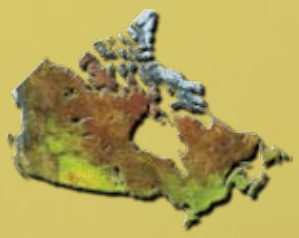
Avril 2006

ISSN 0706-9413

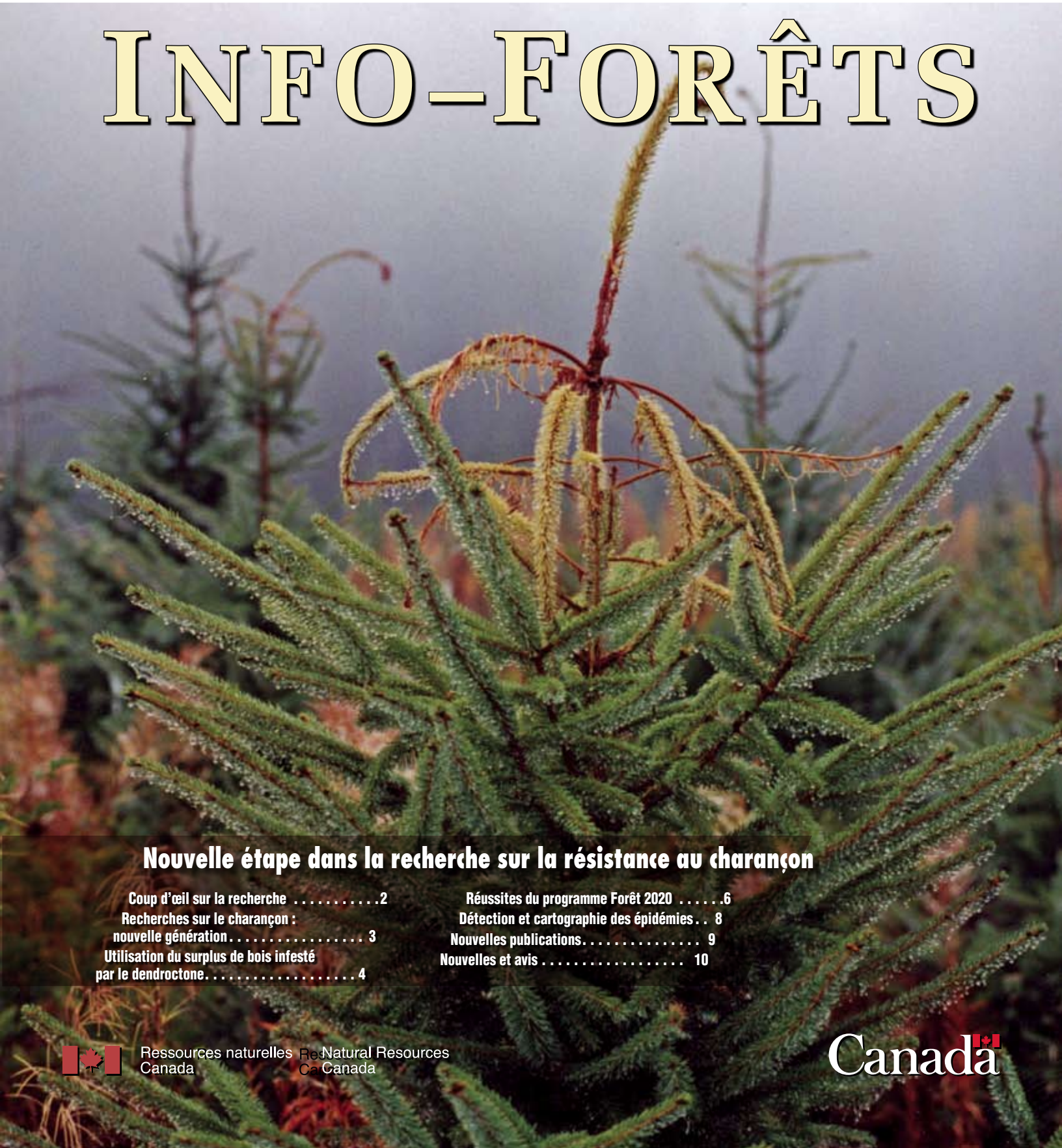
SCF SERVICE CANADIEN DES FORÊTS

Centre de foresterie du Pacifique

Victoria, Colombie-Britannique



INFO–FORÊTS



Nouvelle étape dans la recherche sur la résistance au charançon

Coup d'œil sur la recherche 2
Recherches sur le charançon : nouvelle génération 3
Utilisation du surplus de bois infesté par le dendroctone. 4
Réussites du programme Forêt 2020 6
Détection et cartographie des épidémies . . 8
Nouvelles publications. 9
Nouvelles et avis 10

Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada

Canada

Une analyse révèle des différences systématiques entre des cartes semblables

Si deux cartes numériques sont semblables, leurs différences seront dispersées de manière aléatoire sur toute la surface. Le groupage (ou autocorrélation spatiale) des différences signale plutôt des différences fondamentales dans les méthodes de production de ces cartes.

« L'autocorrélation spatiale nous permet de relever de façon quantitative des différences systématiques sous-jacentes dans le traitement des images satellites ou dans la méthodologie cartographique », explique le chercheur en analyse et inventaire des forêts Mike Wulder (mwulder@pfc.cfs.nrcan.gc.ca), du Service canadien des forêts. M. Wulder et ses collègues ont utilisé l'autocorrélation spatiale pour illustrer et isoler des différences méthodologiques constantes entre deux cartes de la couverture terrestre du Canada, d'apparence pourtant semblable.

Ces cartes, produites en 1995 et en 1997 à l'aide de données provenant du satellite perfectionné à très haute résolution AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) donnent des évaluations semblables de l'ensemble de la couverture forestière du Canada. Cependant, lorsque les chercheurs ont comparé les surfaces boisées de ces deux cartes à l'aide de l'autocorrélation spatiale des différences, ils ont remarqué que les cartes différaient pour 35 % environ des surfaces comparées.

En d'autres termes, même si des surfaces totales semblables ont été cartographiées à titre de forêts, tous les lieux semblables représentés n'ont pas été marqués comme forêts. Selon M. Wulder, les différences les plus importantes s'expliquent par l'utilisation dans les légendes de catégories différentes pour chacune des cartes. Dans l'une d'elles, par exemple, la légende indique deux types de forêts et une catégorie d'arbustes, tandis que la légende de l'autre est beaucoup plus détaillée.

L'autocorrélation spatiale a révélé des différences plus subtiles entre les systèmes de cartographie, comme le moment de la collecte des données, les méthodes utilisées pour enlever les nuages de l'image satellite avant la classification ou encore les endroits où les personnes effectuant la cartographie ont interprété différemment la couverture terrestre. « Toutes ces différences donnent des produits différents », ajoute M. Wulder. Par exemple, le delta du fleuve McKenzie, les basses terres de la baie d'Hudson et les zones limitrophes entre forêts et prairies, où la couverture terrestre est très variée et où il y a de nombreuses terres humides, représentent trois régions où les différences d'interprétation ont été fréquentes. « Une personne peut appeler "forêt" un endroit particulier de ces régions, alors que quelqu'un d'autre pourrait le considérer comme une "prairie", des "terres humides" ou tout autre type de couverture terrestre. »

L'analyse ne visait pas à établir laquelle de ces cartes est la meilleure, car les deux cartes sont appropriées à l'usage pour lequel on les a créées. « Cela montre simplement que chaque carte est le produit de son propre héritage, affirme M. Wulder. Les chercheurs qui utilisent ce genre de cartes dans des modèles informatiques ou pour produire d'autres types de données doivent être conscients de ces différences, car elles ont une influence sur les résultats. »

Dans la course à l'accumulation d'éléments nutritifs, la pruche occidentale traîne en fin de peloton

Les athlètes de classe internationale se préparent aux compétitions pendant de longues années dans l'espoir que leurs efforts leur donneront un avantage suffisant pour remporter une médaille. Dans une étude récente, des chercheurs du Service canadien des forêts ont découvert que faire correspondre l'application d'engrais et la croissance ne conditionne pas systématiquement les semis de pruche occidentale réalisés en pépinière à mieux pousser que leurs concurrents une fois qu'ils sont plantés sur le terrain. Le traitement favorise cependant une croissance plus grande des semis en pépinière, ce qui entraîne une croissance plus importante sur le terrain – comparativement à des semis de contrôle.

