



INFO-FORÊTS

Service canadien des forêts • Centre de foresterie du Pacifique
Victoria (Colombie-Britannique)



Dans ce numéro...

- L'industrie manufacturière secondaire en Colombie-Britannique : ses atouts, ses faiblesses et son potentiel 2
- Coléoptères exotiques – menace pour les forêts nord-américaines 3
- L'humus dans les forêts nordiques : combien en faut-il? 4
- Mise à jour des inventaires forestiers à l'aide de la télédétection 5
- Étude des effets potentiels des changements climatiques sur les incendies de forêts 6/7
- Mariage des connaissances écologiques traditionnelles avec la science 8
- Les cinq premières années de financement dans le secteur forestier pour les Premières nations .. 9
- Étude de la régénération du pin blanc 10
- Glossaire 11
- Publications récentes 11

Changements climatiques et incendies de forêts
(voir l'article à la page 6)



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Service canadien
des forêts

Canadian Forest
Service





L'industrie manufacturière secondaire en Colombie-Britannique : ses atouts, ses faiblesses et son potentiel

L'industrie manufacturière secondaire est un volet important du secteur forestier de la Colombie-Britannique et on s'attend à ce que son importance aille croissante.

Avec la réorientation continue des objectifs de gestion forestière, de la récolte à la protection des écosystèmes, les autorités forestières sont de plus en plus intéressées à exploiter de nouvelles voies pour l'industrie manufacturière secondaire afin de maintenir un certain niveau d'activité économique. En Colombie-Britannique, l'industrie manufacturière secondaire est un volet important du secteur forestier et on s'attend à ce que son importance aille croissante.

L'industrie manufacturière secondaire (ou « à valeur ajoutée ») est axée sur la transformation des produits ligneux de première transformation en d'autres produits. On peut par exemple citer la transformation qualitative des bois, la fabrication de bois de haute technologie, de fenêtres, de portes, d'armoires, de revêtements de sol, de moulures et de mobilier. Au cours des années 1990, la fabrication de tels produits était directement associée à 15 % des emplois directs et à 12 % des ventes des produits forestiers en Colombie-Britannique.

« L'intérêt croissant pour le développement accru de l'industrie manufacturière secondaire découle en partie des progrès technologiques et de l'automatisation croissante de l'industrie manufacturière qui a engendré un taux de chômage important au sein de la population traditionnellement employée dans la foresterie, explique le Dr Bill Wilson, directeur du programme de l'industrie, du commerce et de l'économie au Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien

des forêts. Les compétences des ouvriers déplacés peuvent, dans une certaine mesure, contribuer à la transition vers une industrie manufacturière secondaire. Mais la hausse des prix du bois, la compétition internationale pour les produits de qualité industrielle, la rapidité des changements technologiques et le besoin d'un accès continu aux forêts publiques ont également contribué à augmenter l'intérêt pour l'industrie manufacturière secondaire. »

Une grande partie de l'industrie manufacturière secondaire canadienne se trouve en Colombie-Britannique. La nature et la qualité des essences de la province, des infrastructures manufacturières déjà en place et une forte présence sur le marché international y ont favorisé l'implantation de ce secteur. Le prix de l'électricité est de plus très compétitif en Colombie-Britannique et la province possède une structure institutionnelle qui soutient la recherche et le développement des marchés. De plus, les écologistes considèrent l'industrie manufacturière secondaire comme étant un moyen de préserver les forêts tout en perdant le moins possible d'emplois.

Augmenter les activités dans ce secteur représente néanmoins un défi économique de taille à trois niveaux : fourniture du bois, coût de la main-d'œuvre et marketing. Afin de réduire les risques associés aux investissements, le Dr Wilson suggère que la Colombie-Britannique devrait tirer le meilleur parti possible des atouts actuels du secteur. « Ces atouts comprennent notamment la qualité supérieure du bois, la capacité déjà grande et sans cesse croissante de la province en matière d'aménagement durable des forêts et une infrastructure bien développée, une présence établie sur les principaux marchés, et des installations de recherche et des activités de collaboration axées sur le développement de marchés. »

Le Dr Wilson a établi des partenariats avec des entreprises privées, Forest Renewal BC et divers organismes gouvernementaux pour rassembler des données rigoureusement établies concernant les possibilités et les défis que pourra rencontrer l'industrie manufacturière secondaire. Une analyse approfondie de la structure actuelle et de l'importance de cette industrie en Colombie-Britannique est en cours de publication. Les résultats de cette étude poussent le Dr Wilson à penser qu'il existe des possibilités d'expansion en Colombie-Britannique. Mais il tient à faire remarquer que « l'industrie manufacturière secondaire continuera d'être un secteur difficile du marché, qui comportera toujours des risques d'investissement. »

On peut joindre le Dr Wilson à l'adresse électronique : bwilson@pfc.cfs.nrcan.gc.ca



La haute qualité du bois de Colombie-Britannique favorise le développement d'une industrie manufacturière secondaire.



Coléoptères exotiques – Menace pour les forêts nord-américaines

Ces insectes peuvent tuer un grand nombre d'arbres et donc fortement modifier ou perturber les écosystèmes forestiers nord-américains.

De nombreux scientifiques froncent les sourcils à la découverte en Amérique du Nord d'espèces de coléoptères qui n'y existaient pas auparavant. Ces insectes peuvent tuer un grand nombre d'arbres et donc fortement modifier ou perturber les écosystèmes forestiers nord-américains.

Bien que de nombreuses espèces d'insectes aient été transportées d'un continent à l'autre depuis le début des échanges commerciaux à l'échelle internationale, seul un petit nombre d'entre elles ont survécu à leur long voyage. Aujourd'hui, la technologie a permis de réduire la durée des voyages de manière significative et d'augmenter le nombre de conteneurs livrés d'un seul coup. De plus, de nombreux produits sont emballés dans des caisses en bois non traité qui peuvent être infestées d'insectes ou de champignons. Lorsque ces réalités se combinent avec une augmentation phénoménale du commerce international, des expéditions directes et des voyages des particuliers, il n'est pas surprenant qu'un nombre croissant de nuisibles exotiques arrivent sur nos côtes.

