur les réserves de carbone et également pour prédire les bilans de carbone des forêts ontariennes jusqu'à l'année 2010. Il a montré que TRIPLEX fournit des estimations raisonnables de la hauteur, du diamètre à hauteur de poitrine et de la densité des tiges des peuplements de pin gris du Nord de l'Ontario. Les étapes à venir comprennent les tests de la capacité du modèle à simuler la productivité nette primaire, la biomasse souterraine et la dynamique du carbone, de l'azote et de l'eau du sol pour différents écosystèmes forestiers de l'Ontario et le développement de modules TRIPLEX pouvant simuler les effets de la fertilisation par le dioxyde de carbone et des perturbations sur la croissance des forêts et la dynamique du carbone.

Un rapport connexe, *Simulation de la croissance forestière et dynamique du carbone pour la forêt modèle du lac Abitibi dans le Nord-Est de l'Ontario (Simulating forest growth and carbon dynamics of the Lake Abitibi Model Forest in northeastern Ontario*, Forest Research Report No. 163), décrit de façon générale l'utilisation de ce modèle pour déterminer les bilans de carbone pour la forêt modèle du lac Abitibi dans le Nord-Est de l'Ontario.

## Projets récemment terminés visant à atténuer les effets du changement climatique

Le document *Sélection des sources de semis pour le pin blanc de l'Est (Seed source selection of eastern white pine*, Forest Research Note No. 64) présente les résultats d'une étude de génétique écologique qui a permis d'étudier la croissance du pin blanc à partir de semis de cette variété d'espèce de l'Est de l'Ontario si ces semis avaient été plantés dans d'autres régions. Les chercheurs ont également soumis des tissus de pousses et d'aiguilles provenant de semis développés à partir de ces sources de graines à des conditions extrêmes simulées dans une chambre de croissance pour tester leur tolérance aux dommages par le gel. Parmi leurs conclusions, on peut mentionner : dans l'ensemble, les graines provenant des régions plus méridionales et plus chaudes présentaient une croissance plus rapide. Par conséquent, le fait de déplacer une source de graines d'un degré de latitude plus au Nord peut augmenter de façon significative la croissance en hauteur au cours des cinq premières années (et à son tour augmenter la productivité de la forêt et la fixation du carbone). Cependant, le généticien et chercheur de l'IRFO, Pengxin Lu, rapporte qu'en déplaçant les semis trop au Nord, on augmente le risque de dommage par le gel car les semis peuvent bouturer plus tôt et commencer à pousser avant la date de fin du gel. Parmi ses recommandations, on peut mentionner : pour

Suite à la page 6

prévenir les réductions de croissance, il faut éviter d'utiliser des graines collectées au nord de la région de plantation; pour observer des augmentations de croissance avec un risque minimal de dommage par le gel, il vaut mieux utiliser des graines provenant de 1,5 à 2 degrés de latitude plus au sud de la région de plantation. Ces résultats pourraient être particulièrement pertinents pour les gestionnaires forestiers qui envisagent de déplacer vers le Nord des sources de graines afin de tenter de compenser les augmentations futures de la température dues au réchauffement global.

· Les semis d'épinette noire *chargés d'éléments nutritifs* fixent-ils plus de carbone? Selon les résultats de recherches présentés dans le document intitulé *Augmentation de la fixation de carbone par des pratiques améliorées d'établissement des peuplements forestiers : chargement d'éléments nutritifs en pépinière (Increasing carbon sequestration through enhanced stand establishment practice: Nursery nutrient loading, Forest Research Report No. 161)*, les plantations d'épinette noire régénérées en utilisant des semis chargés d'éléments nutritifs pourraient fixer presque 32 pour cent de plus de carbone que celles régénérées à partir de semis conventionnels. Les chercheurs ont également découvert que six années après la plantation, les semis chargés d'éléments nutritifs présentaient une croissance en hauteur supérieure et une production de biomasse supérieure par rapport aux semis conventionnels, et que l'effet du chargement en éléments nutritifs sur la croissance était similaire, sinon supérieur, à l'effet de l'application d'herbicides pour contrôler la végétation concurrente. Le chargement d'éléments nutritifs, technique relativement nouvelle de fertilisation, consiste à enrichir ou « à charger » les semis avec des éléments nutritifs pendant la culture en pépinière. Les semis chargés d'éléments nutritifs reçoivent des doses de fertilisant augmentant de façon exponentielle pour correspondre à la croissance des semis et s'assurer que la concentration en éléments nutritifs à l'intérieur des arbres reste constante au cours du temps. Cela permet de s'assurer que les semis ont des réserves adéquates d'éléments nutritifs sur lesquelles ils peuvent compter après la plantation, et cette méthode semble être un moyen économique de s'assurer que les arbres peuvent être en concurrence avec les autres formes de végétation.

### **Nouveaux projets de recherche forestière visant à mieux comprendre les effets du changement climatique**

- Amélioration de la modélisation des bilans de carbone des forêts de l'Ontario (*Improving the*

*Modelling of Ontario's Forest Carbon Budget*). Ce projet est basé sur le travail de Changhui Peng décrit plus haut. Les chercheurs produiront une estimation de la quantité de carbone forestier en utilisant le modèle canadien de bilan de carbone (CBM-CFS2). Ce modèle permet de prévoir la quantité de carbone dans les arbres, le sol et les débris organiques de litière et peut être utilisé pour prévoir les effets des solutions de remplacement de gestion forestière sur le stockage du carbone pour chacune des unités de gestion de la province, et la province dans sa totalité. Selon le chef de projet, Steve Colombo : « En plus de soutenir les obligations du Canada envers le protocole de Kyoto, la modélisation des bilans de carbone nous aide à surveiller les changements de productivité forestière. En effet, les forêts riches en carbone sont généralement plus productives. »

-- *Exploration de la vulnérabilité des forêts ontariennes par rapport au déplacement des maladies des arbres dû au changement climatique (Exploring the Vulnerability of Ontario Forests to Shifting Ranges of Tree Diseases Due to Climatic Change)*. Par l'intermédiaire de modèles explicitement spatiaux, et dépendant du climat, les chercheurs pourront cartographier les espaces potentiels futurs de certaines maladies sélectionnées des arbres et utiliser ces cartes pour prévoir comment les espaces touchés par ces maladies sélectionnées des arbres pourront se déplacer en fonction du changement climatique. Ces prédictions seront réexaminées à la lumière des interventions possibles qui pourraient compenser les effets de ces maladies sur les écosystèmes forestiers.

### **Nouveaux projets de recherche forestière visant à adapter les forêts au changement climatique**

Tom Noland, chercheur scientifique à l'IRFO, et Maara Packalen, technologiste de laboratoire de biochimie, collaborent sur un projet qui pourrait soutenir les efforts d'adaptation au changement climatique. En travaillant avec des chercheurs de l'Université Dalhousie et Service canadien des forêts au Nouveau-Brunswick, ils ont identifié une épinette noire qui présentait une bonne croissance en dépit d'un stress par la chaleur et la sécheresse et, par conséquent, qui peut croître dans de meilleures conditions malgré un changement climatique.

De façon plus spécifique, ils étudient des *marqueurs de protéine* qui peuvent être extraits et isolés en utilisant des techniques biochimiques spéciales. Les protéines sont de grosses molécules composées d'une séquence d'acides aminés dont l'ordre est déterminé par le codage de l'ADN. Ces protéines sont nécessaires pour la structure, la fonction et la régulation des cellules, des tissus et des organes. À cause du fait que chaque protéine



Photo : Trudy Vaitinen

*Maara Packalen, technologiste en biochimie de l'IRFO, effectue un travail de préparation pour séparer et analyser des protéines d'épinette noire qui seront utilisées pour identifier la présence ou l'absence de caractères génétiques spécifiques, dont la résistance à la chaleur et à la sécheresse.*

a des fonctions uniques et que ces protéines sont légèrement différentes les unes des autres, elles peuvent être utilisées comme marqueurs pour identifier la présence ou l'absence de caractères génétiques spécifiques, dans ce cas, la résistance à la chaleur et à la sécheresse d'une espèce d'arbre. Selon Tom Noland : « La majeure partie des protéines marqueuses potentielles peut être extraite uniquement à partir des arbres tolérant le stress, de telle façon que les familles résistantes peuvent être rapidement identifiées. »

Bien qu'il faudra encore quelques années avant qu'ils puissent perfectionner la technique, cette dernière est tout à fait prometteuse pour identifier les familles d'épinette noire qui pourraient être plantées pour maintenir notre approvisionnement actuel en bois malgré le changement climatique futur.