« Nous pensions qu'une concentration plus élevée d'éléments nutritifs emmagasinés dans les feuilles avant la plantation sur le terrain donnerait un avantage aux semis », mentionne le chercheur Al Mitchell (amitchell@pfc.cfs.nrcan.gc.ca), du Centre de foresterie du Pacifique. Mais cela ne s'est pas passé ainsi. »

Avec son équipe, il a mesuré les concentrations d'éléments nutritifs dans les aiguilles des semis ainsi que leur croissance après deux saisons d'application d'engrais en pépinière, et après une et deux années de croissance sur le terrain. Certains semis ont reçu régulièrement des doses d'engrais identiques, alors que d'autres ont reçu régulièrement des doses d'engrais toujours plus importantes afin de correspondre à leur croissance, un système nommé « fertilisation exponentielle ».

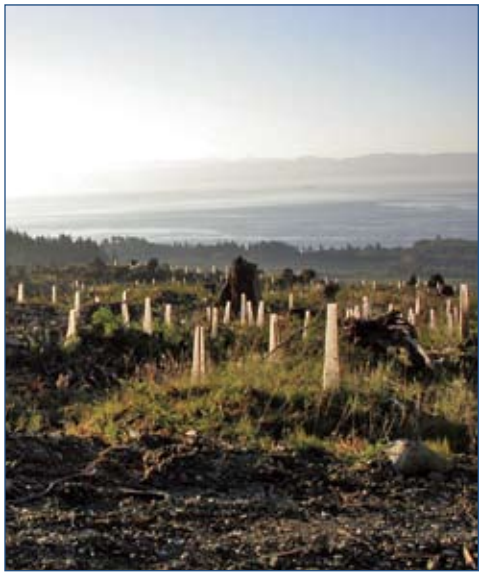
« À la fin de la saison de croissance, lorsque les semis deviennent inactifs, ceux qui sont soumis à la fertilisation exponentielle reçoivent des doses d'éléments nutritifs très élevées, lesquels, pensions-nous, seraient emmagasinés dans les tissus des semis. Les surcharger ainsi d'éléments nutritifs est une façon de conditionner les semis pour qu'ils donnent de meilleurs rendements. »

Cependant, les semis soumis à la fertilisation exponentielle ont plutôt connu une croissance plus importante en pépinière, et le régime de fertilisation utilisé a eu peu d'influence sur les semis après leur plantation. Lorsqu'ils ont mesuré l'accumulation des éléments nutritifs dans les aiguilles, après la plantation, les chercheurs ont découvert des concentrations plus élevées d'à peine la moitié de 1 % dans les semis soumis à la fertilisation exponentielle par rapport aux semis alimentés en engrais de façon constante, et cette différence s'est vite estompée.

« C'est la même chose chez les personnes qui s'entraînent pour le marathon, souligne M. Mitchell. Certains acquièrent facilement une bonne forme et d'autres, non. Et certains perdent rapidement leur forme lorsqu'ils cessent de s'entraîner. La pruche occidentale est de ceux-là, elle perd rapidement sa forme. »

Selon M. Mitchell, la pruche occidentale utilise immédiatement les éléments nutritifs pour croître plus rapidement plutôt que de les accumuler, ce qui lui donne sur le terrain un avantage sur ses concurrents.

« Les plantes qui sont plus grandes dès le départ croissent davantage et plus vite et celles qui sont plus petites au départ n'arrivent jamais à les rejoindre. »



Des chercheurs ont planté 1500 semis de pruche occidentale près de la rivière Jordan, en Colombie-Britannique, afin de mesurer l'influence des charges en éléments nutritifs sur la croissance subséquente. Ils ont observé que la pruche occidentale n'emmagasine pas les éléments nutritifs, mais qu'elle les utilise plutôt tout de suite pour croître plus rapidement, ce qui lui donne un avantage dès le départ.

Nouvelle étape dans la recherche sur la résistance au charançon

Rangée après rangée, de jeunes épinettes couvrent le versant. Ces arbrisseaux, qui poussent dans le verger à graines et pépinière Western Forest Products, sur l'île de Vancouver, représentent l'étape la plus récente dans le plus gros programme d'études au monde sur la résistance génétique des arbres aux insectes. Ces essais, effectués dans toute la province sur la résistance de l'épinette de Sitka et de l'épinette blanche au charançon du pin blanc, ont été lancés il y a 12 ans, et plus de 20 chercheurs du Service canadien des forêts, du ministère des Forêts de la Colombie-Britannique, des universités et de l'industrie y participent. Des graines d'épinette de Sitka provenant d'arbres potentiellement résistants sur tout le territoire de la Colombie-Britannique ont été cueillies, plantées — entre autres par des chercheurs du Service canadien des forêts — puis soumises délibérément à des attaques répétées du charançon du pin blanc. Plus de 35 000 arbres ont été ainsi mis à l'essai.

Les jeunes épinettes de la pépinière sont des descendants allogames des arbres ayant le mieux résisté à ces épidémies artificielles.

La pépinière Western Forest Products est l'une des deux pépinières qui contribuent à l'amélioration génétique des arbres résistants. Chaque printemps, des chercheurs recueillent le pollen des jeunes arbres et l'utilisent pour fertiliser des cônes femelles. « Les graines sont utilisées pour faire pousser des arbres qui subissent ensuite des essais sur le terrain », explique Annette Van Niejenhuis, coordonnatrice de la recherche et de l'amélioration des arbres à la pépinière. « De plus, on évalue la résistance collective au charançon des populations d'arbres dérivées de chaque parent en comparant le nombre d'attaques de charançons réussies contre ces populations à la moyenne générale des populations à l'étude. » Selon ces données, on évalue à 87 % la résistance au charançon de la génération 2005 des épinettes de la pépinière.

Jusqu'à 20 % des graines produites à la pépinière sont données à la province pour ses recherches sur la résistance. Lorsque l'entreprise aura atteint ses propres objectifs de reboisement, elle permettra à d'autres entreprises d'avoir accès à ses graines en surplus, comme le font déjà les autres pépinières qui participent à ce programme. En bout de ligne, comme le dit le chercheur du programme d'amélioration génétique des arbres côtiers John King, du ministère des Forêts de la Colombie-Britannique, « l'objectif est de faire à nouveau de l'épinette de Sitka une essence acceptable pour le reboisement ».

Le charançon du pin blanc, nommé selon son hôte favori de l'Est de l'Amérique du Nord, est l'insecte indigène qui coûte le plus cher à l'économie canadienne, car il limite la régénération du pin et de l'épinette. En Colombie-Britannique, le charançon s'attaque principalement à l'épinette de Sitka, à l'épinette blanche et à l'épinette d'Engelmann. Les larves et les adultes du charançon consomment l'aubier de la pousse apicale de l'arbre, ce qui la tue. Cela réduit la croissance en hauteur de l'arbre et le rend plus vulnérable aux maladies. « Par crainte du charançon, les gens évitent depuis des années de planter de l'épinette de Sitka, dit M. King. Mais maintenant que nous avons cerné les facteurs de résistance et que des graines résistantes deviennent disponibles, cette essence deviendra plus courante dans les forêts reboisées. »

La sélection en vue de l'amélioration de la résistance est également le point de départ d'une autre étape de recherche. « Nous étudions de quelle façon ces arbres sont résistants », mentionne Rene Alfaro (ralfaro@pfc.cfs.nrcan.gc.ca), chercheur au Service canadien des forêts. « Nous étudions aussi l'écologie de la résistance, c'est-à-dire les conditions écologiques qui ont favorisé l'émergence de la résistance et dans lesquelles elle est probablement la plus stable. »

Les études indiquent que la résistance au charançon est un trait héréditaire qui reste stable d'une génération à l'autre. Lorsque les chercheurs ont fait des croisements avec des parents résistants, leurs descendants étaient superrésistants, car protégés par plusieurs mécanismes de résistance. D'autres études montrent que des techniques sylvicoles peuvent également améliorer la résistance. L'utilisation d'engrais, par exemple, favorise tellement la croissance des arbres que les gains ainsi obtenus sont de loin supérieurs aux pertes entraînées par l'augmentation des attaques de charançon.