« Les spécialistes du monde entier s'inquiètent de la prolifération des scolytes exotiques importés avec le bois d'emballage, explique le Dr Leland Humble, chercheur au Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts. Un de ces scolytes, le Typographe (*Ips typographus*), qui a le pouvoir de dévaster nos forêts, a été intercepté au Canada et aux États-Unis mais il n'est semblé-t-il pas encore définitivement installé sur le continent. Certaines espèces ont néanmoins réussi à s'établir, comme le Longicorne asiatique (*Anoplophora glabripennis*), à New York et à Chicago, le Callidiellum rufipenne en Caroline du Nord (récemment), le Grand Hylésine des pins (*Tomicus piniperda*) dans le sud de l'Ontario, au Québec et dans le nord-est des États-Unis, et le Longicorne brun de l'épinette (*Tetropium fuscum*) à Halifax (Nouvelle-Écosse). »

Ces insectes sont importés sans être accompagnés de leurs prédateurs ni de leurs parasites naturels. Dans leur nouvel environnement, certaines espèces adoptent des comportements nouveaux. En Europe et en Asie, par exemple, le Longicorne brun de l'épinette n'attaque que les arbres qui sont déjà affaiblis, tandis que sur la Côte Est du Canada, il détruit apparemment des épinettes rouges en parfaite santé.

Un autre exemple de comportement atypique a été observé chez le cérambycidé *Callidiellum rufipenne*. « Ce coléoptère, originaire du nord de l'Asie, n'est pas considéré comme étant sérieusement nuisible dans des pays comme le Japon, car il n'attaque en général que les cèdres et les cyprès, explique Nick Humphreys, technicien en santé des forêts au Centre de foresterie du Pacifique. Mais en Amérique du Nord, on a trouvé ce glouton du bois dans des pépinières du Connecticut et dans un lot de cèdres rouges en

Caroline du Nord. Cet insecte doit être considéré comme une menace contre toutes les essences indigènes de cyprès, de genévriers et de cèdres, et notamment contre les deux arbres les plus précieux pour l'industrie forestière canadienne : le cèdre rouge de l'Ouest et le cyprès jaune. »

Une fois que l'insecte prend pied, seule une éradication complète peut permettre d'éviter sa prolifération et son établissement définitif dans la région en question. Pour combattre l'invasion de *Callidiellum rufipenne*, les autorités du Connecticut ont adopté une loi d'urgence qui interdit le mouvement des matériaux infestés. Pour tenter de contrôler la population des longicornes asiatiques de New York et de Chicago, des milliers d'arbres ont été abattus. À Halifax, en Nouvelle-Écosse, des milliers d'épinettes infectées dans un parc du patrimoine ont été abattues et brûlées.

Le Dr Eric Allen, chercheur au Centre de foresterie du Pacifique, a récemment contribué à la rédaction de normes internationales pour le traitement des matériaux utilisés pour les emballages en bois, dans le cadre de la Convention internationale pour la protection des végétaux de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. « Évidemment, l'idéal serait d'empêcher le transfert des insectes dans les matériaux utilisés pour l'emballage. À cet effet, nous prévoyons mettre en place une norme internationale qui exigera que tous les matériaux en bois soient traités, quelle que soit leur origine. Il n'empêche que si un insecte passe à travers les mailles du filet, des mesures doivent être prises pour éviter la destruction des forêts nord-américaine. »

Au Canada, le Service canadien des forêts apporte son soutien scientifique à l'Agence canadienne d'inspection des aliments pour combattre l'introduction des insectes exotiques. Ces espèces adoptant des comportements inhabituels dans un environnement étranger, on ne peut s'appuyer sur la littérature scientifique acquise ailleurs et des études doivent être menées dans le contexte du continent.

Pour de plus amples renseignements, joindre le Dr Humble à l'adresse électronique suivante : lhumble@pfc.cfs.nrcan.gc.ca, Nick Humphreys à nhumphreys@pfc.cfs.nrcan.gc.ca ou le Dr Allen à eallen@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

Photo : Klaus Bolte



Le longicorne brun de l'épinette est l'un des insectes exotiques qui menacent actuellement les forêts canadiennes.



L'humus dans les forêts nordiques : combien en faut-il?

Les spécialistes sont d'avis que seule une solide connaissance des processus menant à l'accumulation de l'humus peut aider à décider de la quantité qu'il y a lieu de laisser sur un site donné.

On dit souvent que tout excès, même des meilleures choses, finit par être néfaste. C'est probablement le cas de l'humus dans les forêts du Nord.

L'humus est le résidu provenant de la décomposition de plantes et de certains animaux sur la couverture morte. La plupart des forêts nordiques possèdent une couche de surface composée de telles matières organiques. Source importante d'éléments nutritifs, l'humus, lorsqu'il est incorporé à la terre, contribue également à la rétention de l'humidité et à la cohésion de la terre. Il peut cependant aussi absorber des éléments nutritifs aux dépens des arbres.

« D'une manière générale, l'humus est bénéfique à la forêt, explique le Dr Doug Maynard, chercheur au Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts. Mais dans les forêts nordiques, un épais tapis de matériaux organiques peut s'accumuler et ce milieu n'est pas propice au reverdissement. Cette accumulation à la surface du sol peut aussi affecter l'écosystème forestier en immobilisant les éléments nutritifs et en les rendant inaccessibles aux plantes. »

L'accumulation de l'humus dépend de la température, des conditions d'humidité et des caractéristiques de la litière. Ces facteurs influent sur les micro-organismes qui influent sur la vitesse et l'intégralité de la décomposition. Dans les forêts tropicales et subtropicales, l'humus ne s'accumule pas autant parce que le biote du sol, qui prolifère dans un environnement chaud et humide, parvient à décomposer complètement les matériaux organiques. La composition de la litière varie également entre les forêts nordiques et les forêts plus méridionales.

« Dans les forêts de feuillus tels que le tremble, où le pH du sol est élevé, la matière organique a tendance à s'incorporer au sol, mais lorsque la litière est constituée d'aiguilles de conifères, comme c'est le cas dans presque toute la Colombie-Britannique, la matière organique a tendance à s'accumuler, explique Dr Maynard. L'humus ne s'accumule pas seulement en fonction de la vitesse de décomposition de la matière organique mais aussi selon le type, la fréquence et l'intensité des perturbations. »

Les incendies de forêts comptent parmi les plus importantes perturbations qui touchent les forêts nordiques. Ils peuvent soit brûler la couche d'humus et exposer le sol minéral, soit laisser la couche organique intacte, comme dans le cas des feux de cimes. La décomposition de l'humus peut également être affectée par l'invasion d'insectes qui peuvent réduire la surface du couvert forestier et donc changer les conditions de température et d'humidité au sol.

