



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada



INFO-FORÊTS

Recherche en science et technologie au
Centre de foresterie du Pacifique • Service canadien des forêts

Entrevue avec l'entomologiste forestier retraité Imre Otvos : Redonner p. 2

Événements p. 4

La classification par arbres individuels au service des inventaires forestier p. 5

Éloges p. 6

Notes de conférence p. 7

Nouvelles publications du CFP p. 8

Juillet 2012

ISSN 1926-1497

Canada

Entrevue avec l'entomologiste forestier retraité Imre Otvos



Barbara Crawford : Pouvez-vous faire un survol de votre carrière?

Imre Otvos : J'ai travaillé au Centre de foresterie du Pacifique d'avril 1980 à novembre 2009 et, auparavant, au Centre de recherches forestières de Terre Neuve pendant 11 ans. Je suppose que j'ai donc servi le Canada d'un océan à l'autre. C'est peut-être approprié pour moi de prendre ma retraite ici, sur l'île de Vancouver, car mon premier emploi consistait à placer des colliers étranglants à l'été 1957 à Gold River, pour la compagnie forestière Tahsis.

Je suis arrivé au Canada le 6 janvier 1957; je faisais partie du groupe de Sopron que Les Safranyik a si bien décrit (voir le numéro d'août 2011).

J'ai choisi de poursuivre mes études supérieures aux États-Unis. Je suis d'abord allé à l'Oregon State University, à Corvallis, puis à la University of California, à Berkeley, où j'ai obtenu ma maîtrise et mon doctorat. J'ai fait une majeure en lutte biologique, en écologie et en entomologie forestière, et une mineure en statistique.

Comme je voulais revenir au Canada, j'ai accepté une offre d'emploi du Service canadien des forêts, qui connaissait une expansion dans les années 1960. J'avais l'impression que le Canada m'avait donné un pays, comme à d'autres réfugiés

hongrois, et je croyais donc devoir redonner au Canada. C'est ainsi que je me suis retrouvé dans la ville de St. John's, à Terre Neuve.

En juillet 1969, ma femme et moi avons conduit d'un bout à l'autre du pays, et j'ai visité chacun des laboratoires de recherche du Service canadien des forêts pour y faire du réseautage. Je croyais qu'il s'agissait d'une bonne occasion de rencontrer des collègues que je connaissais de nom, mais que je n'avais pas vus en personne. Mon voyage m'a apporté de nombreuses occasions de collaboration et il m'a permis de forger bien des amitiés à long terme.

BC : Qu'est-ce qui alimente votre passion pour votre travail?

IO : La nature. Depuis mon plus jeune âge, je m'intéresse à la nature. Lorsque j'avais 10 ou 11 ans, j'ai vu un scarabée cerf-volant (un des insectes qui attaquent les chênes mourants). Je me suis empressé de retirer mes chaussures et mes bas et de monter dans l'arbre. Je tendais la main pour prendre le scarabée lorsqu'il s'est laissé tomber sur le sol. J'ai essayé de redescendre rapidement, à reculons, tout en ayant un œil sur le scarabée. Lorsque je l'ai vu déployer ses ailes, prêt à s'envoler, j'ai sauté, puis j'ai réussi à l'attraper et à le mettre dans mon bas. Malheureusement, je me suis foulé la cheville à cette occasion.

Enfin, c'était la nature à l'œuvre. Je m'intéressais à la biologie au secondaire, et plus tard, à

« Je me suis dit que si nous pouvions apprendre ce qui se produisait dans la nature, nous pourrions le reproduire. C'est devenu une passion pour moi. »



Imre Otvos au pied d'un vieil arbre abattu à Gold River (Muchalat), en 1957.

s : Redonner



Travailler pour la compagnie forestière Tahsis, à Gold River (Muchalat), en 1957. Imre Otvos à l'extrême droite et son collègue de Sopron, Les Safranyik, au centre gauche.

l'université, je me suis demandé davantage comment les populations d'insectes étaient contenues. En effet, les populations d'insectes ont tendance à s'accroître en l'absence d'ennemis naturels, et les ennemis naturels contiennent ou équilibrent les populations d'insectes la plupart du temps. Je me suis dit que si nous pouvions apprendre ce qui se produisait dans la nature, nous pourrions peut-être le reproduire. C'est devenu une passion pour moi.

BC : De quelle contribution ou réalisation êtes-vous le plus fier dans votre carrière?

IO : En fait, il y en a plusieurs. Lorsque j'étais à Terre Neuve, j'ai montré pour la première fois que la maladie fongique était l'un des principaux moyens de contenir l'arpenteuse de la pruche au Canada.