*Pour de plus amples renseignements sur le travail du MRN concernant le changement climatique, veuillez communiquer avec le coordonnateur du changement climatique du MRN, Paul Gray au (705) 755-1967, ou par courriel à paul.gray@mnr.gov.on.ca. Pour visualiser et télécharger les publications ontariennes liées au changement climatique, visitez <http://www.ene.gov.on.ca/envision/air/climatechange/index-fr.htm>. Pour des informations sur les projets de l'IRFO sur le changement climatique, visitez <http://ofri.mnr.gov.on.ca/?lang=FR>, cliquez sur Activités de Recherche et ensuite sur Changement Climatique, ou communiquez avec les chercheurs mentionnés dans l'article. Pour obtenir des exemplaires de publications de l'IRFO liées au changement climatique, veuillez appeler la ligne de commande de publications de l'IRFO au (705) 946-2981, poste 271, ou envoyer un courriel à [information.ofri@mnr.gov.on.ca](mailto:information.ofri@mnr.gov.on.ca).*

# Progrès dans la propagation du pin gris et du pin blanc en utilisant des boutures racinées

Par Lisa J. Buse

Qu'est-ce qui fait qu'un stock de plantation est idéal? La majeure partie des forestiers dirait qu'il faut une croissance plus rapide, une meilleure résistance aux maladies et une meilleure qualité du bois, tout cela étant des caractéristiques souvent associées à des stocks/arbres qui se sont développés à partir de semis produits dans des vergers à graines ou dans des zones d'amélioration des arbres. Cependant, le développement de meilleurs plants d'arbre peut prendre de nombreuses années et, par conséquent, lorsque les arbres présentant les caractéristiques désirées sont disponibles, la difficulté est de trouver des moyens pour accélérer le processus de propagation pour produire les stocks adéquats pour les programmes d'approvisionnement des plantations.

Les boutures racinées offrent un énorme potentiel pour améliorer la valeur et la productivité des forêts. Dans de nombreuses parties du monde, les plantations forestières à gestion intensive établies avec des boutures racinées produisent du bois d'oeuvre commercial. En Ontario, des systèmes de boutures racinées fiables et économiques doivent encore être développés pour la plupart des espèces de bois de récolte de la forêt boréale. Le programme de génétique forestière de l'IRFO espère changer tout cela, au moins pour les espèces de pin. Selon le généticien Pengxin Lu : « Le fait d'avoir une meilleure compréhension et une meilleure connaissance des paramètres environnementaux qui influencent le processus d'enracinement nous aidera à rehausser le succès des boutures racinées, ce qui à son tour permettra de réduire les coûts de production des boutures racinées et de rendre ce type de stock plus faisable pour les programmes de plantation. »

## Que sont les boutures?

Les boutures sont des morceaux de tissu de plante vivante extraits d'un arbre donneur et ensuite plantés pour produire un nouvel arbre. Les types de bouture sont nommés en fonction de l'endroit où les boutures sont prélevées à partir du donneur : il existe des boutures de tige, des boutures de feuille, des boutures de bourgeon à feuilles et des boutures racinées. Les boutures racinées, c'est-à-dire le type le plus courant utilisé dans la propagation forestière des arbres à grandes feuilles, tels que le tremble, sont prélevées sur de jeunes arbres pendant l'hiver et le printemps pour optimiser les réserves en féculose des racines et augmenter la probabilité que les boutures racinées produisent des pousses. Pour les conifères, les boutures sont généralement des segments de pousse portant des bourgeons terminaux.

## Pourquoi utiliser les boutures racinées?

Lorsqu'on examine une plantation de pin gris, on peut observer des différences entre les arbres en raison des variations *phénotypiques* provenant de l'interaction entre les caractères génétiques et l'environnement. Les résultats de d'amélioration des arbres indiquent qu'entre 15 et 25 pour cent de la variation phénotypique d'une plantation de pin gris est attribuable à la composante génétique, c'est-à-dire la proportion des caractères génétiques des parents qui ont été transmises aux arbres de seconde génération. Les efforts d'amélioration des arbres peuvent influencer cette proportion transmise des caractères génétiques. Cependant, même lorsque les arbres parents sont identifiés comme étant *supérieurs* (c'est-à-dire ayant certains caractères génétiques désirés), les arbres de seconde génération peuvent ne pas hériter de ces caractères à cause de la recombinaison génétique aléatoire durant l'accouplement ou le croisement



Photo : Trudy Vaitinen

Pengxin, généticien à l'IRFO, travaille sur l'amélioration du succès de l'enracinement du pin gris et du pin blanc en utilisant des pousses naines proliférées (PDS). Il espère que ces travaux conduiront à des moyens efficaces et économiques de reproduction en masse de semis de pin présentant des caractères génétiques désirés.

des gènes qui se produit pendant la reproduction sexuée. Une bouture racinée contient le même matériel génétique que l'arbre dont elle provient. Par conséquent, tous les caractères génétiques supérieurs sont conservés, bien qu'ils puissent parfois ne pas être exprimés au niveau du nouvel arbre.

Bien que cette méthode soit plus coûteuse que l'ensemencement conventionnel, les boutures sont avantageuses lorsque l'approvisionnement en semis est limité ou lorsque des quantités opérationnelles de stock amélioré doivent être produites rapidement, par exemple, pour produire des stocks résistant aux maladies. Le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario a déjà effectué des essais de propagation végétale de semis de conifères, soit des essais à petite échelle d'enracinement de boutures d'épinette blanche et d'épinette noire effectués par Marie Rauter, ancienne chercheuse scientifique de l'Ontario Department of Lands and Forests, à Maple en 1968, et ces essais ont été étendus à la pépinière d'Orono en 1973. Au cours des années 1980, des épinettes et des mélèzes ont été enracinés opérationnellement au Centre de clonage forestier de Moonbeam, près de Kapuskasing, Ontario. Selon le chercheur scientifique de l'IRFO, Steve Colombo, ce programme a été interrompu car les gains génétiques obtenus n'avaient pas de valeur économique.

## La recherche de l'IRFO sur les boutures racinées

Certaines espèces de conifère sont difficiles à propager par l'intermédiaire des boutures. Historiquement, on peut considérer que le pin gris était particulièrement difficile à propager au niveau végétatif. Au cours des années 90, un groupe du centre de recherche Morden-Agroalimentaire Canada au Manitoba a développé une approche particulière pour augmenter le succès des boutures de pin en utilisant des pousses naines proliférées (PDS). En 2002, Lu de l'IRFO, a commencé à simplifier et à tester cette technique avec le pin gris et le pin blanc. Il déclare : « Cette méthode pourrait augmenter de façon significative la productivité des boutures racinées et réduire les coûts opérationnels de production. »

Suite à la page 8

Les objectifs de ce projet de boutures racinées de pin sont les suivants :

- Développer une méthode efficace, efficiente et économique pour propager des semis de pin gris et de pin blanc en utilisant des méthodes végétatives, particulièrement les boutures racinées.
- Démontrer que les boutures racinées peuvent survivre et croître aussi bien que les semis après la plantation sur le terrain.
- Évaluer les gains génétiques résultants de la sélection et de la propagation des individus de meilleure qualité provenant des meilleures familles d'arbre (en se basant sur la meilleure croissance en hauteur des boutures au cours de la première année).