La récolte du bois et la préparation des sites peuvent stimuler la libération des éléments nutritifs et partant améliorer la productivité à court terme. Les chercheurs ne conseillent cependant pas d'éliminer l'humus, la matière organique étant essentielle à long terme pour la productivité des sites.

« En général, là où l'humus s'est accumulé à la surface, les pratiques qui tendent à l'activer plutôt qu'à l'éliminer, devraient être favorisées, explique le Dr Cindy Prescott, professeure adjointe au département des sciences forestières de l'Université de Colombie-Britannique. Sur les sites qui ne possèdent qu'une petite quantité d'humus, les pratiques qui minimisent les perturbations doivent être privilégiées. »

Les deux chercheurs suggèrent que la décision de laisser plus ou moins d'humus sur un site doit être fondée sur une solide connaissance des processus menant à l'accumulation de l'humus et non pas sur la simple impression que la quantité d'humus présent semble convenir à la forêt en question.

On peut joindre le Dr Maynard à l'adresse électronique : dmaynard@pfc.cfs.nrcan.gc.ca
On peut joindre le Dr Prescott à l'adresse électronique : cpres@interchg.ubc.ca



L'accumulation de l'humus dépend du type, de la fréquence et de l'intensité des perturbations.



Actualisation des inventaires forestiers à l'aide de la télédétection

Les données de télédétection peuvent étoffer les inventaires forestiers à peu de frais et relativement rapidement en détaillant les changements observés dans chaque polygone.

La télédétection est, par nature, l'opposée de l'astronomie. Plutôt que d'observer l'espace à partir des satellites mis en orbite autour de notre planète, la télédétection consiste à utiliser ces satellites pour observer la Terre. Comme les astronomes groupent les étoiles en constellations, les forestiers groupent les régions dont les forêts possèdent les mêmes caractéristiques en peuplements, aussi dénommés polygones. La télédétection peut aider à déterminer les changements qui surviennent à l'intérieur de ces polygones.

Les bonnes décisions en matière d'aménagement des forêts sont prises à la lumière des changements qui surviennent dans le paysage forestier. Aujourd'hui, les inventaires sont dressés en combinant les données recueillies sur le terrain avec les photographies aériennes, grâce au système d'information géographique (SIG). Bien que ce procédé permette d'obtenir des détails relativement précis de chaque attribut forestier à l'intérieur d'un polygone, il reste cher, laborieux et peut produire des données qui sont rapidement périmées. Les données de télédétection du Landsat Thematic Mapper (TM) peuvent étoffer les inventaires forestiers à peu de frais et relativement rapidement, en détaillant les changements observés dans chaque polygone.

« Idéalement, les inventaires devraient être mis à jour annuellement pour qu'ils reflètent de manière précise l'évolution de chaque région, explique le Dr Mike Wulder, chercheur au Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts. Mais il faut attendre assez longtemps avant que les données soient recueillies, organisées, réparties suivant les polygones, numérisées, analysées et finalement envoyées au gestionnaire forestier. Dans ce laps de temps, le paysage peut avoir beaucoup changé. La télédétection, en revanche, peut être mise à profit pour mettre à jour ces données relativement rapidement. »

Les satellites sont équipés de capteurs numériques qui enregistrent des éléments d'image (pixels) de petites surfaces, et ce sur de grandes étendues. Lorsque la lumière solaire frappe un objet, elle est réfléchi avec plus ou moins d'intensité à certaines longueurs d'onde suivant la nature de l'objet. Le rayonnement infrarouge est par exemple réfléchi par le feuillage tandis qu'il est absorbé par des surfaces non végétales telles que les routes. Le capteur du satellite enregistre ces différences d'intensité de lumière réfléchi à chaque longueur d'onde par des pixels plus ou moins foncés. On peut ainsi enregistrer les changements découlant de l'exploitation forestière, de la défoliation par des insectes ou des maladies. Les données recueillies lors des inventaires conventionnels peuvent être actualisées de manière à tenir compte de tels changements.

« Ces nouvelles données sont incorporées dans les polygones sous la forme d'un nouvel attribut et sont ensuite intégrées dans le SIG, explique le Dr Wulder. Donc, en plus du système SIG qui précise les attributs classiques tels que la biomasse, les essences présentes et la densité de la forêt, les gestionnaires

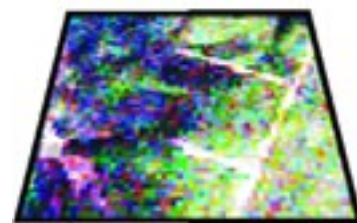
forestiers peuvent se faire une idée des changements en cours grâce aux données de la télédétection. Un nouvel attribut unique qui indique le degré de changement est ajouté à chaque polygone. Ainsi, le gestionnaire forestier n'a pas à prendre en compte tous les pixels du polygone qui indiquent un changement. »

Le Dr Mike Lavigne, chercheur au Centre de foresterie de l'Atlantique à Fredericton, Service canadien des forêts, ajoute qu'« au Nouveau-Brunswick, le cycle complet de la couverture photographique est de 10 ans et pendant cet intervalle, près de 25 p. 100 de la forêt pourrait subir des changements importants. Compte tenu de cette possibilité et du fait que l'information découlant de l'obligation selon laquelle les propriétaires fonciers sont tenus de signaler les changements ne suffit pas pour entretenir un tableau précis et à jour de l'état des forêts, les gestionnaires de la ressource envisagent d'utiliser la télédétection par satellite pour tenir compte des changements survenant entre les couvertures photographiques aériennes. »

Les scientifiques mettent l'accent sur le fait que la télédétection ne remplacera pas les techniques d'inventaire classiques. Ce qu'on enregistre à l'aide des satellites doit être lié à ce qui se passe dans la forêt. La télédétection est néanmoins un outil très précieux pour quantifier les changements qui surviennent à l'intérieur de chaque polygone forestier.