« Le charançon et l'arbre sont en équilibre, explique M. Alfaro. L'arbre dispose d'adaptations visant à parer les attaques, à compenser les pertes subies ou à récupérer plus vite après une attaque. Mais l'insecte aussi s'est adapté à ces mécanismes de défense. Le secret est pour nous de gérer cet équilibre en faveur de l'arbre. La sylviculture, la génétique et la nutrition peuvent faire pencher la balance du côté de l'arbre. »

Couverture :
Les larves et les adultes du charançon endommagent les arbres; ils consomment l'aubier de la pousse apicale de l'arbre, ce qui la tue.

Les arbrisseaux d'un verger à graines et pépinière de l'île de Vancouver sont les hybrides les plus résistants au charançon de plusieurs familles d'épinettes de Sitka. Grâce à des programmes de sélection et d'amélioration de la résistance génétique, l'épinette de Sitka pourrait devenir, dans son habitat naturel, une essence de

Utilisation du surplus de bois infesté par le dendroctone : une stratégie ce

« De vastes quantités de bois tué par le dendroctone du pin ponderosa, en Colombie-Britannique, entrent dans la chaîne d'approvisionnement, et cette situation va se répéter au cours de prochaines années », souligne Dave Harrison (daharris@pfc.cfs. nrcan.gc.ca), agent principal de la mise en œuvre du Programme sur le dendroctone du pin. « Afin de bien traiter ce bois, nous devons savoir de quelle manière les attaques de dendroctones du pin ponderosa affectent les propriétés du bois et, par ricochet, leur influence sur les procédés de fabrication et les marchés. Nous devons établir la durée utile du bois tué par le dendroctone sous toutes ses formes. »

Selon de récentes évaluations, 900 millions de mètres cubes de bois de pin tordu latifolié, c'est-à-dire plus de 80 % du pin tordu latifolié mature de l'Intérieur de la Colombie-Britannique, pourraient être touchés par l'épidémie actuelle de dendroctones du pin ponderosa. Le gouvernement provincial encourage la récupération du bois infesté par le dendroctone du pin ponderosa au cours des 5 à 15 prochaines années par l'augmentation de la coupe annuelle permise.

La période de récupération commerciale du bois infesté par le dendroctone dépend de sa durée utile, c'est-à-dire de la période au cours de laquelle ce bois conserve ses propriétés, comme la densité, la dureté et la perméabilité, entre autres, qui permettent de le transformer en divers produits. Le bois récupéré d'arbres tués par le dendroctone est plus sec, plus cassant et plus perméable que le bois vert; il contient plus de résine et d'éléments chimiques appauvrissants, et on y remarque plus de fentes et de marques que sur le bois provenant d'arbres en bonne santé. Ces propriétés découlent de la détérioration du bois sur place après la mort de l'arbre. Les changements de propriétés, avec le temps, affectent la manière de traiter le bois et les produits qu'on peut en tirer —soit la valeur économique ou la rentabilité de ce bois.

Les recherches sur la durée utile du bois tué par le dendroctone du pin ponderosa ainsi que des données d'inventaire, la capacité de transformation et la situation des marchés sont des éléments essentiels pour la planification du moment et de la répartition des récoltes de récupération.

Mais le bois, même tué par le dendroctone, a une valeur économique. Par exemple, la plupart des règles de classification des résineux établies dans l'industrie forestière ne considèrent pas le bleuissement, une décoloration entraînée par des champignons associés à la présence du dendroctone, comme un défaut. Selon une étude effectuée par Forintek Canada, partenaire de recherche du Programme sur le dendroctone du pin de Ressources naturelles Canada, le bois bleui d'arbres tués par le dendroctone du pin ponderosa n'était que de 5 % moins résistant que le bois sain, et la densité, la rigidité et la résistance de ces deux types de bois étaient comparables. Une étude comparative effectuée par l'école de foresterie chinoise en 2005 sur la qualité du bois bleui et du bois non bleui confirme ces résultats.

Dans le cadre de l'objectif stratégique et économique du Programme sur le dendroctone du pin, un programme d'une durée de six années et de 40 millions de dollars financé par le gouvernement fédéral, d'autres travaux sont entrepris afin de déterminer les changements affectant la durée utile du bois ainsi que les effets potentiels que ceux-ci peuvent avoir. « La recherche associée au Programme sert de complément aux décisions relatives à la récolte et à la fabrication; elle étudie la manière de maintenir les marchés pour les produits fabriqués à partir de bois tué par le dendroctone et d'intégrer des valeurs autres que celle du bois, telles que la nature, les objectifs d'aménagement paysager et l'hydrologie à la gestion du bois de récupération », explique Bill Wilson (bwilson@pfc.cfs.nrcan.gc.ca), directeur des Recherches en politiques et du Programme sur le dendroctone du pin.

« Le taux de détérioration du bois tué par le dendroctone va déterminer la quantité de matériel adéquat disponible pour fabriquer des produits forestiers spécifiques au cours des 5, 10 et 15 prochaines années. Les recherches menées dans le cadre du Programme nous renseignent sur les effets du dendroctone du pin ponderosa sur les ressources en bois et aident à la prise de décisions concernant la récolte et la transformation du bois afin d'optimiser la valeur du bois récupéré tout en atténuant les risques pour les collectivités et l'environnement. »

Dans le cadre de la Stratégie de recherche et développement sur la réduction du risque d'épidémie et la récupération de la valeur du Programme, on a déjà fait la synthèse des recherches pertinentes existantes et relevé ce qui manque dans l'information en regard de la situation dans l'Ouest du Canada. Une fois établie la nécessité d'étudier les propriétés du bois infesté par le dendroctone du pin ponderosa sur les plans du rendement et de la transformation en produits, le Programme a fait un appel de projets de recherche visant à obtenir cette information et à trouver des moyens rentables d'adapter les technologies à la transformation du bois tué par le dendroctone du pin ponderosa.

Par conséquent, des chercheurs de tout le Canada étudient comment la durée utile du bois tué par le dendroctone affecte sa valeur économique, et ce, pour une gamme de produits. Des recherches en cours à l'University of Northern British Columbia indiquent que les arbres tués par le dendroctone peuvent rester debout pendant 15 ans ou plus, en conditions sèches, c'est-à-dire beaucoup plus longtemps qu'on ne le pensait au départ. Ces recherches montrent également que

entrée sur les effets du dendroctone sur la transformation et les marchés

les arbres tués par le dendroctone peuvent perdre jusqu'à 30 % de leur humidité au cours de la première année suivant la mort de l'arbre. Cela signifie que, si l'on désire obtenir un taux d'humidité équivalent, le bois détérioré par le dendroctone ne doit pas être séché, dans un séchoir normal, à la même température ni aussi longtemps que le bois vert. Les recherches démontrent aussi que la durée utile a une incidence sur la valeur du bois tué par le dendroctone du pin ponderosa en ce qui a trait au placage et à la fabrication du contreplaqué, car le pin tordu latifolié peut perdre 9 % de son volume de placage entre 90 et 180 jours après sa mort. Les propriétés chimiques et physiques des copeaux de bois utilisés dans l'industrie des pâtes et papiers varient également selon le délai écoulé depuis la mort de l'arbre, et il est nécessaire d'ajuster les procédés actuels de fabrication de la pâte. Des recherches financées par le Programme étudient également si ce bois se prête bien à la production de pastilles de bois, à son utilisation comme bois de chauffage et à la production d'énergie.