Jusqu'à aujourd'hui, Lu et ses collègues de l'IRFO ont simplifié avec succès le processus d'enracinement du pin gris en utilisant des boutures de pousses naines proliférées. En soutien du Partenariat scientifique de gestion forestière intensive : Projet du réseau de parcelles NEBIE (voir *Insights*, volume 5, numéro 2), dirigé par Wayne Bell de l'IRFO, plus de 7000 boutures racinées de pin gris ont été produites en 2003 à l'ORFI en utilisant des boutures provenant de semis supérieurs des meilleures familles d'un verger de graines du Nord-Ouest de l'Ontario. Lorsque les plantations seront effectuées en 2004, ce test sera le premier à permettre une comparaison de la croissance des boutures racinées de pin gris par rapport aux semis en Ontario. Les gains génétiques de la propagation végétale seront également quantifiés.

Bien que la viabilité économique de cette méthode reste encore à être évaluée par rapport aux gains potentiels, les résultats de ces travaux de recherche peuvent aider les gestionnaires des ressources à reproduire efficacement des stocks présentant des caractères génétiques préférentiels et/ou un fort potentiel de croissance pour le reboisement. Ce travail se produit à un moment tout à fait opportun, car Lu a une autre utilisation pratique immédiate de la méthode, soit la propagation de pin blanc résistant à la rouille vésiculeuse aux fins de reboisement dans le Centre de l'Ontario. Ce stock sera prêt pour les tests sur le terrain en 2004.

Pour plus de renseignements, communiquez avec Pengxin Lu au (705) 946-7415, ou par courriel à [pengxin.lu@mnr.gov.on.ca](mailto:pengxin.lu@mnr.gov.on.ca).



Photo : Marc Ouellette

Ajith Perera, chercheur scientifique à l'IRFO, et ses collègues, tiennent un atelier de formation sur BFOLDS pour les spécialistes régionaux du MRN en mars 2004 à l'IRFO.

## Un nouveau simulateur de la dynamique du paysage de la forêt boréale (BFOLDS) arrive sur les bureaux des planificateurs forestiers ontariens

Par Lisa J. Buse

Dans quelle mesure comprenons-nous bien les modèles de perturbation naturelle des forêts? Dans quelle mesure la gestion forestière émule-t-elle suffisamment étroitement ces modèles? Étant donné que la *Loi de 1994 sur la durabilité des forêts de la Couronne de l'Ontario* demande aux gestionnaires forestiers d'adopter l'émulation de ces modèles, il s'agit là de questions délicates et essentielles.

Nous savons que les forêts boréales sont adaptées aux perturbations naturelles de grande échelle, telles que les feux et la défoliation par les insectes. Pour aller vers l'émulation des modèles de perturbation naturelle, les gestionnaires forestiers doivent savoir comment les paysages qu'ils gèrent peuvent se modifier au cours de longues périodes de temps dans les conditions naturelles. Cette information fournit une référence par rapport à laquelle on peut évaluer les résultats des opérations de gestion forestière.

L'information documentée concernant les perturbations du passé est limitée en majeure partie aux cent dernières années, période au cours de laquelle les feux ont été

généralement supprimés. Même sans suppression des feux, cet intervalle de temps fournit des éléments à relativement court terme de la dynamique des perturbations, alors que les processus naturels à l'échelle du paysage se produisent sur des périodes beaucoup plus longues et varient au cours du temps. Bien que les données historiques puissent apporter de la lumière sur ce qui s'est passé, ces modèles peuvent ne pas se reproduire même si les conditions climatiques et socioéconomiques qui prévalaient dans le passé pouvaient être recréées. En d'autres mots, *ce qui s'est passé n'est pas nécessairement indicateur de ce qui pourrait se passer*.

La question devient donc « Comment pouvons-nous déterminer la variation à plus long terme des modèles de perturbation potentielle? » Les chercheurs en écologie du paysage de l'IRFO considèrent que les modèles de simulation sont des outils utiles pour mieux comprendre les régimes de perturbation de la forêt boréale et évaluer dans quelle mesure les opérations de gestion forestière émulent suffisamment étroitement ces régimes.

## Qu'est-ce que le BFOLDS?

Le BFOLDS, signifiant « Boreal Forest Landscape Dynamics Simulator », est un modèle développé à l'IRFO qui simule les modèles de perturbation des forêts par les feux pour les forêts boréales canadiennes. Ajith Perera, chercheur scientifique à l'IRFO et chef de l'équipe de développement du modèle, explique que « ce modèle spatial peut prévoir des régimes de feu de forêt à moyen terme [plusieurs siècles] et les changements de type de couvert forestier sur de grandes régions forestières et plusieurs millions d'hectares. Il combine efficacement les meilleurs travaux scientifiques publiés sur les processus des feux de forêt et la succession avec les bases de données spatiales de météorologie, de modèles de déclenchement des feux, de distribution des espèces forestières, du sol et du terrain. Les transitions de type de couvert forestier sont basées sur la connaissance publiée des successions de la forêt boréale [la façon dont les forêts se modifient au cours du temps]. »

« Ce modèle prévoit les perturbations par le feu qui peuvent se produire sur le paysage sans intervention humaine, en tenant compte des conditions actuelles, poursuit-il. Ces prédictions sont basées sur des probabilités, par exemple, une probabilité de 90 pour cent qu'une zone forestière d'un paysage particulier atteigne un certain âge ou une probabilité de 60 pour cent de brûlage d'une zone. Ces probabilités sont basées sur des critères tels que les facteurs météorologiques, les conditions de site, dont les âges et la composition des espèces d'arbre et les modèles de brûlage antérieurs. Ces nombreux facteurs, interagissant ensemble, feront que les résultats produits par le modèle seront plus proches des facteurs aléatoires et d'incertitude qui prévalent dans la nature. »

Perera et ses collègues développent et améliorent ce modèle depuis 1999.

## À quoi peut servir le BFOLDS?

Le modèle BFOLDS peut être utilisé pour les travaux suivants :

- Explorer et comprendre la nature des régimes de perturbation par le feu de la forêt boréale et la façon dont ces régimes varient au cours du temps et sur des surfaces importantes. Les conséquences

des perturbations entraînent des structures, des compositions et des modèles forestiers variables que l'on appelle aussi limites de variation naturelle.

- Prévoir l'état futur du paysage forestier dans un contexte spatial explicite (lié à l'assise territoriale et en tenant compte des interactions voisines).
- Mettre en place des valeurs de référence pour les régimes de perturbations forestières et les modifications du couvert forestier, et ce, quantitativement, objectivement et valablement. Le modèle aide à comprendre la variabilité des modèles naturels et fournit un ensemble d'éléments cibles, en indiquant des tendances et des probabilités d'occurrence.

En plus de rehausser la compréhension des modèles de perturbations naturelles, BFOLDS est utilisé pour aider les gestionnaires des ressources de l'Ontario à décider de la quantité de forêt ancienne pouvant être conservée sur l'assise territoriale et à planifier l'emplacement de ces forêts anciennes sur le paysage. « Les zones les moins susceptibles de brûler sur de longues périodes de temps sont les candidates évidentes pour les futures zones potentielles de forêt ancienne » fait remarquer Perera.

## Qu'est-ce que le BFOLDS ne fait pas?

Lorsqu'on applique les modèles, il est important de comprendre leurs limitations pour s'assurer d'une utilisation appropriée. « BFOLDS n'est pas un outil de soutien de décision », mentionne Perera. Ce modèle :

- n'est pas un outil normatif qui permet à son utilisateur de générer automatiquement des prescriptions de gestion pour l'utilisateur. Le modèle offre un aperçu mais pas de décision.
- ne peut pas être utilisé comme outil tactique de planification lorsque le résultat que l'on peut prévoir est déterministe (toujours le même).
- ne peut pas être utilisé pour les zones de petite taille (moins de 100 000 hectares) ou de courtes périodes de temps (moins de 100 ans) car les régimes de perturbation de la forêt boréale fonctionnent à de grandes échelles spatiales et temporelles.

Ne permet pas de prévoir spécifiquement l'emplacement des feux de forêt ni la façon dont le couvert forestier sera modifié.