On peut joindre le Dr Wulder à l'adresse électronique : mwulder@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

On peut joindre le Dr. Lavigne à l'adresse électronique : mlavigne@nrcan.gc.ca



Landsat TM 1992



Landsat TM 1997

Images Landsat TM indiquant l'évolution des changements sur un site forestier.



Étude des effets potentiels des change

Les résultats des travaux de recherche suggèrent que les incendies de forêts vont devenir plus fréquents avec le réchauffement de la planète.



Article-couverture

Le réchauffement planétaire ne vous a peut-être pas paru éminent lorsque vous tentiez de vous réchauffer près du feu l'hiver dernier. Les changements météorologiques extrêmes, même s'ils amènent des vagues de froid, prouvent néanmoins que le réchauffement planétaire est en marche. Et il va peut-être s'accompagner d'une augmentation de la fréquence de feux bien plus grands que celui du foyer devant lequel vous vous teniez.

Les incendies de forêt ont toujours été un problème grave pour les pays forestiers tels que le Canada. Jusqu'à présent, et ce malgré les fluctuations annuelles, on a toujours réussi à prédire les risques d'incendie à partir des tendances météorologiques relativement prévisibles. Comment l'évolution de ces tendances va-t-elle affecter en retour la fréquence et la sévérité des incendies de forêt? C'est justement ce que le Service canadien des forêts a étudié, en collaboration avec des scientifiques du monde entier.

« Les incendies de forêt sont très sensibles à la météorologie et au climat, explique le Dr Mike Flannigan, chercheur au Centre de foresterie du Nord, Service canadien des forêts, à Edmonton (Alberta). Si l'on en croit les prévisions actuelles concernant les changements climatiques, la fréquence et l'intensité des incendies de forêts devraient croître de façon importante dans certaines régions du Canada, ce qui devrait avoir un impact significatif sur le bilan planétaire du carbone. »

Le bilan planétaire du carbone est au centre du problème des changements climatiques. Le réchauffement planétaire résulte en effet d'une augmentation de la température de l'atmosphère à cause de l'effet de serre, c'est-à-dire du piégeage de l'énergie solaire par certains gaz accumulés dans l'atmosphère. Ces gaz, dont le plus commun est le dioxyde de carbone, ou gaz carbonique, laissent passer les radiations solaires mais interceptent le rayonnement de longueur d'onde élevée réfléchi par la Terre, piégeant ainsi dans l'atmosphère la chaleur résultant de l'insolation des terres. Ce phénomène est similaire à celui mis en jeu dans les serres, où le verre des structures joue le rôle des gaz dans l'atmosphère. Des études ont montré que la concentration du gaz carbonique dans l'atmosphère augmente depuis le début de l'ère industrielle, lorsqu'on s'est mis à brûler des combustibles fossiles à grande échelle.

Mais la photosynthèse ne permet-elle pas aux forêts d'absorber cet excès de carbone? Les forêts utilisent en effet l'énergie solaire pour convertir le gaz carbonique de l'atmosphère et garder les produits carbonés obtenus dans la biomasse, au-dessus et au-dessous du sol. Mais lors des incendies, la combustion libère le carbone contenu dans la matière organique et laisse de grandes quantités de matériaux morts en décomposition qui libéreront eux aussi du carbone.

« Si l'on s'en tient au seul processus de combustion, on trouve qu'en moyenne, les incendies de forêt libèrent 27 millions de tonnes de gaz carbonique par an dans l'atmosphère, ce qui représente 20 % de la

quantité émise lors de la combustion des combustibles fossiles, explique le Dr Flannigan. De plus, il faut entre 20 et 30 ans avant que la forêt ne retrouve son état de puits de carbone après un incendie. Les études actuelles suggèrent que si les perturbations à grande échelle telles que les incendies deviennent plus fréquentes, la forêt canadienne pourrait devenir une source de carbone, plutôt qu'un puits. »

Les travaux de recherche ont également indiqué que les grands incendies deviendront de plus en plus communs au fur et à mesure que les climats se réchaufferont, mais le réchauffement ne sera pas uniforme sur toute la planète ni sur l'ensemble du Canada. Des périodes de sécheresse sont prédites dans certaines régions tandis que d'autres verront une recrudescence des inondations.

« Les statistiques nationales en matière d'incendies montrent qu'au cours des années 1970, près de 1,5 million d'hectares ont brûlé par an, mais qu'au cours des années 1990, la moyenne annuelle était de 2,8 millions d'hectares, explique le Dr Flannigan. Il est important de noter que les incendies ne sont pas nécessairement néfastes pour les forêts. Certaines essences héliophiles profitent de la destruction par le feu de l'étage dominant. D'autres se multiplient plus facilement dans un sol minéral dont les matériaux organiques ont été brûlés. D'autres enfin, dotées d'une écorce épaisse et capables de survivre à des feux d'intensité moyenne, possèdent des cônes qui s'ouvrent et libèrent leurs graines sous la chaleur de l'incendie. Néanmoins, l'augmentation de la fréquence des incendies violents au cours des dernières décennies ne peut être ignorée. Si cette tendance se confirme, de telles perturbations pourraient avoir des répercussions plus importantes sur les forêts canadiennes que les changements climatiques eux-mêmes. »

Élaboration de modèles pour comprendre et estimer l'effet des changements climatiques sur les incendies de forêt

Les spécialistes des prévisions météorologiques ont de la difficulté à prévoir l'évolution de la météo d'un jour à l'autre, encore moins ce qui se passera au cours des 100 prochaines années. Des scénarios peuvent néanmoins être créés à l'aide de bases de données étendues telles que celles que fournissent les images satellites et qui sont intégrées dans les systèmes SIG. Les modèles de circulation générale et les modèles climatiques régionaux sont par ailleurs utilisés avec la Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie pour simuler différents scénarios possibles d'évolution des climats.

De nombreux modèles de circulation générale indiquent que la température moyenne à l'échelle de la

Changements climatiques sur les incendies de forêts

planète devrait augmenter de 0,8 à 3,5 °C avant la fin de 2100, changement sans précédent au cours des 10 000 dernières années. Des changements importants devraient survenir sur terre dans les latitudes septentrionales, les plus forts réchauffements ayant lieu en hiver et au printemps.