J'ai aussi montré qu'il était possible de provoquer une épizootie (mortalité larvaire à grande échelle) et d'accélérer l'éclosion d'une maladie. À ma connaissance, j'ai été le premier à montrer cela au Canada. Les pathogènes comme les champignons sont naturels. Il ne s'agit donc pas ici de modifier ou de créer quelque chose de nouveau et d'artificiel, mais simplement d'utiliser ce qui se trouve déjà dans la nature. C'est pourquoi j'ai pensé qu'en regardant ce qui se passait dans la nature et en déterminant les mécanismes de lutte importants (qu'il s'agisse de

parasites, de prédateurs ou de pathogènes), nous pourrions peut-être les manipuler pour réduire les dommages à nos forêts.

En ce qui concerne la chenille à houppes du douglas, un insecte phyllophage qui s'attaque aux conifères de la côte ouest, deux virus peuvent causer une épizootie naturellement. Lorsque ces virus entraînent la propagation de la maladie parmi les larves, les arbres ont déjà subi des dommages considérables. Ma logique était donc la suivante : si nous pouvons inoculer le virus avant qu'il ne se manifeste naturellement, nous pouvons peut-être supprimer la population d'insectes, de sorte qu'elle ne cause pas de dommages à l'arbre, ou qu'elle en cause moins. **Roy Shepherd**, qui était mon mentor au Centre de foresterie du Pacifique, était d'accord pour essayer.

Nous avons montré que nous pouvions effectivement provoquer une épizootie. Dans les régions touchées par le virus, il n'y avait pas d'éclosion, et les insectes ne causaient pas de dommages ou en causaient très peu, qu'ils soient nombreux ou non. C'était le premier indice que nous tenions un mécanisme de lutte prometteur. Nous avons découvert que nous pouvions réduire la dose au tiers environ de la dose homologuée.

La Colombie Britannique a commencé à appliquer cette solution au milieu des années 1980. C'était la première utilisation opérationnelle

Publications sélectionnées

An integrated management system for the Douglas-fir tussock moth in southern British Columbia. 2009. Maclauchlan, L.E.; Hall, P.M.; Otvos, I.S.; Brooks, J.E. *BC Journal of Ecosystems and Management* 10(2):22–36.

Safety of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* applications for insect control to humans and large mammals. 2007. Otvos, I.S.; Armstrong, H.; Conder, N. Pages 45–60 in J.-C. Côté, I.S. Otvos, J.-L. Schwartz, and C. Vincent, editors. *Proceedings of the 6th Pacific Rim Conference on the Biotechnology of *Bacillus thuringiensis* and its Environmental Impact, October 30–November 3, 2005, Victoria, BC.* Érudit, Montréal, Québec.

Pest management of the Douglas-fir tussock moth (Lepidoptera: Lymantriidae): Prevention of a Douglas-fir tussock moth outbreak through early treatment with a nuclear polyhedrosis virus by ground and aerial applications. 1984. Shepherd, R.F.; Otvos, I.S.; Chorney, R.J.; Cunningham, J.C. *Canadian Journal of Entomology* 116:1533–1542.

Couverture



Grumiers à Gold River (Muchalat), en 1957.

Publications sélectionnées

Does aerial spraying of *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) pose a risk to nontarget soil microarthropods? 2006. Addison, J.A.; Otvos, I.S.; Battigelli, J.P.; Conder, N. Canadian Journal of Forest Research 36:1610–1620.

Preliminary hazard rating for forest tent caterpillar in British Columbia. 2010. Otvos, I.S.; Omendja, K.; Foord, S.; Conder, N.; Borecky, N.; Nevill, R.J. The Forestry Chronicle 86(5):636–648.

Management implications of forest defoliators: An interview with Dr. Imre Otvos. 2007. Schivatcheva, T. Link (9)2:22–24.

d'un virus naturel contre un insecte phyllophage né dans la forêt. Roy Shepherd et moi avons élaboré ensemble le système de lutte contre la chenille à houppes du Douglas (voir l'encadré). Au fil des ans, nous avons reçu un soutien considérable de la part du secteur de la protection des forêts des services forestiers de la Colombie Britannique.