Les résultats de cette série de recherches ont permis de définir des besoins plus précis en matière de données.

« Nous avons dès le départ rencontré les parties intéressées afin d'établir les objectifs généraux de recherche en ce qui concerne le Programme sur le dendroctone du pin et de concevoir la stratégie, mais les recherches effectuées ont fait ressortir d'autres besoins en matière de recherche », explique M. Wilson. Les séances régionales régulières de reddition de comptes sur les recherches servent à la fois au transfert de l'information découlant de ces recherches et à la mise en lumière de nouveaux besoins. C'est sur cela que reposent les appels de projets de recherche.

« On peut voir la recherche un peu comme une pyramide inversée, ajoute M. Wilson. Au sommet se trouvent les questions et les problèmes plus généraux, qui prennent forme graduellement pour devenir des questions de plus en plus claires et précises. C'est là une démarche très méthodique qui évitera que des questions cruciales nous échappent. »

Dans la sphère de la macroéconomie, c'est la demande en bois de valeur qui dicte le besoin d'évaluer des questions comme la durée utile du bois tué par le dendroctone du pin ponderosa. Le gouvernement et les industries des régions touchées par l'épidémie de dendroctones du pin ponderosa ont fait des investissements importants dans l'infrastructure, les scieries et les installations de transformation du bois, et de nombreuses collectivités comptent sur le travail et les investissements en foresterie pour pousser à la roue de la prospérité économique et de la stabilité sociale. Les recherches financées par le Programme sur le dendroctone du pin aident ces collectivités à évaluer les conséquences de l'épidémie et les diverses façons d'y remédier en offrant une meilleure compréhension de ce qu'implique la durée utile du bois tué par le dendroctone du pin ponderosa.

Pour plus de détails sur la recherche et développement économique qui se fait dans le cadre du Programme sur le dendroctone du pin, voir le site **mpb.cfs.nrcan.gc.ca/research/economic_f.htm**l. On peut trouver les résultats de recherches financées par ce programme sur le site de la Librairie en ligne du Service canadien des forêts à **librairie.scf.rncan.gc.ca**.

Objectif économique et stratégique

Offrir de l'information pour étoffer la prise de décisions relativement à la récolte et à la production et pour préserver les marchés en ce qui a trait aux produits fabriqués avec du bois affecté par le dendroctone du pin ponderosa.

Initiative stratégique n° 1

Préparation et diffusion d'information à l'appui des marchés sur les propriétés esthétiques et le rendement du bois affecté par le dendroctone du pin ponderosa.

Initiative stratégique n° 2

Préparation et diffusion d'information à l'appui des marchés sur les propriétés physiques du bois affecté par le dendroctone du pin ponderosa.

Initiative stratégique n° 3

Préparation et diffusion d'information à l'appui des marchés et des produits sur les propriétés chimiques du bois affecté par le dendroctone du pin

Les recherches d'ordre économique financées dans le cadre du Programme sur le dendroctone du pin cherchent à documenter les effets du dendroctone sur le bois afin d'aider la prise de décisions concernant la récolte et la production et pour préserver les marchés. Par exemple, les recherches de l'Institut de recherche sur les pâtes et papiers du Canada calculent les coûts associés au blanchiment et à la production mécanique de pâte provenant de copeaux de bois bleui, et permettent ainsi de mettre l'accent sur les méthodes de transformation et de préparation de la pâte afin de maintenir la

Le Programme de démonstration et d'évaluation de plantations

La seule mention de termes faisant référence à de grandes échelles comme le « Protocole de Kyoto » ou les « changements climatiques » nous dépasse parfois. C'est pourquoi il peut être utile de regarder ce qui se passe à plus petite échelle.

Lancé en 2004, le Programme de démonstration et d'évaluation de plantations de Forêt 2020 a été l'un des éléments du Plan du Canada sur les changements climatiques. Cet investissement de 20 millions de dollars réparti sur deux ans a été administré par le Service canadien des forêts.

À l'échelle nationale, le Programme visait à compenser les émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère par la séquestration (ou le stockage) de carbone dans des plantations d'arbres à croissance rapide. Au fur et à mesure de leur croissance, les arbres retirent le dioxyde de carbone de l'atmosphère et l'emmagasinent sous forme de carbone. Les zones faisant l'objet des plantations n'étaient pas boisées, c'est-à-dire qu'il ne s'y trouvait pas d'arbres auparavant.

À l'échelle provinciale, les avantages se sont avérés nombreux et surprenants. Dean Mills (dmills@pfc.cfs.nrcan.gc.ca), responsable du programme pour la province, explique : « En Colombie-Britannique, en plus de la séquestration du carbone, nous avons favorisé l'atteinte de nombreux objectifs secondaires, notamment la production de nouveau bois, l'utilisation de déchets solides pour les engrais et l'humidité, la restauration des sites, la préservation de la biodiversité dans les terres humides et la culture de plusieurs espèces sur le même terrain. La fibre de bois constitue habituellement l'objectif principal, mais nous avons élargi la notion d'avantages liés aux plantations afin de reconnaître une vaste gamme de valeurs et d'usages, y compris la séquestration du carbone. »

Le Service canadien des forêts a ainsi encouragé, par le biais de 56 projets, les propriétaires fonciers, les Premières nations, les municipalités et l'industrie à établir des plantations. Entre 2004 et 2006, ces partenaires ont planté 1248 hectares en Colombie-Britannique.

D'autres plantations de Forêt 2020 ont été établies sur 64 hectares de terres de réserve de la nation amérindienne Lower Kootenay, près des canaux qui sillonnent les battures de Creston, le long de la rivière Kootenay. Ces plantations vont protéger les cultures agricoles, créer un habitat riverain et donner des emplois — tellement nécessaires — aux membres de la bande.

Le peuplier hybride a été, de loin, l'essence la plus couramment plantée (63 %), bien qu'on ait également mis en terre des conifères comme l'épinette blanche, le pin tordu latifolié, le pin argenté et le pin ponderosa. Afin d'optimiser la croissance, on a utilisé des semis provenant de graines de classe supérieure (classe A). On a également introduit le mélèze de Sibérie, une essence étrangère (17 % des plantations).

À quelle vitesse ces arbres vont-ils pousser? Selon les premières mesures effectuées, on peut s'attendre, en Colombie-Britannique, à des gains moyens de 18 mètres cubes par hectare par année.

Voici quelques exemples de projets de Forêt 2020 dans la province, y compris leurs différents buts et défis.

La Kootenay inférieure : espèces en tous genres

Au Sud-Est de la Colombie-Britannique, les battures de Creston, le long de la rivière Kootenay, sont des champs fertiles séparés par des canaux. La plupart des 64 hectares visés par le projet ont été divisés en plantations larges de 40 mètres adjacentes aux canaux. Ces plantations protégeront d'éventuelles cultures agricoles et créeront un habitat riverain. Des équipes de la nation amérindienne Lower Kootenay, aidées par l'entreprise Caliburn Contracting, de Creston, ont réalisé la majeure partie de la plantation en 2004. Ils ont fait quelques ajouts et plantations intercalaires en 2005.

Ces terrains étaient auparavant des terres humides, jusqu'à la construction de digues et du barrage Libby au début des années 1970. Au cours des dernières années, la nation louait ces terres à des agriculteurs, mais elle procède au rachat d'une portion de chaque terrain loué afin de créer ces plantations. La bande va également louer les rangées entre les peupliers pour la production de foin, et elle est à élaborer un plan d'agroforesterie à long terme.

« Les arbres ont vraiment poussé rapidement », remarque Sheri Walsh, forestière-conseil et agente de prestation pour ce projet. « À certains endroits, ils dépassent 2 mètres après deux saisons, mais mes relevés officieux révèlent aussi des échecs. Nous essayons d'expliquer ces irrégularités. » Elle prévoit tout de même un excellent taux de croissance minimale de 20 mètres cubes par hectare par année.

