

Salon de la recherche forestière

Résumés: Affiches sur la recherche, ateliers et présentations commerciales

**Comptes-rendus d'une exposition sur la recherche commanditée par le
ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
et
Forêts Canada, Région de l'Ontario
sous les auspices du
Comité de la recherche forestière de l'Ontario
Toronto (Ontario)
Du 21 au 23 novembre 1989**

**Un projet de
l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière**

**G.K.M. Smith et D. Bates, coprésidents
Comité de planification**

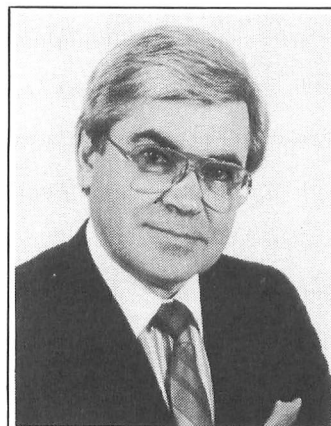
Forêts Canada, Région de l'Ontario

1989

Comptes-rendus O-P-18 du Colloque du CRFO

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1989
Numéro de catalogue Fo18-3/18-1989
ISBN 0-662-57006-5
ISSN 0708-305X

Un message de l'honorable Frank Oberle, ministre d'État (Forêts)



La recherche et le développement sont la solution pour contrer la concurrence que connaît notre industrie forestière et pour assurer le développement durable de nos ressources forestières. Mais la recherche et le développement ne sont qu'une première étape. Il est primordial de faire part aux utilisateurs des résultats de nos recherches.

Le Salon de la recherche forestière est un forum qui regroupe chercheurs, utilisateurs et les nouveaux développements en sciences forestières. L'occasion marquera, nous l'espérons, une étape importante dans le processus du transfert de la technologie et favorisera l'utilisation de techniques innovatrices dans la gestion des forêts. La gamme d'activités de recherche présentées illustre bien le progrès et la collaboration qui prévalent dans le secteur forestier.

Le Salon de la recherche forestière est parrainé conjointement par Forêts Canada, Région de l'Ontario, et le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario par la biais de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière sous les auspices du Comité de la recherche forestière de l'Ontario. Cet événement est le dix-huitième d'une série de colloques et d'expositions annuels financés par ces organismes dans le but de faire connaître de manière efficace les résultats de la recherche forestière et les pratiques opérationnelles innovatrices aux aménagistes forestiers, aux administrateurs et à d'autres utilisateurs de la ressource forestière. Le présent document se veut un témoignage écrit des personnes, des organisations, de la technologie, des produits et des services qui sont représentés au Salon.



**Forêts
Canada**

**Forestry
Canada**

Le ministère des Richesses naturelles à l'appui de la recherche forestière.



Bienvenue à l'exposition sur la recherche forestière.

Je suis très heureuse que le ministère des Richesses naturelles puisse commanditer cet événement, qui constitue la plus grande exposition sur la recherche forestière en Ontario.

Nous sommes convaincus de l'importance de la recherche en foresterie. Nombre de principes et outils de gestion forestière que nous tenons aujourd'hui pour acquis dérivent de théories élaborées par des chercheurs. Ainsi, la présente exposition est le reflet des pratiques forestières de demain.

De nos jours, la gestion des forêts est un défi de taille. C'est pourquoi le ministère des Richesses naturelles s'est engagé à promouvoir le principe du développement soutenu. Il s'agit pour nous d'examiner toutes nos pratiques forestières pour assurer que nos forêts soient utilisées par un vaste éventail d'usagers et qu'elles profitent aux générations actuelles et futures.

La recherche est au coeur de notre engagement : elle engendre la compréhension qui, à son tour, favorise l'utilisation judicieuse des ressources.

J'espère que cet événement saura vous renseigner sur la recherche actuelle en foresterie.

Lyn McLeod
La ministre des Richesses naturelles



Ontario

Ministère des
Richesses
naturelles

Lyn McLeod
Ministre

AVANT-PROPOS

Le Salon de la recherche forestière constitue une exposition d'envergure de résultats de travaux de recherche et de développement, d'innovations et d'applications commerciales en matière de foresterie, présentés à l'aide d'affiches, d'ateliers et d'images-vidéo. Le succès de cet événement repose toutefois sur l'étendue des rapports personnels entre les exposants et les visiteurs. Le Salon n'est qu'un premier pas dans le processus complexe, axé sur les gens, du transfert de la technologie. Les organisateurs espèrent que, grâce aux contacts et aux échanges d'informations et d'idées suscités par le Salon, se créeront des liens plus étroits entre la recherche et les applications pratiques dans l'avenir.

Le livre vous conduira, tel un guide, vers les personnes et les informations que vous trouverez au Salon de la recherche forestière. Les pièces d'exposition sont décrites et numérotées dans le livre d'après leur emplacement dans les salles d'exposition, qui est déterminé en fonction des sujets traités et non pas nécessairement suivant l'ordre alphabétique. L'omission du nom de quelques participants dans ce document est due à une inscription tardive.

Les coprésidents expriment leur vive reconnaissance à Constance Plexman, de Forêts Canada, Région de l'Ontario, pour la révision et l'édition de la version anglaise de cette publication, à Cheryl Learn, étudiante du Programme coopératif au Sault College of Applied Arts and Technology, pour l'agencement, la disposition et le traitement typographique du texte, de même qu'à Jocelyn Tomlinson, de Forêts Canada, administration centrale, et son personnel, spécialement André Lavallée, pour la révision et la disposition de la version française.