## Qui utilise BFOLDS?

Aux fins de développement du nouveau guide de gestion forestière à l'échelle du paysage du MRN, l'équipe d'analyse a choisi d'utiliser BFOLDS pour générer des directives révisées d'émulation des perturbations naturelles. Depuis le mois de juillet 2003, plusieurs ateliers de formation à BFOLDS ont été tenus pour le personnel de la planification forestière régionale du MRN. En mars 2004, une session de formation pour les instructeurs a également été tenue pour les spécialistes régionaux du MRN. Le modèle pourra enfin commencer à être utilisé par les planificateurs régionaux et les professionnels chargés du développement des politiques en avril 2004. Le Service forestier du département de l'Agriculture américain, le Service forestier de l'Alberta, l'Université de Waterloo et l'Université de Toronto étudient l'utilisation de BFOLDS dans divers projets de recherche.

## Les étapes suivantes?

Plusieurs articles de publications et chapitres d'ouvrages ont déjà été rédigés sur le modèle et son utilisation dans la gestion forestière. De plus, ce modèle est en cours de conversion pour être aussi disponible comme outil convivial de planification. Un manuel de l'utilisateur destiné au personnel du MRN sera publié au cours du printemps 2004 et une version plus générale devrait être publiée plus tard cette année. Parmi les prochaines étapes de la recherche et du développement, on peut mentionner des analyses de sensibilité pour divers paramètres du modèle et bases de données d'entrée ainsi que des tests et des travaux d'étalonnage sur les routines intégrées de succession forestière.

*Pour de plus amples informations, veuillez communiquer avec Ajith Perera au (705) 946-7426, [ajith.perera@mnr.gov.on.ca](mailto:ajith.perera@mnr.gov.on.ca). Pour les publications connexes, envoyez un message de courriel à [information.ofri@mnr.gov.on.ca](mailto:information.ofri@mnr.gov.on.ca) ou consultez le site <http://ofri.mnr.gov.on.ca?lang=FR> en suivant ces hyperliens : Publications – Liste des publications de 2003 – Écologie du paysage forestier 2003.*



## Vous êtes à la recherche d'une ancienne publication de l'IRFO?

Si vous désirez savoir ce que l'IRFO a publié entre 1996 et 2000, vous pouvez maintenant obtenir facilement cette information sur Internet. Il suffit de consulter <http://ofri.mnr.gov.on.ca/ofripublications.cfm?lang=FR> et de cliquer sur « Bibliographie de l'IRFO (1996-2000) ». Vous pourrez ainsi obtenir une version PDF de ce document.

# Un nouveau rapport donne des détails sur la mise en place du projet « SLAM » Par Abigail M. Obenchain

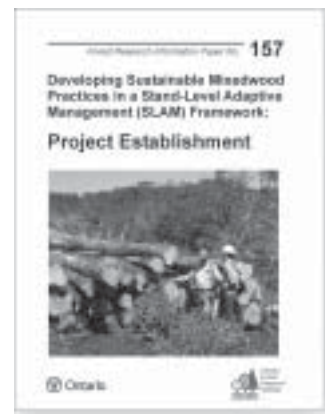
Les chercheurs travaillant sur le projet SLAM, connu officiellement sous le nom *Developing Sustainable Mixedwood Practices in a Stand-Level Adaptive Management (SLAM) Framework* (*Développer des pratiques durables pour les peuplements mixtes dans un cadre de gestion adaptatif au niveau des peuplements*), ont publié leur premier rapport offrant un aperçu de la mise en place du projet. « Nous sommes tout à fait satisfaits de nos progrès jusqu'à ce jour, déclare Jim Rice, chercheur en foresterie de l'IRFO et un des responsables scientifiques du projet. Des opérations modifiées de récolte et de reboisement sont effectuées à une grande échelle près de Cochrane et de Gogama pour faire avancer notre connaissance de l'écologie forestière boréale des peuplements mixtes et la sylviculture associée. Ce travail est effectué dans un cadre de gestion adaptatif, ce qui signifie que nous avons mis en place un processus pour surveiller et évaluer les résultats de nos pratiques, et nous utilisons l'information collectée pour améliorer continuellement ces pratiques.

« Ce rapport fournit de l'information sur les questions de recherche sur lesquelles nous travaillons, les partenaires du projet, les sites de recherche, la conception du projet et la disposition des parcelles, les mesures qui

sont prises, l'analyse des données, le transfert des connaissances et les défis et possibilités, continue-t-il. Le travail sur le terrain continue comme prévu. Les opérations de récolte, de préparation des sites et de plantation ont été terminées sur le site d'étude géré par Abitibi Consolidated à l'Est de Cochrane. Les récoltes et la préparation des sites ont été terminées sur le site d'étude géré par Domtar au Sud de Gogama. Les plantations sur le site de Domtar seront effectuées au cours du printemps 2004. Pendant la dernière saison sur le terrain, des données ont été collectées sur les deux sites. »

Les résultats de ces travaux de recherche seront utilisés pour aider les gestionnaires des ressources à promouvoir la composition, la structure, la qualité et le taux de croissance désirés des peuplements mixtes boréaux; pour améliorer les politiques et les pratiques visant à hausser la durabilité économique et écologique des forêts boréales des peuplements mixtes et pour mieux comprendre les possibilités et les défis de gestion adaptative active.

Les partenaires du projet sont le Upper Lakes Environmental Research Network (ULERN), l'industrie forestière (Abitibi-Consolidated,



Domtar), l'Institut canadien de recherches en génie forestier, la forêt modèle du Lac Abitibi (FLMA), Service canadien des forêts (Centre de foresterie des Grands Lacs) et le Collège Sault. Le Fonds du patrimoine vital est un contributeur majeur de ce projet.

Pour obtenir un exemplaire du rapport d'établissement du projet (OFRI Forest Research Information Paper No. 157), communiquez avec la ligne téléphonique de commande des publications de l'IRFO au (705) 946-2981, poste 271, ou par courriel à [information.ofri@mnr.gov.on.ca](mailto:information.ofri@mnr.gov.on.ca).

**Également disponible :** *Applying crown and bole allometry to management of boreal mixedwood species*, OFRI Forest Research Report No. 162, par G.B. MacDonald et J. Elliott.

## Maintenant disponible : Sommaires des documents populaires associés au Sommet de la gestion forestière durable de juin 2003

Si vous n'avez pas pu participer au second Sommet annuel de la gestion durable des forêts de l'alliance des forêts des Grands Lacs, qui s'est tenu en juin 2003 à Sault Ste-Marie, vous pouvez encore découvrir ce que les conférenciers ont présenté durant les différentes sessions concurrentes en obtenant un exemplaire de l'article de nouvelles sur la recherche forestière de l'IRFO n° 155 intitulé *Meeting Emerging Ecological, Economic, and Social*

### *Challenges in the Great Lakes Region: Popular Summaries.*

L'objectif de ce sommet est de fournir un forum de discussions sur les questions émergentes concernant les ressources forestières dans la région des Grands Lacs, avec une concentration triple sur l'écologie, l'économie et la sociologie. Plus de 130 personnes ont participé à ce sommet, la plupart d'entre elles venant de l'Ontario, du Michigan, Wisconsin et du Minnesota mais il y avait également certains participants venant d'aussi loin que l'Oregon. Pour ne mentionner que certains des thèmes abordés : certification, critères et indicateurs de durabilité, produits forestiers à valeur ajoutée, éducation environnementale, attitudes rurales par rapport aux attitudes urbaines vis-à-vis de la gestion forestière, changement climatique, gestion des zones riveraines et entretien de l'habitat faunique.



Pour obtenir le document sommaire, veuillez communiquer avec la ligne de commande des documents de l'IRFO au (705) 946-2981, poste 271, ou par courriel à [information.ofri@mnr.gov.on.ca](mailto:information.ofri@mnr.gov.on.ca). Demandez le FRIP No 155. Pour obtenir la version PDF, veuillez consulter la page des publications de l'OFRI à <http://ofri.mnr.gov.on.ca/ofripublications.cfm?lang=FR> et suivez ces liens : Liste des publications 2003 - Divers.