Ce projet représente de nombreux avantages pour les Premières nations, notamment l'utilisation des terres des réserves, la « récupération » de terrains utilisés par des agriculteurs non autochtones, et l'accès à des emplois des plus nécessaires. Cependant, la bande a dû relever plusieurs défis. Les fortes précipitations du printemps et du début de l'été 2005 ont créé des conditions idéales pour la croissance de mauvaises herbes comme le canola résiduel Roundup-Ready® et la bourse-à-pasteur. « Je n'aurais jamais pu prévoir cette incroyable croissance des mauvaises herbes [...] C'est phénoménal », affirme Curtis Wullum, coordonnateur des ressources naturelles pour la bande. Malgré un débroussaillement continu en 2004 et en 2005, les équipes arrivaient à peine à contrôler les envahisseurs.

Qui plus est, ces mauvaises herbes constituaient un habitat idéal pour les campagnols, qu'elles protégeaient des prédateurs. Les rongeurs s'attaquaient directement aux tiges des

de Forêt 2020 : exemples de réussites en Colombie-Britannique

peupliers. Des gaufres ont également tué certains des meilleurs peupliers en en dénudant les racines. La piètre qualité des semis et le broutage des cerfs et des bovins avant que toutes les clôtures aient été posées ont aussi affecté certaines plantations. Réussir à gérer des plantations à croissance rapide demande beaucoup d'attention et des solutions créatives.

Peace River : la conservation avant tout

Dans le Nord-Est de la Colombie-Britannique, le projet Forêt 2020 a adopté une autre stratégie. Sur 75 hectares répartis à six endroits, les principaux objectifs visaient la conservation de l'habitat des terres humides et la promotion de la biodiversité tout en assurant la séquestration du carbone. Les propriétés visées appartenaient aux organismes Nature Trust of British Columbia et Canards Illimités Canada, soit individuellement, soit conjointement. Le ministère provincial de l'Environnement détient un bail de 99 ans sur les propriétés de Nature Trust.

« Afin d'atteindre les objectifs de restauration des habitats dans ces lieux, nous avons planté aux endroits plus élevés et bien asséchés des pousses de peuplier faux-tremble recueillies dans les environs, et des boutures de peuplier baumier (peuplier deltoïde) ailleurs », explique Marian Adair, écologiste des habitats chez Nature Trust.

Comme on a prévu un certain degré de mortalité, les équipes ont planté les pousses à une densité supérieure à l'objectif de 900 à 1000 tiges par hectare. La mortalité inégale donnera lieu à une mosaïque d'aires ouvertes et de couvert forestier, ce qui créera un habitat autour des terres humides. Les taux de croissance devraient être comparables à ceux du peuplier et du tremble sauvages.

Afin de réduire la concurrence des mauvaises herbes, l'équipe a posé des paillassons de branches autour de 90 % des arbres. Les campagnols risquent toutefois d'utiliser ces paillassons pour se protéger des prédateurs et avoir facilement accès aux arbres nouvellement plantés.

« Selon nos recherches, les risques de mortalité les plus élevés proviennent des broussailles plutôt que des campagnols, observe Mme Adair. Nous avons donc décidé d'aller de l'avant avec les paillassons. » Ce projet pourrait servir d'exemple de pratiques de plantation et de conservation pour d'autres terres humides du Canada.

Matsqui : une croissance fulgurante

Une île fertile du fleuve Fraser, près de Mission, en Colombie-Britannique, est maintenant l'hôte de la plus grande plantation du projet Forêt 2020 au Canada. Le site de 80 hectares se trouve sur les terres de la nation amérindienne Matsqui, qui a une longue tradition d'aménagement forestier. Le projet visait à boiser les endroits où aucun arbre n'avait pris racine, principalement à cause des mauvaises herbes. La ronce discolore, par exemple, domine ces basses terres humides et empêche toute autre plante d'y pousser.

Comme le remarque Robin Clarke, directeur exécutif d'Envirothon, entreprise qui agit à titre d'agent de prestation du programme Forêt 2020, « la plus grande surprise a été la croissance phénoménale des arbres au cours de la première année. Au printemps 2005, nous avons retiré des jeunes pousses de peuplier du congélateur et les avons plantées après quelques jours. En septembre, certaines de ces tiges avaient atteint 3 mètres. Ces arbres devraient grandir à une cadence de 25 mètres cubes par hectare par année en moyenne au cours des 15 à 20 prochaines années. » Mais les castors sont venus assombrir le tableau; ils ont mangé environ 2 hectares de plantations.

Forêt 2020 s'est associé aux Papiers Scott ltée, qui a fourni les arbres et de nombreux conseils sur la manière d'effectuer la plantation. La société Prospect Equipment, de Mission, a préparé l'endroit, remblayé les zones basses et transporté les arbres et l'engrais par bateau.

La coordination était déterminante dans la réussite du projet. La chef Alice McKay et son personnel se sont acquittés de cette tâche de main de maître. Ils se sont assurés que les planteurs d'arbres étaient embauchés, et tout s'est bien déroulé. Des membres de la bande ont planté près de 34 000 peupliers hybrides à croissance rapide. Marc Robillard, maître en motivation d'équipe et en techniques de plantation, a fait que le tout s'est réalisé.

Le Programme de démonstration et d'évaluation de plantations de Forêt 2020 a reçu en février 2006 un prix d'excellence pour réalisation exceptionnelle du Service canadien des forêts. Voir à la page 10 pour plus de détails.

Plus de 1248 hectares non boisés de la Colombie-Britannique ont été boisés entre 2004 et 2006 avec des essences à croissance rapide comme le peuplier hybride, l'épinette blanche, le pin tordu latifolié, le pin argenté, le pin ponderosa et le mélèze de Sibérie. Ces plantations représentent une mine d'information, non seulement sur les taux de croissance des essences à croissance rapide, mais également sur la complexité de l'établissement et de la gestion des plantations ainsi que sur les mesures incitatives à l'intention des propriétaires.

Un emplacement de 80 hectares situé sur une île du fleuve Fraser, dont la nation amérindienne Matsqui est propriétaire, constitue la plantation la plus importante de Forêt 2020 au Canada. La présence de mauvaises herbes dans ces lieux avait empêché tout boisement avant la mise sur pied du projet.

L'analyse permet d'automatiser la détection et la cartographie des épidémies

Comme les épidémies de tordeuse de pin gris atteignent rapidement leur apogée, les aménagistes forestiers doivent être en mesure de les détecter et de les cartographier rapidement et précisément afin de prendre les décisions d'aménagement qui s'imposent. La technique d'analyse multispectrale élaborée par Leckie et ses collègues permet d'analyser rapidement les images multispectrales déjà obtenues afin de détecter les épidémies.

Les aménagistes forestiers peuvent maintenant simplifier la détection et la cartographie des épidémies de tordeuse du pin gris à l'aide d'une méthode d'analyse des images informatisée créée par des chercheurs du Service canadien des forêts. Cette méthode, élaborée il y a 10 ans pour surveiller les infestations de la tordeuse des bourgeons de l'épinette et qui fait maintenant partie de nombreux programmes de gestion de cet insecte, s'est révélée au cours d'essais récents capable de détecter et de cartographier avec précision la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

La technique combine des images à haute résolution, provenant de caméras multispectrales satellitaires ou aéroportées, et des données d'inventaire afin de détecter et de mesurer la décoloration du feuillage des conifères à l'échelle du paysage. Les analyses spectrales des images prises d'un endroit situé dans l'Est de l'Ontario durant une grave infestation de tordeuses du pin gris ont permis aux chercheurs de déterminer que la technique de classification spectrale automatisée est exacte à 84 % lorsqu'il s'agit de détecter la décoloration due aux attaques de tordeuses dans les peuplements de pins gris.

« Voilà un outil supplémentaire pour obtenir de l'information afin de prendre des décisions à la disposition des aménagistes des forêts, affirme Don Leckie (dleckie@pfc.cfs.nrcan.gc.ca), chercheur au Centre de foresterie du Pacifique et chef du projet. Cette méthode permet d'obtenir plus rapidement de l'information géographique de meilleure qualité et plus fiable que lorsqu'on a recours aux croquis cartographiques. » On peut utiliser la représentation à spectres multiples obtenue au moyen d'un balayeur imageur electro-optique à détecteurs multiples, des satellites IKONOS et QuickBird ou de caméras multispectrales aéroportées.