La dernière année où j'ai travaillé (en fait, c'est la raison pour laquelle j'ai reporté ma retraite), nous voulions prouver de façon concluante qu'en inoculant le virus, nous causions beaucoup plus de mortalité larvaire que ce qui se serait produit naturellement. Nous avons vaporisé une souche unique, et à partir de l'analyse des empreintes génétiques d'insectes morts, nous avons tenté de déterminer si la mort de la larve individuelle était causée par le virus naturel ou par la souche unique que nous vaporisions. Nous avons ainsi découvert que la souche permettait d'accroître le taux de mortalité d'environ 35 à 40 %. Comme il nous reste encore deux autres souches uniques, nos travaux pourraient être repris de façon à préciser notre estimation. Quoi qu'il en soit, nous avons prouvé sans l'ombre d'un doute que nous pouvions augmenter considérablement la mortalité larvaire en inoculant tôt le virus homologué. Nous avons travaillé à ce dernier projet en collaboration avec les services forestiers de la Colombie-Britannique et des États-Unis.

Nous avons également examiné les effets secondaires du B.t.k. (*Bacillus thuringiensis*, sous-espèce *kurstaki*, une bactérie naturelle couramment utilisée comme un insecticide microbien, sur les oiseaux et les mammifères (pour lesquels il n'y en a pas vraiment), et des parasitoïdes de l'insecte cible, et nous avons examiné les effets secondaires sur les lombrics avec **Jan Addison** (voir l'encadré). Nous avons suivi la lutte biologique classique contre l'arpenreuse tardive après avoir inoculé des parasitoïdes. Nous avons également examiné l'effet de toutes les éclosions provoquées par trois insectes phyllophages afin de déterminer si les dommages causés pourraient influencer la possibilité annuelle de coupe. Le premier insecte était la livrée des forêts, et les travaux sont effectués par **Kangakola Omendja** (voir l'encadré). Je suis maintenant à la retraite, mais heureusement, **Brian Van Hezewijk** s'intéresse au projet et nous aide à réviser un deuxième manuscrit sur le sujet. Les deux autres insectes sont la tordeuse à tête noire de l'épinette et l'arpenreuse de la pruche de l'Ouest.

Évidemment, je n'ai pas accompli seul toutes ces réalisations. Au fil des ans, j'ai travaillé avec bien plus de cent personnes. Je dois mentionner **Nicholas Conder** en particulier parce qu'il est devenu mon bras droit et m'a beaucoup aidé à mener à bien les divers projets, à respecter les échéances et à garder les pieds sur terre.

« Les pathogènes comme les champignons sont naturels. Il ne s'agit donc pas ici de modifier ou de créer quelque chose de nouveau et d'artificiel, mais simplement d'utiliser ce qui se trouve déjà dans la nature. C'est pourquoi j'ai pensé qu'en regardant ce qui se passait dans la nature et en déterminant les mécanismes de lutte importants [...] nous pourrions les manipuler pour réduire les dommages à nos forêts. »

Événements

Conférences électroniques nationales : Forêt boréale mixte

Institut forestier du Canada

Effects of partial cutting in aspen-dominated stands on the eastern edge of the boreal mixedwood
Le 3 août 2012 • Dr. Brian Harvey

Are mixtures of white spruce and trembling aspen more productive than pure stands?
Le 15 août 2012 • Dr. Art Groot

Natural and inexpensive means of regenerating boreal mixedwood forests
Le 22 août 2012 • Dr. Vic Lieffers

White spruce understory protection: From planning to growth & yield implications
Le 5 septembre 2012 • Dr. Brigitte Grover

Early vegetation control for the regeneration of a single-cohort, intimate mixture of white spruce and trembling aspen on upland boreal sites—7 year results
Le 12 septembre 2012 • Dr. Doug Pitt

Modelling juvenile aspen–spruce growth dynamics: Preliminary results from the Dynamic Aspen Density Experiment (DADE)
Le 26 septembre 2012 • Willi Fast

<http://cif-ifc.org/site/electure?lang=fr>

Le secteur forestier canadien à un point tournant

AGA et 104e conférence annuelle de l'Institut forestier du Canada

Du 17 au 20 septembre 2012 • Québec (Québec)
<http://democonference.cwfc.org/fr>

Semaine nationale de l'arbre et des forêts 2012

Association forestière canadienne
Du 23 au 29 septembre 2012 • Partout au pays
http://www.canadianforestry.com/html/outreach/forest_week_e.html

La classification par arbres individuels au service des inventaires forestiers

Des améliorations sont requises pour que l'information recueillie sur les forêts à l'échelle de la planète, de chaque pays ou de chaque localité soit plus précise, plus exacte, plus complète et plus à jour et que cette information coûte moins cher à obtenir. Au Canada, les inventaires forestiers les plus détaillés sont ceux réalisés par les gouvernements provinciaux et les entreprises forestières. Bien que certaines provinces aient déjà troqué les photos aériennes en noir et blanc pour des images numériques multispectrales, la plupart des inventaires forestiers exigent encore que ces images soient interprétées par des techniciens et que leurs conclusions soient validées au moyen de relevés sur le terrain. Or, ce procédé est à la fois très coûteux et très fastidieux. Ce qui fait dire au chercheur **François Gougeon**, du Centre de foresterie du Pacifique (CFP) : « Si on pouvait seulement confier la plus grande partie du travail à des ordinateurs! »