« Nous avons associé les résultats des modèles de circulations générales à notre Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie pour prévoir les risques futurs d'incendie, explique Mike Wotton, agent de recherche spécialiste des incendies au Centre de foresterie des Grands Lacs de Sault Ste. Marie (Ontario), Service canadien des forêts. Ce système d'indice forêt-météo est une série de codes et d'indices d'humidité cumulatifs qui permettent de prévoir l'humidité de trois couches distinctes de combustibles et d'intégrer ces mesures pour prévoir quotidiennement les risques d'incendie. Lors de nos travaux sur les changements climatiques, nous avons concentré nos efforts sur un indice global baptisé l'indice d'intensité saisonnière qui donne une bonne idée de la gravité potentielle des incendies sur l'ensemble d'une saison. »

L'augmentation des températures moyennes n'engendrera pas forcément des incendies plus violents. On prévoit un doublement de la teneur de l'atmosphère en gaz carbonique, avec augmentation de l'évaporation au-dessus des terres à cause du réchauffement de l'air ambiant. On prévoit des changements dans la répartition et l'intensité des précipitations au niveau régional, ce qui influera sur la sévérité des incendies.

« L'augmentation des précipitations pourrait engendrer une diminution de la fréquence des incendies, explique Wotton, mais la fréquence des orages augmentant, il est possible que davantage de feux soient allumés par la foudre. Nous étudions donc également des modèles de prévision de la foudre. »

D'autres facteurs doivent être considérés pour la prévision des incendies de forêt, par exemple la migration des espèces. Si les changements climatiques entraînent une augmentation du nombre de feuillus, l'intensité des incendies de forêts pourraient être atténuée. De plus, au fur et à mesure que la forêt cède la place aux terrains agricoles et aux développements urbains, les risques d'incendies diminuent. Les changements climatiques influent également sur les populations d'insectes, les maladies et les chablis ainsi que sur la démographie et la composition des forêts, autant de paramètres qui influent à leur tour sur le régime des incendies.

Il est difficile de prévoir non seulement les effets des changements climatiques mais aussi l'évolution des paramètres qui participent aux causes de ces changements, comme le rayonnement solaire, l'activité volcanique, la tectonique des plaques, l'albédo (voir le glossaire en page 11) et bien entendu les activités humaines telles que la combustion des combustibles fossiles. Mais les travaux de recherche se poursuivent et on peut citer notamment des études récentes sur la

relation entre la température de surface de l'océan et la fréquence des incendies.

« On peut prévoir une augmentation de 50 % des feux de forêts au Canada d'ici l'année 2050, mais ce chiffre pourrait s'avérer complètement incorrect, ajoute le Dr Flannigan. Les scientifiques du monde entier collaborent pour établir des transects dans les hautes latitudes afin d'étudier les changements au niveau de la planète, en Amérique du Nord et en Eurasie, dans le cadre du Programme International Géosphère Biosphère. Ces transects permanents seront utilisés pour des études multidisciplinaires concernant les impacts des changements planétaires sur les écosystèmes du nord, et notamment sur le régime des incendies de forêts. »

Davantage d'études sur les conditions changeantes qui affectent la relation entre les incendies et la météo s'imposent afin de permettre aux chercheurs d'effectuer des prévisions plus précises et de recommander les mesures les plus appropriées.

On peut joindre le Dr Flannigan à l'adresse électronique : mflannig@nrcc.gc.ca

On peut joindre Mike Wotton à l'adresse électronique : mwotton@nrcc.gc.ca



Les incendies libèrent le carbone de la matière organique et en favorisent la dispersion dans l'atmosphère.



Mariage des connaissances écologiques traditionnelles avec la science

Le projet Hahulthi vise à combiner les connaissances écologiques traditionnelles aux résultats scientifiques actuels afin de favoriser l'aménagement durable des forêts dans le vrai sens du mot.

Si vous voulez comprendre comment fonctionne une forêt ancienne de la côte Ouest, demandez aux gens qui y vivent depuis des milliers d'années, avant même qu'un cèdre géant de 800 ans ait pris racines. C'est la philosophie du projet Hahulthi, de la Forêt modèle de Long Beach.

La Forêt modèle de Long Beach est l'une des 11 forêts modèles canadiennes financées par le Service canadien des forêts. Les forêts modèles permettent de montrer comment des personnes et des organismes ayant des intérêts forestiers différents peuvent établir des partenariats et comment la mise en commun de leur expertise et ressources respectives peut favoriser l'adoption d'approches innovatrices en matière d'aménagement durable des forêts. Le projet Hahulthi est l'un des moyens par lesquels la société de la Forêt modèle de Long Beach tente d'atteindre cet objectif, pour 400 000 hectares de forêt tempérée sur l'île de Vancouver (Colombie-Britannique), région où la Première nation Nuu-chah-nulth de la région centrale, dans la baie Clayoquot, est établie depuis fort longtemps.

Les Nuu-chah-nulth expliquent que Hahulthi fait allusion à leur système de propriété et de responsabilité des chefs héréditaires pour ce qui est de leurs territoires traditionnels et de leur gens. Pendant des générations, le profond respect des Nuu-chah-nulth envers la nature leur a permis d'accumuler des connaissances uniques. Conseiller en chef de la Première nation Tla-o-qui-aht, Moses Martin rappelle que ce ne sont pas les ressources qui ont besoin d'être gérées, puisqu'elles se gèrent toutes seules naturellement, mais plutôt nos actes. Dans le passé, ces connaissances écologiques traditionnelles n'ont pas été suffisamment comprises par les aménagistes forestiers qui œuvraient dans la région. Le projet Hahulthi vise à combiner les connaissances écologiques traditionnelles aux résultats scientifiques actuels afin de favoriser l'aménagement durable des forêts dans le vrai sens du mot.