# Nouvelle étude pour aider les planificateurs forestiers à prévoir les effets des récoltes du bois sur les cours d'eau de l'Ontario

Par Abigail M. Obenchain

Le Réseau de gestion durable des forêts (réseau GDF) a annoncé qu'il finançait un nouveau projet de trois ans pour l'étude de critères et d'indicateurs concernant les effets des perturbations sur les cours d'eau des forêts ontariennes. Selon Jim McLaughlin, chercheur scientifique à l'IRFO et spécialiste des sols, un objectif clé de cette étude est de développer un outil de planification que les gestionnaires forestiers pourront utiliser pour prévoir comment les plans de gestion influenceront les débits des cours d'eau à diverses échelles spatiales.

Les chercheurs développeront cette capacité de prévision en utilisant des données provenant de cinq bassins hydrologiques situés près de Thunder Bay, la rivière White, Cochrane, Sault Sainte-Marie et Bracebridge, ce qui représente des écozones forestières majeurs ontariennes. Les enregistrements des perturbations forestières de chaque site seront compilés dans un système d'information géographique permettant la cartographie des types, des quantités, des emplacements et de l'étendue des perturbations.

Ces modèles seront comparés aux caractéristiques du régime hydrologique à différentes échelles spatiales pour déterminer comment les récoltes du bois influencent le régime hydrologique. De plus, des modèles informatiques seront utilisés pour comparer les caractéristiques du régime hydrologique après les perturbations à celles des forêts non récoltées et pour prévoir comment le régime hydrologique se modifie en fonction des caractéristiques des opérations de récolte. Enfin, les chercheurs développeront des critères et des indicateurs qui pourront être utilisés pour la surveillance du régime hydrologique et comme outil de prévision que les planificateurs forestiers pourront utiliser pour modéliser les effets d'un



Photo : Sandra Wawryszyn

*Jim McLaughlin, chercheur scientifique à l'IRFO, collecte un échantillon d'eau provenant d'un cours d'eau près de la rivière White. Les données collectées à partir de ce site et d'autres seront utilisées dans un outil de planification permettant de prévoir comment les plans de gestion forestière affecteront les régimes hydrologiques à différentes échelles.*

plan de gestion donné sur le régime hydrologique ainsi que les effets cumulatifs des opérations de coupe dans l'espace et dans le temps.

« Cet outil aidera les sociétés forestières à satisfaire les exigences de certification en leur donnant la capacité de démontrer que leurs plans de gestion réduisent au minimum les impacts sur les ressources hydrologiques, déclare Jim McLaughlin. Nous sommes tout à fait satisfaits qu'il existe maintenant un réseau provincial de surveillance des impacts hydrologiques à diverses échelles et nous espérons que ce projet aidera à préparer la route pour la création d'un réseau national. »

Jim McLaughlin dirige les travaux sur le site de la rivière White et Rob Mackereth, scientifique travaillant au Centre de recherches sur l'écosystème des forêts du Nord du MRN, dirige les travaux sur le site de Thunder Bay. Parmi les autres partenaires, on peut

mentionner l'Université Trent, laquelle dirige le projet dans son ensemble; l'Université de Western Ontario, l'Université de Guelph et Service canadien des forêts (Centre de foresterie des Grands Lacs).

Durant la campagne sur le terrain de 2004, les chercheurs continueront à installer l'équipement de surveillance sur les sites d'étude pour mesurer le régime hydrologique à différentes échelles. Les partenaires du projet planifient également un atelier de deux jours sur l'hydrologie forestière et la modélisation hydrologique.

*Pour de plus amples renseignements sur cette étude, communiquez avec Jim McLaughlin de l'OFRI au (705) 946-7418, ou par courriel à jim.mclaughlin@mnr.gov.on.ca; Rob Mackereth au Centre de recherches sur l'écosystème des forêts du Nord, au (807) 343-4009, ou par courriel à rob.mackereth@mnr.gov.on.ca; ou avec Jim Buttle à l'Université Trent, buttle@trentu.ca. Vous pouvez consulter le site Web du Réseau de gestion durable des forêts à <http://sfm-1.biology.ualberta.ca>.*

## Trivia

**Pouvez-vous répondre à ces questions?**

1. Dans le Sud de l'Ontario, et à propos des plantations de pin rouge désignées pour être converties en peuplements mixtes, John McLaughlin, chercheur et pathologiste de l'IRFO, a déterminé que l'Armillaria était une menace plus importante pour une certaine espèce d'arbre. S'agit-il du pin ou des feuillus?
2. Quelle invention de l'IRFO, dont le développement a été dirigé par Steve Colombo, chercheur scientifique de l'IRFO spécialisé dans le stress des arbres, a conduit à un brevet?
3. Selon les travaux de Bill Parker, chercheur scientifique à l'IRFO et spécialiste de l'écophysologie, comment les plantes herbacées et les concurrents boisés diffèrent dans la façon dont ils effectuent « leur guerre » physiologique contre les semis de pin blanc?

**Réponses (de bas en haut)** \_\_\_\_\_

1. Le pin.
2. La procédure des émissions volatiles induites par le stress, laquelle détecte le stress sur les semis en mesurant les quantités d'éthanol ou d'acétaldéhyde que les arbres émettent.
3. Les espèces herbacées tendent à utiliser l'humidité du sol, en imposant un stress par la sécheresse au pin, tandis que les espèces boisées tendent à croître plus rapidement et à ombrager les semis de pin blanc, réduisant ainsi la quantité de la lumière dont ils ont besoin pour la photosynthèse.

# Le Fonds du patrimoine vital finance un projet de recherche sur la photographie à grande échelle

## *Ce projet pouvant mener à l'amélioration des inventaires forestiers et de l'habitat faunique*

Par Abigail M. Obenchain

Le Fonds du patrimoine vital de l'Ontario a financé un projet d'une année pour tester un système de photographie à grande échelle monté sur hélicoptère afin d'étudier sa précision et sa validité économique comme outil d'évaluation de l'inventaire forestier et de l'habitat faunique dans la région forestière des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

« Nous considérons que la photographie à grande échelle a un excellent potentiel comme outil de recherche et de gestion forestière, déclare Bill Cole, chef de projet scientifique et chercheur à l'IRFO. La photographie à grande échelle, laquelle produit des photos aériennes avec un degré élevé de détails, existe depuis plusieurs décennies mais son utilisation pour remesurer des parcelles permanentes n'était pas pratique car nous ne disposions pas de systèmes mondial de localisation précis pour localiser précisément les emplacements géographiques des parcelles et des arbres. Avec les progrès récents de la technologie GPS, nous considérons qu'il est maintenant opportun de réévaluer le potentiel de la photographie à grande échelle. »

Selon Bill Cole, le potentiel de cette technologie comprend :

- L'observation des détails forestiers tels que les espèces d'arbre, la végétation du sous-étage, l'habitat faunique (arbres sur pied et arbres morts abattus) et voire même la qualité des arbres.
- La fourniture d'estimations plus précises sur la taille de la cime des arbres par rapport aux mesures traditionnelles sur le terrain et au niveau du sol, cela pouvant conduire à de meilleures prévisions du volume et de la croissance des arbres.
- Déterminer si les arbres restants non coupés sont correctement espacés après les opérations de coupe, ce qui est important pour la surveillance de l'efficacité des traitements sylvicoles.
- Inventaire et surveillance des sites sensibles au niveau écologique tels que les zones ou les terres humides protégées, sans laisser d'empreintes humaines.
- Capturer rapidement des images de la forêt durant une courte période de temps, comme par exemple, juste après la chute des feuilles et avant le début de l'enneigement, l'interprétation de ces données pouvant être faite au laboratoire pendant l'hiver.
- Inventaire d'un grand nombre de sites de façon économique, particulièrement dans les zones inaccessibles.