Fort de son expérience en analyse des images informatisées, François Gougeon a réalisé qu'il fallait changer de perspective afin de mieux exploiter les nouveaux détecteurs satellitaires et aériens à grande résolution. Ainsi, au lieu de délimiter de grands ensembles tels que les peuplements forestiers pour ensuite en évaluer le contenu, ne serait-il pas plus utile de laisser les ordinateurs délimiter la cime de chaque arbre, en déterminer l'espèce, puis réunir les arbres en peuplements forestiers? Ceux qui étaient chargés d'interpréter les images conserveront un rôle important, car ils devront trouver les parcelles ou les arbres qui serviront d'échantillons pour que l'ordinateur apprenne à reconnaître les espèces. Ils devront ensuite évaluer les résultats en vue de perfectionner le système.

François Gougeon et **Don Leckie**, également chercheur au CFP, étudient cette nouvelle méthode depuis une vingtaine d'années, ce qui leur a permis de mettre au point un outil avancé,

la Suite ITC. Cette suite d'environ 35 logiciels est utilisée dans le monde entier, par une douzaine de groupes de recherche, en plus de firmes canadiennes de consultation forestière et de gouvernements provinciaux.

La Suite ITC est actuellement à l'essai en Ontario, dans le cadre du projet TAIRF (Technologies avancées d'inventaire des ressources forestières), codirigé par le Centre canadien sur la fibre de bois (CCFB) de Ressources naturelles Canada et le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, en collaboration avec la société Tembec inc., le Partenariat pour la recherche forestière de l'Ontario et le Queen's University. Ce vaste projet de transfert de technologie et de démonstration permettra d'évaluer les capacités de la suite ITC à l'échelle opérationnelle, en analysant une partie des 1,3 million d'hectares de la forêt de Hearst. Un autre but de ce projet conjoint est d'utiliser la méthode pour produire un inventaire forestier complet de la Forêt expérimentale de Petawawa (FEP) du Service canadien des forêts (SCF).

Lorsqu'on utilise des données multispectrales, il faut normaliser les lignes de vol l'une par rapport à l'autre afin que l'ordinateur puisse reconnaître de manière cohérente plus d'une douzaine d'espèces d'arbres dans l'ensemble des 10 000 ha de la FEP. On commence donc par masquer les zones non forestières. Ensuite, dans toutes les images, on délimite individuellement la cime de chaque arbre, on en détermine l'espèce, puis on regroupe les arbres en peuplements forestiers typiques (figure 1). La composition précise et divers paramètres de chaque peuplement sont générés dans un format leur permettant d'être transférés vers un système d'information géographique (figure 2). On effectue ensuite une autocorrélation au moyen de données aériennes LiDAR ou d'images stéréo, afin d'obtenir un modèle numérique du couvert forestier, qui servira à évaluer la

Shape Id	Area(p)	Area(ha)	ITCs	Closure	Density	AvCrownA	AvReigh	HM01	ITCs01	FER01	CC01	SD01	DIA01	HT01	EM02	ITCs02	FER02	CC02	SD02
822	1116793	17.87	7655	52	428	12.2	14.9	372	1133	14.8	23.1	63	4.9	16.0	379	1295	16.9	22.2	72
823	0	0.00	0	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0
824	373242	5.97	2195	48	367	13.0	15.9	381	407	18.5	25.6	68	4.0	16.9	372	200	9.1	14.4	33
825	525800	8.41	3917	53	465	11.3	16.7	379	1015	25.9	32.1	120	4.2	18.2	381	332	8.5	13.8	39
826	0	0.00	0	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0
827	0	0.00	0	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0

Figure 1. Inventaire forestier ITC d'une partie de la Forêt expérimentale de Petawawa, en Ontario.