Comme c'est le cas pour de nombreux insectes, les infestations majeures de tordeuses du pin gris sont cycliques : elles surviennent tous les 15 à 20 ans dans les peuplements de pins gris partout dans la forêt subboréale. Contrairement à la tordeuse des bourgeons de l'épinette, les épidémies de tordeuse du pin gris sont de nature sporadique et éphémère, car elles atteignent leur apogée et disparaissent en quelques années. Cependant, dans certaines régions, les épidémies de tordeuse du pin gris ont gagné en fréquence et en intensité au cours des dernières décennies, ce qui a augmenté leur impact économique.

Cette augmentation de la fréquence de la gravité des épidémies peut s'expliquer par des changements dans la forêt, selon le spécialiste de l'écologie des insectes Vince Nealis (vnealis@pfc.cfs.nrcan.gc.ca). « Au nord-est de l'Ontario, par exemple, le pin gris est devenu un élément de plus en plus important de la forêt. À plusieurs endroits, il a même remplacé le pin blanc, car nous n'avons pas vraiment réussi à y régénérer les populations de pin blanc. Le pin gris pousse rapidement (et c'est pour ça qu'on le plante), mais il subit probablement quelques perturbations. »

Ces perturbations poussent le pin gris à produire beaucoup de cônes de pollen, qui sont précisément des sources alimentaires vitales à la tordeuse du pin gris au début de la saison. Cette dépendance sur les cônes de pollen rend la prédiction des épidémies de tordeuse du pin gris plus difficile que celles de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. De plus, les phéromones élaborées en laboratoire sont moins efficaces avec cet insecte et les adultes ont tendance à pondre leurs œufs en grandes quantités au même endroit; il faut donc échantillonner un plus grand nombre de branches et de brindilles pour obtenir une évaluation précise des populations. « Tous ces facteurs causent des erreurs et rendent difficile la détection des premières phases d'une épidémie, dit M. Nealis. Et comme les épidémies tendent à augmenter et à diminuer très rapidement, il est vital de les détecter rapidement afin de permettre aux aménagistes forestiers de mettre en place des mesures de gestion des infestations ou de récupération du bois. »

C'est là le rôle du système de détection et de cartographie automatisé de Leckie. Après l'obtention d'une image haute résolution multispectrale d'une région où une épidémie est soupçonnée, des analystes forestiers « entraînent » l'ordinateur à détecter et à étiqueter les pixels dont les valeurs spectrales indiquent un feuillage décoloré. L'ordinateur peut ensuite analyser les valeurs spectrales de tous les pixels de l'image pour détecter les endroits où une infestation de tordeuse est en cours.

« Il suffit de trois ou quatre bandes spectrales clairement définies pour classer les divers degrés de défoliation, explique M. Leckie. On peut utiliser des images prises à partir de satellites ou d'avions, à condition que la résolution des images soit de deux à quatre mètres. Cette méthode fonctionne également de concert avec les systèmes d'inventaire et les modèles d'aide à la prise de décision existants, ce qui en augmente la souplesse et la rend facile à utiliser. »

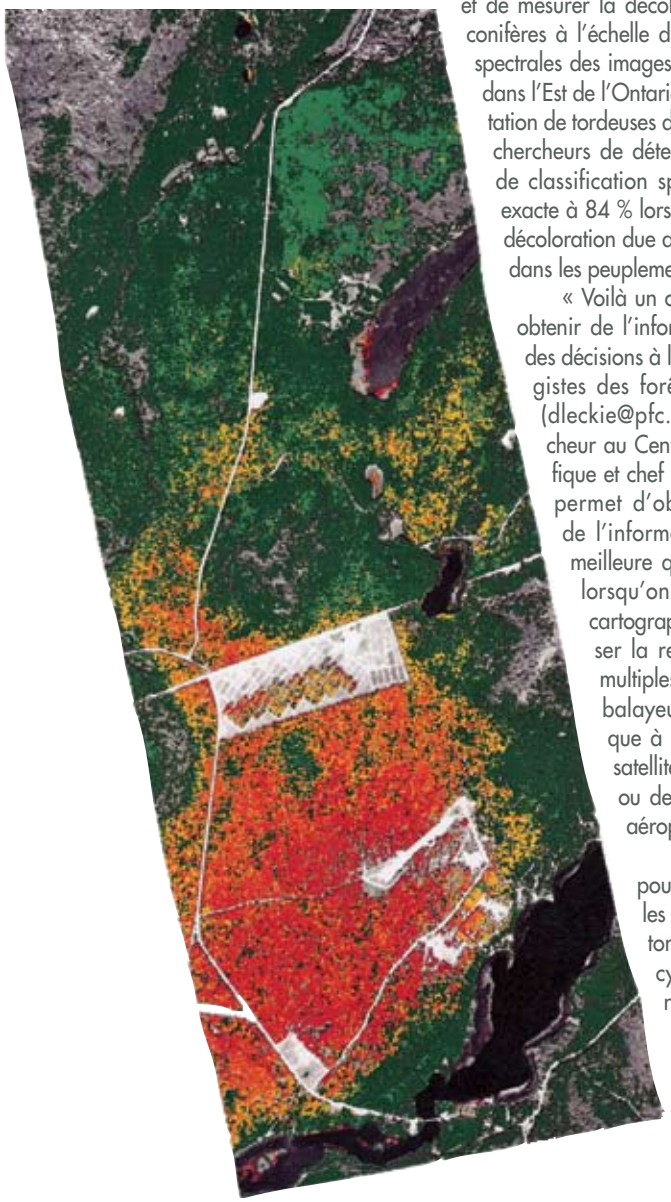
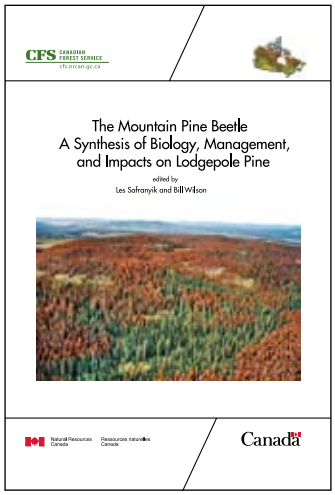


Image classée multispectrale comprenant six bandes spectrales. Les couleurs indiquent la forêt en santé (vert pâle) et la gravité de l'infestation (jaune : légère; orange : modérée; rouge : grave). Le vert foncé indique les conifères autres que le pin gris.

De nouveaux ouvrages traitent d'insectes problématiques en Colombie-Britannique

Deux nouveaux livres, publiés au printemps par le Centre de foresterie du Pacifique du Service canadien des forêts, donnent des renseignements utiles aux aménagistes forestiers, aux chercheurs, aux arboristes, aux gestionnaires de pépinières et de fermes forestières et même aux jardiniers de la Colombie-Britannique. On peut les commander à partir de la Librairie en ligne du Service canadien des forêts, à librairie.scf.rncan.gc.ca; ils viennent également en CD ROM.



L'ouvrage intitulé *The Mountain Pine Beetle: A Synthesis of Biology, Management, and Impacts on Lodgepole Pine* (Le dendroctone du pin ponderosa : synthèse de sa biologie, de la lutte qu'on lui fait et de l'impact qu'il a sur le pin tordu latifolié) présente une synthèse de l'information publiée sur le dendroctone du pin ponderosa, notamment sur sa biologie ainsi que sur la lutte qu'on lui fait. L'accent porte sur le pin tordu latifolié. L'ouvrage se veut également un outil qui aidera à préciser les recherches à mener pour réagir efficacement à l'épidémie actuelle de dendroctones en Colombie-Britannique.