Grâce à cette étude, les chercheurs espèrent pouvoir apporter des réponses aux questions suivantes :

- Dans quelle mesure la technologie GPS actuelle est-elle précise pour localiser des emplacements de parcelles-échantillons prédéfinies de recherche et de surveillance, ainsi que les arbres, les autres types de végétation et les arbres sur pied ou morts et abattus situés à l'intérieur de ces parcelles-échantillons?
- Quels types de données peut-on collecter de façon aussi précise en utilisant la photographie à grande échelle par rapport au travail



Photo : Abigail M. Obenchain

*Bill Cole et Kim Chapman, chercheurs scientifiques à l'IRFO, utilisent un stéréoscope et des photographies à grande échelle prises à partir d'un hélicoptère durant le printemps et élargies à différentes échelles pour déterminer leur efficacité à mesurer des parcelles échantillons de la région écologique de la forêt des Grands Lacs et du Saint-Laurent et les caractéristiques des arbres pour les inventaires forestiers et l'évaluation de l'habitat faunique.*

d'une équipe sur le terrain? Les types de données qui seront collectées durant ce projet comprennent : les espèces d'arbres, l'emplacement relatif des arbres et des cimes des arbres, le diamètre des cimes, les arbres sur pied et morts et abattus, la qualité des arbres et les types d'écosite.

- Dans quelle mesure le moment de l'année influence-t-il la collecte des données (que peut-on observer sur les photos au début du printemps par rapport au milieu de l'été)?

Les analyses préliminaires des données suggèrent les éléments suivants :

- Le système de déclenchement de l'appareil photographique contrôlé par GPS permet d'obtenir des images stéréo à une distance d'environ huit mètres d'un emplacement prédéfini, comme par exemple un poteau situé au centre d'une parcelle-échantillon. Ce niveau de précision permet de capturer de façon fiable des images à l'intérieur d'un peuplement prédéfini mais peut limiter la capacité à capturer l'ensemble d'une petite parcelle-échantillon de recherche.
- La plupart des espèces d'arbre de l'étage dominant peut être identifiée sur les images sans feuilles, bien qu'il soit difficile de distinguer les espèces d'apparences similaires (par exemple, l'érable à sucre, le hêtre américain et bouleau jaune).
- Le diamètre moyen des tiges des arbres de l'étage dominant peut être estimé au niveau de la parcelle-échantillon à partir du diamètre de leur cime. Cependant, les diamètres interprétés des arbres

individuels peuvent être tout à fait différents de leurs diamètres réels.

- Il est beaucoup plus difficile de localiser et d'identifier les espèces et de mesurer les diamètres des cimes des petits arbres du sous-étage, particulièrement les feuillus, par rapport aux arbres de l'étage dominant.
- Cette technologie peut s'avérer très utile pour les inventaires forestiers et l'évaluation de l'habitat faunique.

L'analyse des données, y compris l'analyse économique de ce système de photographie à grande échelle par rapport aux inventaires traditionnels au sol, ainsi que la préparation d'un rapport sont en cours et ces travaux seront terminés au cours de l'année 2004.

Les autres partenaires de ce projet sont l'Upper Lakes Environmental Research Network (ULERN), R&B Cormier Inc., Wisk-Air Helicopters Ltd., Service canadien des forêts (Centre de foresterie des Grands Lacs), Tembec, Domtar et Clergue Forest Management.

Les autres membres du personnel du MRN participant dans ce projet sont Kim Chapman et Jeff Kokes, IRFO; Scott Jones, Jim Hayden, Peter Uhlig, John Johnson, Sean McMurray et Deb McIlwrath, Programme d'évaluation des écosystèmes terrestres de l'Ontario; Murray Radford et Adam Rudzki, Inventaire des ressources forestières et Thom McDonough, Corrinne Nelson et Neil Stocker, Direction de la gestion forestière.

*Pour de plus amples renseignements sur ce projet, communiquez avec Bill Cole, IRFO, au (705) 946-7408, ou par courriel à [bill.cole@mnr.gov.on.ca](mailto:bill.cole@mnr.gov.on.ca).*

## Institut de recherche forestière de l'Ontario



### Consulez <http://ofri.mnr.gov.on.ca> pour un accès rapide à l'information sur la recherche forestière en Ontario...

L'IRFO a le plaisir d'annoncer le lancement de son site Internet à <http://ofri.mnr.gov.on.ca?lang=FR>. Ce site contient de l'information sur l'IRFO et ses partenaires, les projets de recherche, les accomplissements, les publications, les nouvelles et les événements, les installations et plus encore. De plus, la page consacrée à la recherche (<http://ofri.mnr.gov.on.ca/ofriresearch.cfm?lang=FR>) contient des hyperliens vers les profils de 21 projets de recherche de l'IRFO. Ce site est logé à l'intérieur du site Web du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (<http://www.mnr.gov.on.ca>).

« Nous espérons que ce nouveau site sera utile pour nos clients et partenaires, déclare le directeur général de l'IRFO, David DeYoe. Il leur offrira un accès rapide à toute une gamme d'information liée aux travaux de recherche de l'IRFO, de l'identité des personnes qui travaillent dans des domaines donnés aux derniers résultats de recherche et publication. »

*Pour de plus amples renseignements sur le développement du site ou pour offrir des commentaires sur le site, veuillez communiquer avec Abby Obenchain, spécialiste en communication de l'IRFO à [abigail.obenchain@mnr.gov.on.ca](mailto:abigail.obenchain@mnr.gov.on.ca).*

### ... et pour un accès rapide à toute l'information technique, scientifique et de recherche du MRN, consultez <http://sit.mnr.gov.on.ca>

Ce nouveau site « passerelle » offre deux moyens d'accès à l'information technique, scientifique et de recherche du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario :

- Par l'intermédiaire d'hyperliens aux unités du MRN engagées dans le travail de recherche, scientifique et technique (IRFO, Centre de recherche sur l'écosystème des forêts du Nord, section de recherche – développement en matière de faune, les sections régionales de science et d'information, Centre d'information sur le patrimoine naturel, Bureau du programme Information sur les terres de l'Ontario, Unité d'inventaire des ressources forestières, la science et la recherche de Parcs Ontario et plus encore).
- Par l'intermédiaire d'hyperliens à des pages thématiques centrées sur l'information de recherche, scientifique et technique en relation avec les forêts, les poissons, la faune, l'hydrologie, les parcs et les zones protégées, le patrimoine naturel et l'assise territoriale.

Pour de plus amples renseignements sur cette page « passerelle », veuillez contacter [sit@mnr.gov.on.ca](mailto:sit@mnr.gov.on.ca).

## Inclusion des terres humides dans la modélisation des bilans de carbone

Par Abigail M. Obenchain

Vous serez peut-être surpris d'apprendre que près d'un tiers de l'assise territoriale de l'Ontario est couverte de terres humides, la majeure partie de ces terres étant des tourbières (terres humides avec une épaisseur de tourbe d'au moins 40 cm). Ces zones peuvent fixer ou stocker des quantités significatives de carbone, faisant d'elles une composante importante dans le calcul des bilans de carbone. Un nouveau rapport de l'IRFO, intitulé *Carbon Assessment in Boreal Wetlands of Ontario* fournit aux

modélisateurs, aux responsables de l'élaboration des politiques et autres parties intéressées par le changement climatique, un examen utile de l'information existante sur les cycles du carbone dans les tourbières de l'Ontario au cours de différentes périodes de temps et échelles spatiales.

« Ce rapport se concentre sur les interactions entre les plantes, l'hydrologie, les cycles du carbone et les bilans de carbone des tourbières au niveau des échelles locale et régionale de l'Ontario boréal, déclare Jim McLaughlin, chercheur scientifique à l'IRFO et

auteur du rapport. Ce rapport vient compléter plusieurs autres excellents examens du cycle du carbone dans les terres humides publiés au cours de la dernière décennie. Il présente également les travaux de recherche en cours pour améliorer la capacité à évaluer les niveaux de carbone dans les tourbières ontariennes et identifier les carences principales en matière de recherche. L'information présentée peut être utilisée pour aider à définir le rôle des tourbières ontariennes dans les cycles et les bilans du carbone nationaux et mondiaux. »

*Suite à la page 14*

L'information de ce rapport financé par le Programme du changement climatique du MRN comprend :

- des descriptions des régions/types de terres humides du Canada et de l'Ontario et les incertitudes des estimations mondiales de l'étendue des terres humides.
- des exposés sur les cycles du carbone dans les tourbières boréales, dont la production primaire nette et la décomposition des litières, l'accumulation de tourbe et la fixation du carbone, le stockage et la dynamique du carbone, l'importance des tourbières dans la charge atmosphérique de méthane et de dioxyde de carbone et des effets du changement climatique sur le cycle du carbone des tourbières.