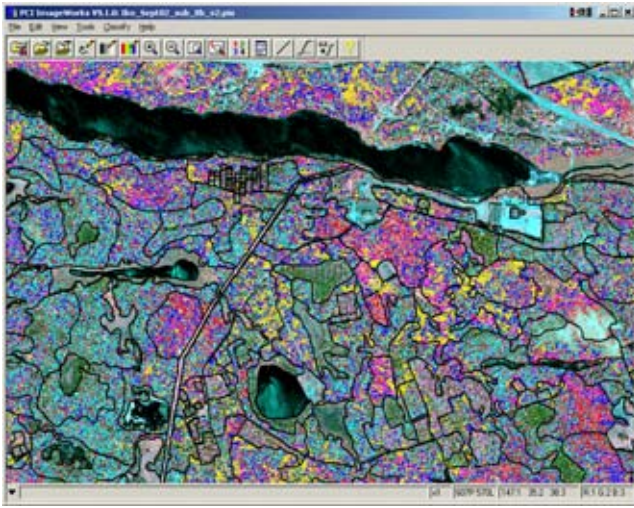


Figure 2. Carte des peuplements forestiers obtenue par transfert des données ITC dans un système d'information géographique.

hauteur des peuplements ou des arbres individuels. Les données précises ainsi obtenues sur la composition des peuplements permettent de calculer le volume de bois par la méthode habituelle ou pour chaque peuplement ou pour chaque arbre, en fonction

des principales espèces et leur hauteur à partir de paramètres ITC extraits d'images satellitaires panchromatiques, et utiliser ces données pour estimer le volume et la biomasse, dans certaines régions nordiques du Canada, pour l'Inventaire forestier national. D'autres études ont révélé que la composition des peuplements établie à partir d'images satellitaires était comparable à celle établie à partir d'images aériennes multispectrales de la même région. La Suite ITC a par ailleurs servi à toute une gamme d'inventaires spécialisés, portant par exemple sur une espèce en particulier, sur les chicots, sur les dommages et d'autres questions phytosanitaires, ou sur les ouvertures du couvert. La suite comporte enfin des modules spécialisés permettant d'évaluer la régénération.

de l'espèce, de la superficie de la cime et de la hauteur de l'arbre. Dans le cadre du projet TAIRF (et d'autres projets du SCF et du CCFB), on essaie actuellement d'évaluer le volume, la biomasse et la qualité des fibres à partir d'une combinaison de données LiDAR et multispectrales.

L'utilisation d'images satellitaires ou aériennes à haute résolution permet maintenant de dresser rapidement des inventaires forestiers précis et exacts, grâce à une méthode semi-automatique fondée sur les cimes d'arbres individuels. Pour l'instant, les données ITC doivent être regroupées à l'échelle de peuplements forestiers, mais il sera bientôt possible de recueillir l'information pour chaque arbre et de l'utiliser directement pour l'aménagement des forêts et la planification de leur exploitation.

La méthode ITC peut également être appliquée aux images produites par la dernière génération de satellites à haute résolution (plus fine que 1 m/pixel). Déjà, on a pu établir

Pour de plus amples renseignements, vous pouvez vous adresser à François Gougeon : francois.gougeon@RNCAN-NRCAN.gc.ca

Éloges

Félicitations au Centre canadien sur la fibre de bois (CCFB), qui a reçu le prix Réalisation 2011 du groupe d'aménagement forestier de l'Institut forestier du Canada (IFC) en reconnaissance de sa contribution à l'industrie forestière. Le prix a été accepté par le directeur exécutif du CCFB, George Bruemmer, au banquet annuel de l'IFC qui s'est tenu à Ottawa en septembre dernier.

Le prix est décerné en reconnaissance de réalisations exceptionnelles par des équipes et des groupes de gestionnaires des ressources naturelles, de chercheurs et d'organisations non gouvernementales sur le terrain qui mènent des activités liées aux ressources forestières au Canada. Dans la lettre annonçant officiellement la nomination du CCFB pour le prix, l'IFC a souligné les nombreuses compétences des chercheurs de Ressources naturelles Canada, ainsi que leur capacité de collaborer les uns avec les autres et avec d'autres partenaires de l'industrie

forestière. L'IFC a reconnu la contribution du CCFB à divers projets, plus particulièrement dans le domaine de la génétique, de la sylviculture et de l'inventaire forestier.

Le 19 janvier 2012, le sous-ministre adjoint Tom Rosser a remis les prix de mérite 2011 du Service canadien des forêts (SCF) à des scientifiques et à des employés du Centre de foresterie du Pacifique (CFP). Les prix visaient à reconnaître des réalisations individuelles et collectives dans les domaines suivants :

La collaboration : prix remis au comité sur le développement durable du CFP pour son engagement à faciliter un environnement de travail favorable pour tous les employés du CFP. Le comité compte les membres suivants : **Shelley Church, Antoine Lalumière, Andrea Schiller, Grace Sumampong, Sharon Sutherland, Holly Williams, Brad Yarmie et Arezoo Zamany.**

L'innovation dans les opérations : prix remis à l'équipe de la voix sur le protocole Internet, qui compte des membres de la Commission des pêcheries des Grands Lacs et du CFP. Parmi les membres du CFP, on retrouve :

Lee Boychuk, Dave Harrison, Glen Roy, Jim Whybra et Bill Yu.