Résultat d'un projet financé par Ressources naturelles Canada, par l'intermédiaire du Programme sur le dendroctone du pin, ce volume se veut l'ouvrage le plus complet publié à ce jour sur le dendroctone du pin ponderosa. Il traite de trois sujets principaux : la biologie du dendroctone du pin, la lutte qu'on lui fait et les questions socioéconomiques qui l'entourent.

« Notre synthèse de la biologie du dendroctone du pin ponderosa souligne l'importance du climat et de l'évolution de l'interaction entre le dendroctone et les champignons du bleuissement qui y sont associés et le pin tordu latifolié afin d'établir l'origine et l'évolution des épidémies de dendroctones, explique le chercheur Les Safranyik, corédacteur de l'ouvrage. « Nous présentons des données sur les facteurs qui entraînent le passage d'une population endémique à une population de préinfestation, les effets potentiels des changements climatiques sur l'expansion du territoire du dendroctone et la structure, la croissance et le développement des peuplements qui restent après une épidémie. »

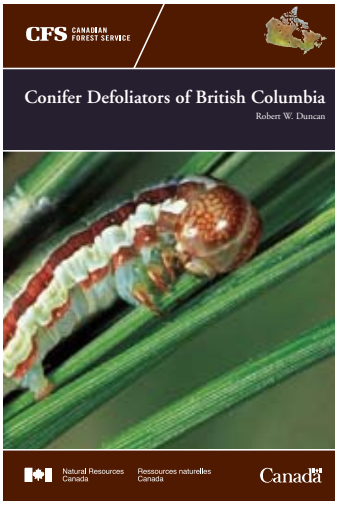
Dans la section sur la lutte faite au dendroctone du pin ponderosa, l'information comprend une évaluation des outils de télédétection utilisés pour effectuer des relevés et la détection des populations de dendroctones, le rôle des outils d'aide à la décision dans les programmes de lutte contre le ravageur et le potentiel des pratiques sylvicoles préventives visant à limiter les pertes entraînées par ce dernier.

« La synthèse des aspects économiques liés à la gestion de la situation souligne le rôle relativement peu important de la théorie économique dans la gestion du dendroctone et propose des moyens d'augmenter l'importance de cet élément vital dans la prise de décisions », ajoute Bill Wilson, directeur du Programme sur le dendroctone du pin et corédacteur de l'ouvrage.

L'ouvrage intitulé *Conifer Defoliators of British Columbia* (Défoliateurs des conifères de la Colombie-Britannique) renseigne sur la plupart des chenilles et des larves de tenthrèdes qui s'alimentent du feuillage des conifères de la Colombie-Britannique. Des descriptions des larves, des données sur le cycle de vie, des photographies en couleurs et des diagrammes sont inclus afin d'aider les utilisateurs à identifier les défoliateurs affectant les conifères de la Colombie-Britannique et de trouver rapidement des renseignements sur la répartition, les hôtes, la biologie, l'abondance, les habitudes alimentaires et l'impact économique de chacune des espèces de cet important groupe d'insectes. Le guide ne traite que des espèces vivant en Colombie-Britannique, mais nombre d'entre elles se retrouvent dans presque toute la cordillère occidentale.

Il est à espérer, mentionne l'auteur de l'ouvrage et spécialiste de la biologie des insectes pour le Service canadien des forêts, Robert Duncan, qui a consacré neuf ans à la collecte, à l'élevage et à l'étude des 175 espèces décrites dans le présent volume, que l'information et les illustrations présentées dans ce guide favoriseront une meilleure compréhension des chenilles et des larves de tenthrèdes de la Colombie-Britannique. « Bien qu'une petite fraction de ces insectes causent des dommages importants aux forêts, la plupart des espèces défoliatrices ne font aucun mal; elles accomplissent de nombreuses tâches écologiques vitales dans nos forêts. »

Conifer Defoliators of British Columbia a été financé par le Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada, avec l'appui du ministère des Forêts de la Colombie-Britannique (compte de placement) par le truchement de son programme de sciences forestières.



Du côté des employés

Honneurs

Le sous-ministre adjoint Brian Emmett, de Ressources naturelles Canada, a rendu visite au Centre de foresterie du Pacifique le 21 février pour présenter trois prix d'excellence du Service canadien des forêts pour réalisations exceptionnelles en ce qui a trait aux projets et aux programmes :

Rene Alfaro, Bill Wilson, Brad Stennes, and Sen Wang receive awards from Brian Emmett

Dans la catégorie Coopération et partenariat, le chercheur au Centre de foresterie du Pacifique Rene Alfaro, le directeur de l'Industrie, du Commerce et de l'Économie Bill Wilson ainsi que les économistes pour le secteur forestier Brad Stennes et Sen Wang ont été récompensés pour leur travail sur le projet spécial sur les forêts du monde, la société et l'environnement de l'Union internationale des instituts de recherches forestières. Le conseiller principal en politiques de Ressources naturelles Canada, Mike Fullerton, d'Ottawa, a également reçu ce prix.

Le Programme de démonstration et d'évaluation de plantations de Forêt 2020 a reçu un prix d'excellence pour réalisation exceptionnelle. Les participants du Centre de foresterie du Pacifique comprennent Dean Mills, gestionnaire au développement des entreprises et à la commercialisation, Art Shortreid, agent de liaison en foresterie et Thomas White, spécialiste des sciences physiques (boisement et comptabilisation du carbone forestier).

Un troisième prix d'excellence dans la catégorie Réalisation exceptionnelle a été remis au chercheur Eric Allen pour ses travaux sur l'élaboration et la mise en place de lignes directrices et internationales sur les mesures phytosanitaires en ce qui concerne les matériaux d'emballage en bois.

Le district régional de la capitale, en Colombie-Britannique, a décerné un prix EcoStar en recherche et technologie au chercheur Raj Prasad. Ce dernier a reçu ce prix pour ses recherches sur les conséquences biologiques et écologiques des plantes envahissantes exotiques qui menacent les paysages de chênes de Garry, dans la partie sud de l'île de Vancouver. Les prix EcoStar sont décernés par le district régional de la capitale et des partenaires de la collectivité pour souligner le travail de personnes ou d'organismes de la région de Victoria qui trouvent des solutions novatrices à des problèmes environnementaux régionaux et contribuent ainsi à la restauration de l'environnement ou à l'instauration de pratiques durables.

Raj Prasad

Départs

L'économiste pour le secteur forestier Cameron Stonestreet a quitté, l'hiver dernier, la Section de l'industrie, du commerce et de l'économie du Centre de foresterie du Pacifique pour se joindre au ministère de l'Énergie et des Mines (et des ressources pétrolières) de la Colombie-Britannique. Il travaille à titre d'analyste des politiques pour la Division de l'électricité et des énergies de remplacement de la Direction générale de la politique électrique de ce ministère.

Avec l'arrivée du printemps et la fin de l'exercice financier du gouvernement du Canada, plusieurs visages familiers du Centre de foresterie du Pacifique nous disent adieu et prennent leur retraite :

Le technicien Tony Ibaraki a aidé les chercheurs du programme d'étude sur les mécanismes de résistance au charançon de l'épinette; il a établi les caractéristiques des épinettes résistantes et des épinettes vulnérables en étudiant l'interaction entre le charançon et les arbres. Avant de se pencher sur le charançon, il participait (apport technique) aux programmes du Centre sur les graines d'arbres et les scolytes.

Le laboratoire d'écologie du sol du Centre de foresterie du Pacifique perd l'analyste programmeur et analyste des données Terry Mahoney, qui prend également sa retraite. Terry préparait et analysait les données concernant les sols, en collaboration avec des chercheurs et des collègues, afin de quantifier et d'afficher les modèles et les résultats des recherches ainsi que les tendances qui les caractérisent.

Ceux qui consultaient la bibliothèque du Centre de foresterie du Pacifique ne verront plus Barbara Hendel, qui a quitté son poste d'aide-bibliothécaire. Elle apportait, depuis 12 ans, un soutien administratif au service à la clientèle et aux services techniques.