- différentes approches à la mise en échelle du carbone des tourbières par rapport aux niveaux du paysage, régional et mondial.
- des sommaires sur les carences en information et des recommandations pour le travail futur sur le carbone des tourbières.

Jim McLaughlin fait remarquer que même si cette information était à notre disposition, les modélisateurs des taux de carbone vont avoir des difficultés à modéliser les cycles du carbone des tourbières. « De façon très claire, les terres humides ne sont pas toutes identiques. Les cycles du carbone varient de façon spectaculaire entre les types de tourbière et sont affectés par les saisons et les variations climatiques. Cela va avoir un impact considérable sur notre capacité à quantifier les cycles du carbone des tourbières. »

Un autre problème pour les modélisateurs et les responsables de l'établissement des politiques est le fait qu'au fur et à mesure que le climat se modifie, les terres humides de certaines parties de la province pourraient commencer à sécher, entraînant des modifications écologiques qui pourraient transformer rapidement ces zones consommatrices de carbone en sources de carbone.

*Pour de plus amples renseignements sur ce projet, veuillez communiquer avec Jim McLaughlin à l'IRFO au (705) 946-7418, ou par courriel à jim.mclaughlin@mnr.gov.on.ca. Pour obtenir un exemplaire de Carbon assessment in boreal wetlands of Ontario (OFRI Forest Research Information Paper No.158), veuillez appeler la ligne de commande de l'IRFO au (705) 946-2981, poste 271, ou par courriel à information.ofri@mnr.gov.on.ca.*

## Les médicaments anticancéreux peuvent-ils pousser sur les arbres?

Par Abigail M. Obenchain

Si un nouveau projet de recherche d'une durée de trois ans se déroule selon les plans, les exploitants agricoles du Nord de l'Ontario pourraient peut-être être capables de cultiver l'if du Canada comme une culture très profitable, déclare Tom Noland, chercheur scientifique à l'IRFO et chef du projet.

« L'if du Canada est un arbuste qui produit une substance chimique inhibant le cancer que l'on appelle *paclitaxel*, explique-t-il. Le paclitaxel est utilisé pour fabriquer Taxol, le médicament de chimiothérapie se vendant le mieux dans le monde, avec près d'un milliard de dollars américains de ventes annuelles dans le monde. »

« Avec ce projet, nous espérons trouver et cultiver du matériau d'if de qualité supérieure qui croît rapidement et possède des concentrations de paclitaxel les plus élevées possible. Nous espérons également déterminer les meilleures pratiques de gestion pour mettre en place et faire croître l'if du Canada dans les plantations du Nord de l'Ontario, y compris le meilleur moment de récolte. »

Le paclitaxel a été isolé la première fois dans l'écorce d'if de l'Ouest au début des années 60 dans l'État de Washington. Les essais sur les êtres humains du médicament Taxol se sont déroulés durant les années 80, et ce médicament a été approuvé pour le traitement des cancers des ovaires, du sein, des poumons et autres au cours du début des années 90. Cependant, il faut une grande quantité d'écorce d'if de l'Ouest pour produire une petite quantité de Taxol, de telle façon que les chercheurs ont concentré leurs efforts pour tenter de synthétiser le médicament, tâche difficile et coûteuse, et pour découvrir des sources de remplacement de paclitaxel.

« L'if du Canada présente des concentrations significatives de cette substance chimique dans son écorce et ses feuilles, déclare Tom Noland. Aussi, plutôt que de tuer la plante entière pour obtenir le paclitaxel de l'écorce, ce qui est le cas avec l'if de l'Ouest, nous espérons pouvoir développer des moyens de récolter les extrémités

des branches d'if du Canada à partir de haies dans un environnement d'exploitation agricole. Fondamentalement, l'exploitant agricole donnerait à l'if une bonne coupe de cheveux tous les deux ans pour produire une récolte de biomasse d'if de grande valeur. »

Ironiquement, certains forestiers du passé considéraient probablement l'if du Canada comme une mauvaise herbe du sous-étage qu'il fallait supprimer, rapporte Nolan. « Il n'a pas de valeur pour les produits du bois, contrairement à l'if de l'Ouest. Il s'agit d'un arbuste très étendu et quelque peu tentaculaire plutôt qu'un arbre véritable. Il est également très toxique pour les être humains, les chevaux et le bétail, bien qu'il soit un aliment d'hiver préférentiel pour l'orignal et le chevreuil et que de nombreux oiseaux mangent son fruit, lequel n'est pas toxique. L'if du Canada est également utilisé depuis de nombreuses années comme arbuste à feuilles vivaces de décoration dans les jardins et ouvrages de paysagisme. »

« Le fait que cette plante plutôt modeste et passant relativement inaperçue puisse aider à sauver un nombre incalculable de vies humaines souligne le besoin de conserver toutes les espèces de plantes et non pas uniquement celles qui ont une valeur économique ou esthétique. Il existe de nombreuses plantes dont les capacités de sauver des vies humaines n'ont pas encore été découvertes. »

La Société de gestion du Fonds du patrimoine du Nord de l'Ontario apporte une contribution de 117 750 \$ pour la première année du projet de l'if du Canada et l'Initiative fédérale de développement économique de l'Ontario du Nord (FedNor) envisage une proposition de financement connexe. Rick Bartolucci, président de la Société de



gestion du Fonds du patrimoine du Nord de l'Ontario, déclare qu'il considère ce projet comme une étape importante pour aider à assurer la durabilité des exploitations agricoles familiales du Nord de l'Ontario et diversifier l'économie de la région.

Selon Noland, les étapes initiales du projet consisteront à collecter au cours de ce printemps des ifs du Canada provenant de forêts situées entre North Bay et Wawa, faire proliférer ces plantes au biocentre de la Première nation Thessalon durant l'été et les replanter cet automne sur trois sites, l'arboretum de l'IRFO près du Sault, le biocentre et les terres de Brian Whelan, exploitant agricole de la Première nation Thessalon. Les ifs seront plantés sur deux types de sol et trois espacements différents afin de déterminer les sols et les espacements optimaux nécessaires pour maximiser la production de biomasse.

Les autres expérimentateurs scientifiques de ce projet sont Ron Smith et Stewart Cameron, Service canadien des forêts –

Centre de foresterie de l'Atlantique de Fredericton, qui apporteront l'expertise pour la prolifération de l'if, l'aide nécessaire pour l'établissement des plantations et fourniront les méthodes d'analyse du paclitaxel; et Mamdouh Abou-Zaid, Service canadien des forêts, Centre de foresterie de la région des Grands Lacs de Sault St. Marie, qui effectuera les analyses de paclitaxel et apportera son aide pour la détection et la sélection des meilleures plantes pour la production du paclitaxel.

Parmi les autres membres du personnel du MRN engagés dans le projet, on peut mentionner Denny Irving et Maara Packalen de l'IRFO, qui faciliteront l'établissement de la plantation à l'arboretum de l'IRFO (Packalen participera également au travail de laboratoire) et Mike Irvine, de la Section de la vitalité forestière et de la sylviculture, qui effectuera les essais de contrôle des mauvaises herbes sur l'if développé dans l'arboretum. Parmi les autres partenaires du projet, on peut mentionner l'Upper Lakes

Environmental Research Network (ULERN), Sault Ste. Marie, et Bixel Pharma, une société biopharmaceutique de Sainte-Foy, Québec.

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Tom Noland de l'IRFO, (705) 946-7421, tom.noland@mnr.gov.on.ca.