L'excellence en gestion : prix remis à **Jim Wood** pour ses compétences exemplaires en gestion et les nombreux succès enregistrés au SCF au cours des trente dernières années. En particulier, Jim a obtenu des fonds pour mettre en œuvre de nouvelles initiatives au sein du SCF et fait preuve de leadership à l'égard de ces initiatives.

La réalisation exceptionnelle : prix remis à **Doug Maynard** en reconnaissance de ses trente années de service au sein du SCF, et en particulier son engagement à l'égard de la gestion durable des ressources et de la réduction des émissions par le secteur pétrolier et gazier du Canada.

Le service de longue durée au CFP : 10 ans (**Morgan Cranny, Werner Kurz, Jun Jun Liu, Gulp Thandi, Kiri Westnedge**); 15 ans (**Terry Holmes**); 20 ans (**Kevin Pellow, Gary J. Roke**); 25 ans (**Brian D. Titus**) et 30 ans (**Nicholas Humphreys, Doug Maynard, Bill Wilson, Jim Wood**).

Notes de conférence

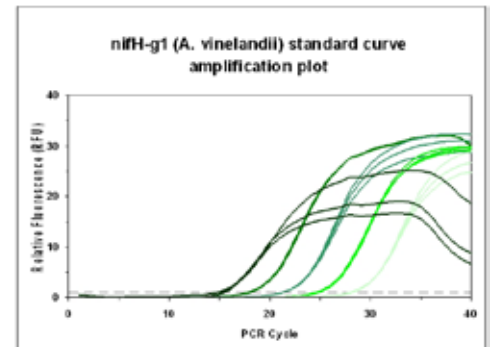
Applications environnementales de la biotechnologie

La biotechnologie englobe toute une gamme de méthodes de résolution de problème, comme la biologie moléculaire et la génomique, ou encore la biorestauration, la lutte biologique et les nouvelles technologies bioénergétiques, etc. La liste est interminable. Or, bon nombre de ces méthodes pourraient nous aider à résoudre divers problèmes environnementaux planétaires liés à la pollution, au changement climatique ou à la durabilité de la présence et des activités humaines dans le paysage.

Une occasion d'approfondir ces questions a été offerte par le premier *Congrès mondial annuel de biotechnologie de l'environnement* (WCEB), qui s'est déroulé du 19 au 22 octobre 2011 à Dalian, en Chine. Cette conférence, tenue en même temps que le Sommet de la Terre à faible carbone, avait pour thème « pour un monde plus sain, plus sûr et plus écologique » et était organisée par deux organismes chinois : le Centre international de recherche sur les talents (relevant de l'Administration d'État chargée des Affaires relatives aux experts étrangers) et le sous-conseil de Dalian du Conseil de promotion du commerce international. Le Congrès a permis aux divers professionnels, militants et décideurs présents d'échanger des idées et surtout de présenter leurs contributions dans les domaines de l'élaboration de politiques, des marchés, des sciences et technologies, des affaires et de l'innovation.

Richard Winder, spécialiste de l'écologie microbienne au Centre de foresterie du Pacifique, étudie les répercussions des pratiques d'exploitation forestière sur les sols des forêts et a été invité à présenter les résultats de ses recherches au congrès de Dalian. Il cherche à utiliser des techniques avancées de biologie moléculaire pour étudier la dynamique des bactéries fixatrices d'azote et dénitrifiantes des sols forestiers. Comme les microbes du sol sont extrêmement diversifiés et que la plupart ne peuvent même pas être mis en culture, il faut employer des outils moléculaires pour les étudier. Winder a expliqué comment ces méthodes lui ont permis d'étudier les populations microbiennes de divers sites du projet LOGS (Levels-of-Growing-Stock), dans les forêts de l'île de Vancouver. Il a ainsi pu constater que les populations libres de bactéries fixatrices d'azote jouent un rôle important dans le sol et varient énormément selon la teneur du sol en carbone, la composition du sous-étage, la quantité de débris ligneux ainsi que d'autres paramètres environnementaux. Winder estime d'ailleurs que les pratiques d'aménagement forestier qui influent sur ces paramètres pourraient avoir un impact appréciable sur la fertilité des sols et sur la croissance durable des arbres.