« La mise en place de ce projet a été accélérée par un groupe scientifique constitué d'experts en matière d'aménagement forestier. Ce groupe recommandait que la planification et les pratiques forestières tiennent compte des intérêts et des connaissances écologiques traditionnelles des Nuu-chah-nulth, explique Bodo von Schilling, directeur général de la société de la Forêt modèle de Long Beach. Un groupe de travail constitué de directeurs de la Forêt modèle de Long Beach, des Premières nations, de partenaires et d'autres parties intéressées, a élaboré ce projet pour informer les organismes de planification régionaux au sujet du concept Hahulthi et de sa valeur sur le plan du développement durable, ainsi que pour le peuple Nuu-chah-nulth. Ce projet est très important pour tous les peuples de la région. »

Par l'entremise de travaux de recherche, d'entrevues, d'ateliers et de

présentations organisés dans toute la région, le projet Hahulthi a permis de mettre en lumière la signification de l'aménagement des ressources selon le système Hahulthi et les pratiques connexes. Le projet vise à construire des relations entre la culture des Premières nations et celles des autres résidents et à assurer que les connaissances soient échangées de façon respectueuse.

« Ce projet de la Forêt modèle de Long Beach est l'un des plus intéressants projets financés par le Groupe de travail pour la participation accrue des Autochtones, explique Bill Wagner, coordonnateur des Forêts modèles au Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts. Il permet de créer un lien entre les communautés des Premières nations et les autres, en les rassemblant pour qu'elles puissent échanger leurs connaissances. »

Crystal Sutherland, une des deux coordonnatrices des ressources naturelles des Premières nations pour la Forêt modèle de Long Beach, ajoute qu'elle voit « le projet comme une rivière aux berges parallèles. Sur une des berges se trouvent les connaissances écologiques traditionnelles tandis que l'autre rive est occupée par la science occidentale. Les gestionnaires des ressources peuvent passer d'une berge à l'autre pour utiliser la meilleure information possible. En agissant ainsi, ils peuvent prendre les décisions les plus sages pour l'exploitation durable des ressources et mettent toutes les chances de succès de leur côté. »

On peut joindre Bill Wagner à l'adresse électronique : wiwagner@pfc.cfs.nrcan.gc.ca
On peut joindre Bodo von Schilling à l'adresse électronique : bodo@lbmf.bc.ca



Des groupes des Premières nations se réunissent pour discuter des connaissances écologiques traditionnelles et du projet Hahulthi.



Les cinq premières années de financement dans le secteur forestier pour les Premières nations

Le financement d'amorçage rendu possible par le Programme forestier des Premières nations a contribué à la participation accrue des Premières nations dans l'industrie forestière.

Toutes les grandes forêts proviennent de petites graines. Depuis cinq ans, le programme forestier des Premières nations a permis d'attribuer de nombreuses subventions de démarrage pour appuyer la présence des Premières nations dans l'industrie forestière.

Le programme forestier des Premières nations a été mis sur pied en avril 1996 grâce à des subventions de Ressources naturelles Canada, du Service canadien des forêts et du ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada. Il s'est terminé le 31 mars 2001 mais le financement vient juste d'être prolongé d'un an. Pendant cette période, le programme a permis de financer des projets de formation professionnelle en foresterie pour les Premières nations ainsi que des projets d'entreprise axés sur la forêt. Le programme a également soutenu l'établissement de partenariats d'affaires sur les réserves et à l'extérieur de ces dernières.

En Colombie-Britannique, le Programme forestier des Premières nations est géré par un conseil de gestion composé de douze membres (neuf pour les Premières nations, un pour le Service canadien des forêts, un pour le ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada et un pour le ministère des forêts de la Colombie-Britannique) qui examine et approuve les propositions de projet. Celles-ci sont déposées en réponse à des lettres d'appel annuelles qui sont distribuées à toutes les bandes et à tous les conseils tribaux ainsi qu'aux entreprises, organismes et individus intéressés en Colombie-Britannique.

« Chaque proposition est examinée individuellement et évaluée en fonction des directives et des critères du programme, puis approuvée ou rejetée suivant les mérites du projet, explique Nello Cataldo, directeur du programme de collaboration en foresterie en Colombie-Britannique au Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts. Pour tenir compte du grand nombre de bandes (197) et de conseils tribaux (34) en Colombie-Britannique, le conseil de gestion a décidé d'appuyer le plus grand nombre de communautés possible par l'entremise de subventions d'amorçage. Par ailleurs, la priorité est accordée aux bandes qui n'ont pas reçu de subventions au cours des années précédentes, à condition que leur projet paraisse suffisamment solide. »

Au cours des cinq dernières années, 219 propositions de projets ont été approuvées. Elles portaient notamment sur des études de marché et de faisabilité, l'élaboration de plans d'affaires, des plans de gestion forestière, le développement d'entreprises, des projets de co-entreprise, des partenariats, des projets de traitements sylvicoles et des projets de formation en affaires. Des subventions ont également été versées pour soutenir les organismes et les investissements mineurs en capitaux des Premières nations ainsi que pour aider à l'organisation d'ateliers, de réunions et de conférences liés à la foresterie. Près de 9 000 semaines-personne de travail et plus de 800 emplois directs ont été créés dans les communautés des Premières nations grâce aux projets approuvés dans le cadre du programme forestier des Premières nations.

« Nous avons reçu des subventions du Programme forestier des Premières nations en 1996 et en 1999, explique Dixon Terbasket, directeur des ressources naturelles pour la bande indienne du cours inférieur de la Similkameen près de Keremeos (Colombie-Britannique). En collaborant avec Jeremy Crow, le coordonnateur de la bande pour l'exploitation des ressources naturelles, nous avons essayé de créer une capacité de formation pour la planification de l'utilisation des terres ainsi que pour la gestion de la faune et des pêches afin d'assurer un avenir aux futures générations. Notre intention est d'accroître le nombre de personnes qualifiées œuvrant dans le domaine de l'aménagement durable des forêts. »

Un des moyens d'augmenter la participation des Premières nations dans le secteur de la foresterie réside peut-être dans la mise sur pied d'un forum semblable au Council of Forest Industries. Le conseil de gestion du programme forestier des Premières nations en Colombie-Britannique a lancé des discussions concernant la création d'une nouvelle association baptisée Aboriginal Forest Industries Council. Ce groupe constituerait un forum technique, offrirait des formations, défendrait les intérêts de l'industrie et offrirait des services d'expertise à l'industrie forestière autochtone. Les bandes, les conseils tribaux, les entreprises forestières et l'industrie se sont déclarés en faveur de cette idée. Un site Web interactif concernant ce projet peut être consulté à : www.aficouncil.org.