## Soyez les premiers à recevoir les nouvelles et publications de l'IRFO!

Inscrivez-vous sur la liste d'envoi électronique de *Aperçu* pour faire partie des premières personnes à recevoir les nouvelles sur les progrès des travaux de recherche et les dernières publications de l'IRFO.

Tout ce que vous avez à faire pour être inscrit sur cette liste d'envoi et de transmettre vos nom, fonctions professionnelles et adresse de courriel à abigail.obenchain@mnr.gov.on.ca. Nous vous assurons que nous ne partagerons pas votre information personnelle.



**Ravi Kanipayor** est le nouveau chef du groupe du laboratoire de chimie de l'IRFO. Il détient une maîtrise en chimie de l'Université Brock et a occupé divers postes techniques, de supervision et de direction supérieure dans des laboratoires du secteur privé. De plus, il a été désigné comme vérificateur technique par le Conseil canadien des normes pour l'accréditation et la certification ISO des laboratoires et a enseigné un programme de chimie de quatrième année à l'Université Ryerson de Toronto. Parmi ses fonctions à l'IRFO, on peut mentionner la collaboration avec les chercheurs scientifiques pour diriger la planification, le développement, la coordination et le fonctionnement des laboratoires de géochimie et de biochimie de l'IRFO; le développement et l'entretien des normes et protocoles d'assurance et de contrôle de la qualité et la conception des méthodes de test des laboratoires. Il

participera également à la mise en place d'un laboratoire pour le développement de technologies innovatrices et portables visant à soutenir les activités scientifiques de l'IRFO.

Le Programme d'écologie des paysages forestiers de l'IRFO a deux nouveaux membres du personnel :

- **Junlin Zhao** est le nouvel analyste du système d'information géographique (SIG) d'écologie forestière. Il détient un doctorat dans les systèmes d'information géographique de l'Institut de géographie de l'Académie des sciences de Beijing. Avant d'entrer à l'IRFO, il a enseigné les SIG à l'Université de Toronto.
- **Marc Ouellette**, diplômé en informatique et en programmation du Collège Sault, est l'analyse intérimaire des systèmes d'écologie du paysage.

Ces deux personnes sont engagées dans les travaux de recherche et de formation sur le modèle BFOLDS (voir l'article connexe dans ce numéro) en soutien du développement du nouveau guide de gestion des peuplements au niveau des paysages du MRN et autres initiatives de recherche et de politique forestière au niveau du paysage du MRN.

**Blake MacDonald**, chercheur scientifique en gestion des peuplements et écologie forestière a pris sa retraite en janvier 2004. Il a travaillé au MRN pendant 28 ans, dont des périodes comme assistant de recherche à Maple, forestier spécialiste de projets à Whitney et chercheur scientifique à Thunder Bay et à l'IRFO. Parmi les points saillants de ses fonctions, on peut mentionner son assistance au développement du premier guide de la province pour la gestion des peuplements mixtes de la forêt boréale, l'ouverture de nouveaux champs de travail en appliquant la gestion adaptative active aux questions de foresterie en collaboration avec un large partenariat du Nord-Est de l'Ontario, le développement d'indices de concurrence végétale adaptés aux peuplements mixtes complexes et la clarification du potentiel et des limites des coupes partielles sur les sites boréaux de peuplements mixtes. Il déclare qu'il a apprécié la réponse positive du personnel

Suite à la page 16

## NOUVELLES DU PERSONNEL DU L'IRFO

suite de la page 15

du MRN à la nouvelle information sur la gestion des ressources qu'il a transférée dans des ateliers, des visites sur le terrain et des zones de démonstration et qu'il a beaucoup aimé la diversité austère des paysages de l'Ontario et la franche camaraderie de ses collègues du MRN, du parc Algonquin à Dryden. Il a déménagé au sud de l'île de Vancouver pour se livrer à l'enseignement et l'expertise-conseil et consacrer autant de temps que possible à la randonnée pédestre, au camping, à la randonnée en vélo et à la pratique du kayak.

**Changhui Peng**, chercheur scientifique en modélisation a quitté l'IRFO pour relever un nouveau défi, la prestigieuse chaire de recherche canadienne en modélisation environnementale à l'Université du Québec à Montréal. Parmi ses contributions à la

gestion durable des forêts de l'Ontario, on peut mentionner ses travaux sur la modélisation de la dynamique de croissance et de rendement forestier, particulièrement le développement de modèles non linéaires pour les diamètres et la hauteur des espèces de la forêt boréale ontarienne, la fourniture d'une estimation de base des stocks de carbone ontariens pour 1990 et le développement d'un modèle hybride de croissance et de rendement/bilan de carbone appelé TRIPLEX ainsi que son étalonnage pour les forêts boréales du Canada.

**John McLaughlin**, chercheur en pathologie, a pris un congé éducatif de trois ans pour travailler sur un doctorat à l'Université de Guelph. Il étudie les causes du déclin du pin rouge en Ontario et le rôle possible du changement climatique (par ex., la sécheresse) dans ce déclin. Il déclare, « Au

cours des récentes années, on a observé en Ontario des taux sans précédent de mortalité du pin rouge, ce qui perturbe la gestion du pin rouge et entraîne des pertes financières importantes. »

**Jean-Noël Candau**, chercheur scientifique en modélisation des paysages a pris un congé sabbatique d'un an pour retourner dans sa France natale et travailler à l'Unité de Recherches Forestières Méditerranéennes (unité de l'Institut National de la Recherche Agronomique), située à Avignon.

**Marilyn Cherry**, analyste des données génétiques a quitté l'IRFO pour devenir directrice adjointe de la Pacific Northwest Tree Improvement Research Cooperative de l'Université d'État de l'Oregon à Corvallis.

## Les événements à venir


**Mai : La science de la gestion de la végétation.** Session d'information pour le personnel des districts du MRN et le personnel de l'industrie ontarienne. Pour vous inscrire à la session la plus proche de vous : 12 et 13 mai à Mattawa - contacter Jen Girard, (705) 744-1715, poste 595, jen@canadianecology.ca; 19 et 20 mai à Thunder Bay - contacter Karen Punpur, (807) 939-3106, karen.punpur@mnr.gov.on.ca; 26 et 27 mai à Timmins - contacter Jen Girard. Pour de l'information sur le programme, contacter Michael Irvine, (705) 945-5724, michael.irvine@mnr.gov.on.ca.

**Du 8 au 11 juin : 45<sup>e</sup> atelier de pathologie forestière du Nord-Est et 53<sup>e</sup> atelier sur les parasites forestiers du Centre-Nord.** Niagara Falls, ON. Personnes-ressources : Richard Wilson, ministère des Richesses naturelles, (705) 541-5106, richard.wilson@mnr.gov.on.ca, ou Anthony Hopkin, Service canadien des forêts, (705) 541-5612, ahopkin@NRCan.gc.ca, [http://www.glfrc.cfs.nrcan.gc.ca/foresthealth/index\\_f.html](http://www.glfrc.cfs.nrcan.gc.ca/foresthealth/index_f.html).

**Du 3 au 6 octobre : Réunion générale et Convention annuelle 2004 conjointes de l'Institut forestier du Canada et de la Société des forestiers américains – Une forêt, deux drapeaux.** Edmonton, Alberta. Personne-ressource : Teresa Stokes, (780) 422-5203, teresa.stokes@gov.ab.ca, <http://www.cif-ifc.org>.

50808-1  
(0.2k P.R., 04 03 31)  
ISSN 1710-9752

© Imprimeur de la Reine pour  
l'Ontario, 2004  
Imprimé en Ontario, Canada

 Ce papier contient des  
matériaux recyclés

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 de *Aperçu*

Lisa J. Buse

Coordinatrice des transferts de  
technologie

(ou le chercheur spécifique de l'IRFO)

Institut de recherche forestière de l'Ontario  
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@mnr.gov.on.ca  
<http://ofri.mnr.gov.on.ca?lang=FR>  
(705) 946-2981  
télécopieur : (705) 946-2030

La ligne de commande des publications  
est le poste 271.