Les deux conférences ont ensemble attiré plus de 700 participants, de 58 pays. Pour Winder, ce premier WCEB a été « une excellente occasion de réseauter avec d'autres joueurs importants du domaine, à l'échelle internationale. » Le deuxième WCEB aura lieu cet automne, du 24 au 26 septembre, à Taiyuan, en Chine.



Courbe d'étalonnage obtenue par analyse PCR (réaction en chaîne de la polymérase) quantitative à partir d'une série d'échantillons d'ADN prélevés dans le sol, avec divers niveaux de dilution. Une telle courbe permet de quantifier le « signal » ADN correspondant à chacune des espèces microbiennes présentes dans le sol.



Le Centre de conférences de Dalian, en Chine.



Prélèvement d'échantillons de sol dans une parcelle LOGS, dans une forêt située près de Sayward, en Colombie-Britannique. L'ADN extrait de ces échantillons servira à quantifier les populations des principales espèces de bactéries contribuant au recyclage de l'azote.

Nouvelles publications du Centre de foresterie du Pacifique

Rapports d'information

Peter, B.; Benskin, H. 2012. One hundred years of BCFS-CFS collaboration. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, BC. Information Report BC-X-432.

Articles de journaux

Fitterer, J.L.; Nelson, T.A.; Coops, N.C.; Wulder, M.A. 2012. Modelling the ecosystem indicators of British Columbia using Earth observation data and terrain indices. *Ecological Indicators* 20:151-162.

Otvos, I.S.; Mills, D.A.; Conder, N. 2012. Within-crown distribution, attack, and germination of *Curculio occidentis*-damaged and *Cydia latiferreana*-damaged Garry oak acorns in Victoria, British Columbia, Canada. *The Canadian Entomologist* 144:419-434.

Ramsfield, T.D.; Shamoun, S.F.; van der Kamp, B.J. 2012. Histopathology of the endophytic system and aerial shoots of *Arceuthobium americanum* infected by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Botany* 90(1):43-49.

Chen, G.; Wulder, M.A.; White, J.C.; Hilker, T.H.; Coops, N.C. 2012. Lidar calibration and validation for geometric-optical modelling with Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*. In press. doi: 10.1016/j.rse.2012.05.026

Magnussen, S.; Wulder, M.A. 2012. Post-fire canopy height recovery in Canada's boreal forests using airborne laser scanner (ALS). *Remote Sensing* 4(6):1600-1616.

Verma, S.S.; Yajima, W.R.; Rahman, M.H.; Shah, S.; Liu, J.-J.; Ekramoddoullah, A.K.M.; Kav, N.N.V. 2012. A cysteine-rich antimicrobial peptide from *Pinus monticola* (PmAMP1) confers resistance to multiple fungal pathogens in canola (*Brassica napus*). *Plant Molecular Biology* 79:61-74.

Liu, J.-J. 2012. Ectopic expression of a truncated *Pinus radiata* AGAMOUS homolog (PRAG1) causes alteration of inflorescence architecture and male sterility in *Nicotiana tabacum*. *Molecular Breeding* 30(1):453-467.

Niquidet, K.; Stennes, B.; van Kooten, G.C. 2012. Bioenergy from mountain pine beetle timber and forest residuals: A cost analysis. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 60(2):195-210.

Niquidet, K.; Sun, L. 2012. Do forest products prices display long memory? *Canadian Journal of Agricultural Economics* 60(2):239-261.

Kaal, J. Nierop, K.G.J.; Kraal, P. Preston, C.M. 2012. A first step towards identification of tannin-derived black carbon: Conventional pyrolysis (Py-GC-MS) and thermally assisted hydrolysis and methylation (THM-GC-MS) of charred condensed tannins. *Organic Geochemistry* 47:99-108.

Wulder, M.A.; White, J.C.; Coggins, S.; Ortlepp, S.M.; Coops, N.C.; Heath, J.; Mora, B. 2012. Digital high spatial resolution aerial imagery to support forest health monitoring: the mountain pine beetle context. *Journal of Applied Remote Sensing* 6:062527.

Stewart, B.P.; Nelson, T.A.; Wulder, M.A.; Nielsen, S.E.; Stenhouse, G. 2012. Impact of disturbance characteristics and age on grizzly bear habitat selection. *Applied Geography* 34:614-625.

Fajardo, A. and McIntire, E.J.B. 2012. Reversal of multicentury tree growth improvements and loss of synchrony at mountain tree lines point to changes in key drivers. *Journal of Ecology* 100:782-794

Magnussen, S.; Næsset, E.; Gobakken, T.; Frazer, G. 2012. A fine-scale model for area-based predictions of tree-size-related attributes derived from LiDAR canopy heights. *Scandinavian Journal of Forest Research* 27(3):312-322.