Pour en savoir davantage sur le Programme forestier des Premières nations, consultez le site Web national à l'adresse Web www.pfpn.gc.ca, ou celui de Colombie-Britannique à l'adresse www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca/programs/pfpn/index_fhtml, ou communiquez avec Nello Cataldo à l'adresse électronique : ncataldo@pfc.cfs.nrcan.gc.ca.



Construction de maisons en rondins pour le développement et la formation en affaires – bande Nooaitch.



Étude de la régénération du pin blanc

Un groupe multi-disciplinaire de scientifiques, de forestiers et de techniciens provenant de différents organismes a aidé à planifier et à concevoir l'étude et ont évalué tous les ans les résultats obtenus.

Le Pin blanc (*Pinus strobus* L.) est une essence importante en Amérique du Nord de par la haute qualité de son bois, son rôle dans l'habitat de la faune et les activités de loisir et son importante valeur spirituelle. On assiste cependant à une diminution importante des peuplements de pins blancs de haute qualité, en partie à cause des pratiques de récolte en usage dans la province.

Pour évaluer avec précision les impacts des traitements sylvicoles sur la régénération des pins blancs et pour assurer la durabilité de cette ressource, le Service canadien des forêts a lancé une étude statistique à long terme sur le terrain, dans la forêt de recherche de Petawawa, près de Chalk River, en Ontario. Un groupe multidisciplinaire de scientifiques, de forestiers et de techniciens et provenant de divers organismes ont participé à la conception et à la planification de l'étude et ont évalué tous les ans les résultats obtenus.

« L'étude, lancée en 1994 se poursuit depuis 1995 à l'aide de six enregistreurs chronologiques de données équipés de capteurs appropriés mis en place pour surveiller les conditions environnementales dans le sous-étage au cours de la saison de croissance, explique le Dr Darwin Burgess, chercheur au Centre de foresterie du Pacifique, Service canadien des forêts. Nous mesurons entre autres la lumière, la disponibilité des éléments nutritifs dans le sol, la température et l'humidité du sol, la température et l'humidité relative de l'air et les précipitations. L'objectif principal est de caractériser les conditions environnementales nécessaires à l'établissement et à la croissance des semis de pins blancs. »

Un secteur d'une superficie de 27 hectares peuplé de pins blancs naturels vieux de 110 ans a été traité de trois manières différentes : éclaircie sur une largeur de

cime, éclaircie sur deux largeurs de cime, et aucune éclaircie. La coupe partielle est considérée comme une méthode appropriée pour la récolte du pin blanc dans la région de Chalk River en raison de la tolérance de l'arbre pour l'ombre et sa susceptibilité aux attaques du charançon du pin blanc lorsqu'il est cultivé en secteurs ouverts. Pour la préparation des sites, on a effectué des travaux de débroussaillage, de scarifiage, de scarifiage et de débroussaillage. Certains sites n'ont fait l'objet d'aucune préparation. Les semis de pins blancs ont été plantés en sous-étage, dans des petites parcelles.

La régénération naturelle maximale des pins blancs s'est manifestée dans les secteurs non éclaircis. Généralement, plus on laisse d'arbres semenciers lors d'une éclaircie effectuée pendant une bonne année semencière, plus la régénération sera abondante. On a constaté que le débroussaillage n'a eu que peu sinon aucun effet sur la régénération des pins blancs.

« Les premiers résultats indiquent que les coupes partielles dans les peuplements matures de pins blancs peuvent être pratiquées sans que les arbres laissés sur pied en souffrent beaucoup, explique le Dr Suzanne Wetzel, chercheur au centre de foresterie de l'Ontario à Sault Ste. Marie, Service canadien des forêts. Et nous avons constaté que les pertes dues aux chablis restaient faibles, la plus grande partie survenant dans les secteurs où les éclaircies étaient les plus poussées. »

Les résultats préliminaires montrent que le scarifiage améliore la régénération. Cette préparation mécanique du site consiste à « casser » la couverture morte du sol forestier pour exposer le sol minéral et ainsi favoriser l'enracinement des semis. Le scarifiage améliore également les conditions d'humidité et réduit la compétition de la végétation du sous-étage.

« L'accélération de l'enracinement des semis de pins après le scarifiage pourrait bien compenser la réduction de la concentration des éléments nutritifs, explique le Dr Wetzel. Une déficience en azote peut avoir un impact important sur la biomasse totale des semis de pins blancs. Mais maintenant, cinq ans après la perturbation, les différences de concentrations pour ce qui est des éléments nutritifs diminuent. »

Les chercheurs ont aussi constaté que le débroussaillage contribuait à améliorer les conditions d'éclaircissement sur le site, ce qui augmentait la température du sol et augmentait la concentration des nutriments disponibles.

continued on page 12



Les gestionnaires peuvent parfois faire scarifier les sites avant la récolte pour favoriser la régénération des pins.



Glossaire

Albedo : la portion de rayonnement qui est réfléchi par la surface de la Terre.

Biomasse : les matériaux organiques, vivants ou morts, au-dessus ou au-dessous de la surface du sol, tels que les feuilles, les branches et les racines.

Enregistreur chronologique de données : instrument numérique portable permettant d'enregistrer des mesures et de stocker les données sur une période de temps déterminée.

Système d'information géographique (SIG) : système organisé de matériels, de logiciels et de données géographiques, conçu pour capturer, trier, actualiser, manipuler et analyser toutes sortes de données géographiques référencées.

Pixel : de l'anglais picture element. C'est la surface au sol qui correspond à l'élément minimal de l'image numérique considérée.

Tectonique des plaques : théorie traitant de la dynamique de la couche superficielle de l'écorce terrestre (la lithosphère) qui est constituée d'un certain nombre de plaques en mouvement qui interagissent à leurs points de contact lorsqu'elles divergent, convergent ou glissent les unes contre les autres.

Puits : processus, activité ou mécanisme qui contribue à éliminer un ou des gaz à effet de serre – ou un de leurs précurseurs – de l'atmosphère (ex. : la photosynthèse).

Source : processus ou activité qui libère des gaz à effet de serre dans l'atmosphère (ex. : les incendies de forêt).