Arrivées

À titre d'agente des politiques du Service canadien des forêts pour la région du Pacifique, Karen Leslie est responsable de l'élaboration et de l'analyse des politiques relatives aux questions d'intérêt dans le secteur forestier et dans la région du Pacifique et du Yukon du Service canadien des forêts. Elle doit également s'assurer que la politique nationale tient compte de cet environnement régional unique. Elle s'occupera aussi d'établir et d'entretenir des réseaux et des partenariats de consultation et de collaboration avec des organismes clés du secteur et des organismes centraux.

La nouvelle agente de recherche sur les forêts du Centre, Lara Van Akker, conçoit et effectue des expériences en laboratoire et sur le terrain afin d'évaluer la résistance des conifères aux attaques d'insectes. Elle étudie aussi les caractéristiques du pin tordu latifolié qui jouent dans les attaques du dendroctone du pin ponderosa afin d'améliorer les méthodes d'évaluation des risques liés à cet insecte. Elle arrive avec plusieurs années d'expérience pratique en recherche, qu'elle a acquise en participant au programme de sélection des épinettes résistantes au charançon, programme sur lequel elle va d'ailleurs continuer à travailler.

L'administratrice des bases de données des programmes nationaux Andrea Wells travaille actuellement de concert avec les Programmes nationaux, au Centre de foresterie du Pacifique. Ces derniers comprennent la Comptabilisation du carbone forestier, le Système national d'information sur les forêts et l'Inventaire forestier national.

L'économiste pour le secteur forestier de l'Industrie, du Commerce et de l'Économie Lily Sun étudiera la compétitivité de l'industrie forestière canadienne, les politiques d'imposition du secteur forestier au Canada et à l'étranger ainsi que l'effet des barrières non tarifaires au commerce sur l'industrie forestière du Canada.

L'économiste pour le secteur forestier Tyler DesRoches travaillera, de concert avec le Secteur de l'industrie, du commerce et de l'économie et le Programme sur le dendroctone du pin, à l'analyse des fermetures de scieries en Colombie-Britannique, aux liens entre le couvert forestier et le bien-être économique ainsi qu'à l'histoire de la participation publique au secteur forestier de la Colombie-Britannique.

Lara Van Akker

Prochain numéro

L'évaluation de l'exactitude des méthodes de cartographie par télédétection

et

L'expérience internationale en modélisation de feux de cimes

Sources

Les articles du présent numéro reflètent les recherches et les programmes du Centre de foresterie du Pacifique du Service canadien des forêts. Les articles scientifiques suivants ont servi de base pour les articles ou fournissent des renseignements supplémentaires. On peut les commander à la Librairie en ligne du Service canadien des forêts : librairie.scf.rncan.gc.ca.

Growth and nutrient dynamics of western hemlock…

Comparaison de cartes par autocorrélation spatiale…

Automated detection and mapping of crown discoloration by jack pine budworm…

Recherches en économie du Programme sur le dendroctone du pin

Programme sur le dendroctone du pin – Rapport provisoire 2005.

An annotated bibliography on the effect of bluestain on wood utilization…

Plan d'échantillonnage pour l'évaluation de la détérioration dans le temps de la qualité du bois…

Optimisation de la valeur récupérée à partir du bois de pins tués par le dendroctone du pin ponderosa pour la fabrication de placages.

Performance of posts laminated with blue-stained mountain pine beetle lodgepole pine.

Bleaching treatments for blue-stained mountain pine beetle lodgepole pine.

Current knowledge of characteristics and utilization of post-mountain pine beetle wood in solid wood products.

Nouveaux produits du bois fabriqués à partir du bois bleui…

Rate of deterioration, degrade and fall of trees killed by mountain pine beetle…

Improving value recovery of OSB…

Séchage optimal du bois provenant d'arbres attaqués par le dendroctone du pin ponderosa.

Machine Stress Rated (MSR) lumber grade recovery…

Prévision des taux de carie et de déclassement du bois des arbres sur pied et des arbres tombés…

Examen des problèmes de durabilité du marché et pins tordus tués par le dendroctone.

Recherches récentes sur le charançon

Weevil resistance of progeny derived from putatively resistant and susceptible interior spruce parents.

Mechanisms of resistance in conifers against shoot infesting insects. The case of the white pine weevil…

Screening of Sitka spruce genotypes for resistance to the white pine weevil in British Columbia.

Forêt 2020

Carbon credits and afforestation.

Afforestation on private land in Canada from 1990 to 2002 estimated from historical records.

Nouvelles publications

Predicting Decay and Degrade Rates in Standing and Fallen Trees Killed by Mountain Pine Beetle: A Literature Review. 2005. Sharp, Barb (UNBC); Lewis, Kathy (UNBC) Mountain Pine Beetle Initiative Working Paper 2005–15.

Detection of red attack stage mountain pine beetle infestation with high spatial resolution satellite imagery. 2005. White, J.C.; Wulder, M.A.; Brooks, D.; Reich, R.; Wheate, R.D. Mountain Pine Beetle Initiative Working Paper 2005–24.

Addressing Marketplace Durability Issues with Post-Mountain Pine Beetle Lodgepole Pine - A Compilation of Three Reports. 2005. Byrne, T.; Uzunovic, A. Mountain Pine Beetle Initiative Working Paper 2005–25.

Social Dimensions of Community Vulnerability to Mountain Pine Beetle. 2005. MacKendrick, N.A.; Parkins, J.R. Mountain Pine Beetle Initiative Working Paper 2005–26.

The Bridge 15: Newsletter of Natural Resources Canada's First Nations Element of the Mountain Pine Beetle Initiative, and of the British Columbia First Nations Forestry Program. Fall/Winter. 2005. Murphy, B., editor.

Conifer Defoliators of British Columbia. 2006. Duncan, Robert W. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre.

The Mountain Pine Beetle: A Synthesis of Biology, Management, and Impacts on Lodgepole Pine. 2006. Safranyik, L.; Wilson, B. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre.

Pour commander des publications en ligne, visitez la librairie du Service canadien des forêts:

librairie.scf.rncan.gc.ca

Consultez notre catalogue, qui contient des milliers de publications concernant les forêts. Commandez rapidement et facilement à l'aide du « panier d'achat » virtuel.

Events

Social Sciences in Resource Management: Global Challenges & Local Responses 12th International Symposium on Society and Resource Management (ISSRM) [Les sciences sociales en gestion de ressources : défis planétaires et solutions locales – 12e symposium international sur la société et la gestion des ressources]
Du 3 au 8 juin
Vancouver (C.-B.)
Renseignements : Wolfgang Haider à whaider@sfu.ca
www.issrm2006.rem.sfu.ca

Coastal Silviculture Committee Summer Workshop (atelier d'été du comité de la sylviculture côtière)
Sechelt (C.-B.)
Les 13 et 14 juin (dates provisoires)
Renseignements : Bill Lasuta à blasuta@dccnet.com

Assemblée annuelle de la Forest Nursery Association of BC
Penticton (C.-B.)
Du 18 au 20 septembre
Renseignements : Michael Peterson à michael.peterson@afslimited.ca

Semaine nationale de l'arbre et des forêts
Les forêts du Canada : d'un océan à l'autre
Du 24 au 30 septembre

10e Congrès forestier national, Institut forestier du Canada
Du 24 au 27 septembre
Gatineau-Ottawa
Hôtes : L'Association forestière canadienne et ses partenaires
Renseignements : 1 866 441 4006
www.nfc-cfn.ca

Info-Forêts

Publié par

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Centre de foresterie du Pacifique
506, chemin Burnside Ouest
Victoria (C.-B.) V8Z 1M5
www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca
(250) 363-0600

Rédactrion :
Lynda Chambers, Monique Keiran, Bernadette Murphy, Roz Penty, Joanne Stone
Questions, commentaires, suggestions ou demandes d'autorisation de reproduction ?
Téléphone: (250) 363-0779; télécopieur: (250) 363-3332; courriel: PFCPublications@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

Le bulletin Info-Forêts peut également être téléchargé à partir de notre librairie en ligne:

librairie.scf.rncan.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2004
Imprimé au Canada