Magnussen, S. 2012. A new composite k-tree estimator of stem density. *European Journal of Forest Research*. doi: 10.1007/s10342-012-0619-4

Gralewicz, N.J.; Nelson, T.A.; Wulder, M.A. 2012. Spatial and temporal patterns of wildfire ignitions in Canada from 1980 to 2006. *International Journal of Wildland Fire* 21(3):230-242.

Maghsoudi, Y.; Collins, M.J.; Leckie, D.G. 2012. Speckle reduction for the forest mapping analysis

of multi-temporal Radarsat-1 images. *International Journal of Remote Sensing* 33(5):1349-1359.

Ørka, H.O.; Wulder, M.A.; Gobakken, T.; Naeset, E. 2012. Subalpine zone delineation using LiDAR and Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment* 119:11-20.

Chen, G.; Hay, G.J.; Carvalho, L.M.T.; Wulder, M.A. 2012. Object-based change detection. *International Journal of Remote Sensing* 33(14):4434-4457.

Coops, N.C.; Hilker, T.; Bater, C.W.; Wulder, M.A.; Nielsen, S.E.; McDermid, G.J.; Stenhouse, G.B. 2012. Linking ground-based to satellite-derived phenological metrics in support of habitat assessment. *Remote Sensing Letters* 3(3):191-200.

Michaud, J.-S.; Coops, N.C.; Andrew, M.E.; Wulder, M.A. 2012. Characterising spatiotemporal environmental and natural variation using a dynamic habitat index throughout the province of Ontario. *Ecological Indicators* 18:303-311.

Hilker, T.; Coops, N.C.; Culvenor, D.S.; Newnham, G.J.; Wulder, M.A.; Bater, C.W.; Siggins, A. 2012. A simple technique for co-registration of terrestrial LiDAR observations for forestry applications. *Remote Sensing Letters* 3(3):239-247.

Cloude, S.R.; Goodenough, D.G.; Chen, H. 2012. Compact Decomposition Theory. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters* 9(1):28-32.

Haughian, S.R.; Burton, P.J.; Taylor, S.W.; Curry, C.L. 2012. Expected effects of climate change on forest disturbance regimes in British Columbia. *BC Journal of Ecosystems and Management* 13(1):1-24.

Filipescu, C.N.; Groot, A.; MacIsaac, D.A.; Cruickshank, M.G.; Stewart, J.D. 2012. Prediction of diameter using height and crown attributes: A case study. *Western Journal of Applied Forestry* 27(1):30-35.

Gómez, C.; Wulder, M.A.; Montes, F.; Delgado, J.A. 2012. Modelling forest structural parameters in the Mediterranean pines of central Spain using QuickBird-2 imagery and classification and regression tree analysis (CART). *Remote Sensing* 4(1):135-159.

Rendez-vous à la librairie en ligne du Service canadien des forêts
pour commander ou télécharger les publications
du Service canadien des forêts :

scf.rncan.gc.ca/publications

Le catalogue comprend des milliers de publications et de rapports de recherche
du Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada.

Info-forêts : recherche en science et technologie au Centre de foresterie du Pacifique Service canadien des forêts est publié trois fois par année par le Centre de foresterie du Pacifique du Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada, 506 West Burnside Road, Victoria (Colombie-Britannique) V8Z 1M5; scf.rncan.gc.ca/regions/cfp; téléphone : 250 363-0600.

Pour commander des exemplaires supplémentaires de la présente publication ou de toute autre publication du Service canadien des forêts, visitez la librairie en ligne du Service canadien des forêts à scf.rncan.gc.ca/publications ou communiquez avec Nina Perreault (téléphone : 250.298.2391; courriel : PFCPublications@nrcan-rncan.gc.ca, commis aux publications du Centre de foresterie du Pacifique. Collaborateurs pour ce numéro : Barb Crawford, François Gougeon, et Richard Winder.

Rendez-vous à l'adresse suivante pour vous abonner ou changer votre adresse postale : PFCPublications@nrcan-rncan.gc.ca. Veuillez faire parvenir vos questions, commentaires, suggestions ou demandes de permissions de reproduction des articles de la présente publication à l'éditrice, Shelley Church (téléphone : 250.298.2388; courriel : PFCPublications@nrcan-rncan.gc.ca).

Also published in English, as *Information Forestry*. Visit the Canadian Forest Service online bookstore at cfs.rncan.gc.ca/publications to order or download.