Pour commander ces publications en ligne : Visitez le centre de documentation électronique du Centre forestier du Pacifique :

<http://bookstore.pfc.forestry.ca>

Consultez notre catalogue : vous y trouverez des milliers de publications ayant trait à la foresterie. Nos « cyberchariots » vous permettront de passer vos commandes rapidement. Un simple clic de votre souris suffit!

Publications récentes

The brown spruce longhorn beetle. Smith, G.A.; Humble, L.M. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, BC. Exotic Forest Pest Advisory No. 5. (2001).

Longicorne brun de l'épinette. Smith, G.A.; Humble, L.M. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie du Pacifique, Victoria, C.-B. Avis Concernant un Ravageur Forestier Exotique No. 5. (2001).

The potential impacts of exotic forest pests in North America: a synthesis of research. Krcmar-Nozic, E.; Wilson, B.; Arthur, L. Information Report BC-X-387. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, BC. (2000).

Le recours à l'échantillonnage linéaire pour prédire les populations du dendroctone de l'épinette dans les résidus de coupe. Safranyik, L.; Linton, D. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie du Pacifique, Victoria, C.-B. Notes de Transfert Technologique. Numéro 23. (2000).

Le petit longicorne du thuya - *Callidiellum rufipenne*. Humphreys, N.; Allen, E. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie du Pacifique, Victoria, C.-B. Avis Concernant un Ravageur Forestier Exotique No. 4. (2000).

First Nation Forestry Program newsletter. January 2001. / Bulletin du programme forestier des Premières nations. Anon. Natural Resources Canada, Indian and Northern Affairs Canada / Ressources naturelles Canada, Affaires indiennes et du Nord Canada, Ottawa, ON. (2001).

Sortyard fines - from forest waste to resource? Preston, C.M.; Forrester, P. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, BC. Technology Transfer Note 14. (1999).

Polygon decomposition: a procedure for using remotely sensed data to supplement GIS forest inventories. Wulder, M.A.; Franklin, S.E.; Lavigne, M.B. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, BC. Technology Transfer Note 24. (2001).



Allées et venues

Allées et venues



Bienvenue à Werner Kurz, chercheur spécialiste des changements climatiques et de l'écologie des paysages. Werner concentrera ses activités au Centre de foresterie du Pacifique sur la modélisation du bilan du carbone au niveau régional et national et sur le développement d'outils

pour la planification des paysages. Werner était auparavant employé comme chef d'équipe d'études forestières à ESSA Technologies Ltd., à Vancouver.



Bienvenue également à Jim Whybra, spécialiste des plates-formes UNIX et Oracle. Jim est responsable des systèmes UNIX du Centre de foresterie du Pacifique et il sera l'administrateur des bases de données Oracle. Jim était auparavant programmeur-analyste dans le département de génie logiciel de l'Université de Victoria.

Studying White Pine Regeneration (continued from page 10)

« L'effet à long terme de ces traitements sylvicoles sur la régénération du pin reste à déterminer avec précision mais la densité et la croissance des semis nouvellement plantés sont prometteuses, ajoute le Dr Burgess. Avec le temps, nous devrions parvenir à quantifier en détail quelles sont les conditions environnementales optimums dans le sous-étage pour établir et faire croître des pins blancs de régénération. »

Le Pin blanc se rencontre de Terre-Neuve, au sud-est du Manitoba et, au sud, dans le nord-est et le nord du centre des États-Unis.

On peut joindre le Dr Burgess à l'adresse électronique : dburgess@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

On peut joindre le Dr Wetzel à l'adresse électronique : swetzel@nrcan.gc.ca

Événements à venir

Conférence nord-américaine sur les insectes forestiers : du 14 au 18 mai 2001 – Edmonton (Alberta), Canada

Organisée par le Service canadien des forêts, le Service des terres et des forêts de l'Alberta et l'Université de l'Alberta, la Conférence nord-américaine sur les insectes forestiers a pour objet de considérer et de discuter de l'état actuel et des besoins futurs en entomologie forestière, sur les plans de l'éducation, de la recherche, de la santé forestière (forest health) et de la lutte contre les ravageurs forestiers en Amérique du Nord. Pour de plus amples renseignements, consultez le site Web de la conférence à <http://nofc.cfs.nrcan.gc.ca/nafiwc/> ou contactez Jan Volney, Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada, au (780) 435-7329, ou par courriel à nafiwc@nofc.cfs.nrcan.gc.ca.

93e assemblée générale nationale annuelle de l'Institut forestier du Canada :

Du 12 au 16 août 2001 – Whistler (C-B), Canada

Sur le thème Inheriting the Future, cette réunion de l'Institut forestier du Canada, se mettra en lumière les défis et les changements auxquels devront faire face les professionnels de la foresterie dans les décennies à venir. Ce sera l'occasion d'échanger des expériences et de discuter des stratégies permettant de faire face à l'impact des changements rapides qui s'opèrent aux niveaux écologique, social et économique, et qui influent sur l'aménagement des forêts à l'échelon local. Pour de plus amples renseignements, visitez le site Web à <http://www.cif-ifc.org/agm2001/default.htm> ou contactez Robin Clark à (604) 737-0838; fax : (604) 737-4262; courriel rclark@istar.ca.

INFO-FORÊTS

est publié par le
Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Centre de foresterie du Pacifique
506 West Burnside Road,
Victoria (C.-B.) V8Z 1M5
(250) 363-0600
Dir. de publ. : Joanne Stone

Les articles du présent numéro peuvent être reproduits sans permission. Nous aimerions être avisés que nos articles sont reproduits.

Pour de plus amples renseignements :
Par téléphone : (250) 363-0606 - Par
télécopieur : (250) 363-6006
Par courriel : jstone@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

Vous pouvez également télécharger les numéros d'Info-Forêts sur notre site Web, à l'adresse suivante : www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca

Que préférez-vous dans Info-Forêts? Quels sont les moyens de mieux répondre à vos attentes? Quels sujets aimeriez-vous que nous abordions? Nous serons heureux de recevoir vos commentaires! Faites-les parvenir par courriel à l'adresse suivante : jstone@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2000
Imprimé au Canada

Événements à venir