Table des matières

	Page
Résumés des affiches sur la recherche	1
Production de matériel de reproduction	3
Sylviculture	17
Aménagement de la végétation	35
Agroforesterie	41
Gestion des insectes ravageurs forestiers	47
Gestion des maladies des arbres	59
Gestion des feux de forêt	67
Santé des forêts et environnement	71
Amélioration des arbres et génétique forestière	77
Biologie de l'arbre et de la forêt	89
Télédétection	99
Gestion forestière, modélisation et économie	105
Résumés des ateliers	137
Résumés des présentations commerciales	115

Résumés des affiches sur la recherche

PRODUCTION DE MATÉRIEL DE REPRODUCTION

Numéro 1

Prétraitement des semences de conifères

Michael J. Adams

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Depuis des décennies, les agriculteurs ont recours à des méthodes de prétraitement des semences qui leur permettent d'améliorer la germination et le développement précoce des plantes et d'accroître ainsi les rendements des récoltes. Les chercheurs de Forêts Canada, Région de l'Ontario, travaillent actuellement à adapter cette technologie aux semences de conifères. Ces techniques pourraient servir à la fois pour les cas d'ensemencements directs et pour la production de semis en pépinière.

La présente affiche décrit les résultats d'expériences en laboratoires et d'essais sur le terrain portant sur un certain nombre de méthodes de traitement des semences, y compris l'enrobage, les techniques de prégermination, la stimulation de l'embryon, l'inoculation de bactéries et la protection des semences.

Numéro 2

Ensemencement de graines uniques en contenants

Ladislav Malek

Lakehead University
Department of Biology
Thunder Bay, Ontario
P7B 5E1
Tél : (807) 343-8709
Fax : (807) 343-8023

On a semé manuellement des graines d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.), à raison de 1 par cavité, dans des contenants Castle and Cook. La germination atteignait 87 % après 3 semaines et 97 % après 5 semaines dans une serre. Cette dernière valeur se compare à la germination de 98 % mesurée dans des vases de Petri après 6 jours. La perte de 1 % des graines est peut-être attribuable à la fréquence relativement élevée de mutations visibles (albinisme et autres mutations des chloroplastes). L'ensemencement des graines une à une semble être biologiquement faisable lorsqu'on utilise des semences de haute qualité. Pour réaliser la commercialisation d'une telle méthode, il sera cependant nécessaire de mettre au point des systèmes mécaniques capables de distribuer les graines à raison de 1 seule par cavité.

La sélection des graines et la préimbibition n'ont pas augmenté significativement la germination. Toutefois, la préimbibition a accéléré l'émergence et la croissance des semis (date de

remplissage complet de la cavité) d'environ 1 semaine. L'utilisation de semences ainsi préparées pourrait peut-être réduire les coûts d'exploitation des serres.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 3

Culture prolongée en serre : Amélioration de la qualité des semis en contenants et réduction des dommages

Stephen J. Colombo¹, Christiaan Glerum¹, D. Paul Webb²

¹Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7270
Fax : (416) 832-7179

²B.C. Research
3650 Westbrook Mall
Vancouver, B.C.
V6S 2L2

Les semis en contenants qui passent l'hiver à l'extérieur risquent fort d'être endommagés. Comme plus de 25 % de la production annuelle de semis de l'Ontario est constituée de matériel de reproduction en contenants soumis à l'hivernage, l'endommagement dû à l'hiver risque de limiter sérieusement les efforts de régénération consentis par la province. En conséquence, il est urgent de mettre au point des méthodes de culture en pépinière propres à réduire les dommages dus à l'hiver.

C'est pour résoudre ce problème que le Ontario Forest Research Institute (OFRI) a mis au point un système d'endurcissement des semis par culture prolongée en serre. Les semis en contenants sont gardés à l'intérieur des serres, à l'abri du froid et du gel, jusqu'à la fin de leur période naturelle d'endurcissement. Les semis ainsi obtenus ont une taille convenable et présentent un potentiel de croissance des tiges et des racines élevé, tout en étant moins sensibles aux risques de gel des tiges ou de dessiccation posés par l'hiver.

Le recours à ce système nécessite un bon contrôle du développement des bourgeons et de l'établissement de la résistance au gel des semis. Les méthodes mises au point à l'Institut sont actuellement testées dans 3 laboratoires de contrôle de l'Ontario ainsi qu'en Alberta, au Manitoba et dans les Maritimes.

Numéro 4

Adaptation au stress de plants d'épinette et de pin en contenants

Ross S. Koppenaal, Stephen J. Colombo

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7244
Fax : (416) 832-7179

La production de semis en contenants se fait normalement en serre, dans des conditions optimales de température, d'humidité du sol et de fertilisation propres à maximiser la croissance de la tige. Toutefois, un tel environnement n'est peut-être pas propice à l'acclimatation des semis aux sites de plantation des régions boréales où les conditions sont parfois très rudes. Nos recherches ont démontré que l'adaptation au stress du matériel de reproduction en contenants avant la transplantation, par voie d'exposition à des cycles successifs de sécheresse à températures modérément élevées, peut accroître à la fois la survie et la résistance au stress des plants. La survie de semis de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) plantés à Kapuskasing en 1987 s'est avérée significativement meilleure dans le cas du matériel de reproduction acclimaté à la sécheresse (74 %), comparativement aux semis normaux (50 %), après des périodes de sécheresse estivales.

Des travaux récents menés au Ontario Forest Research Institute ont montré que l'exposition de semis en contenants d'épinette (*Picea* spp.) et de pin (*Pinus* spp.) à des températures de 38 à 40 °C augmente leur tolérance aux températures élevées qu'on peut rencontrer à la surface du sol des sites de plantation dénudés des zones boréales et qui pourraient autrement s'avérer létales. Au cours d'essais en laboratoire, des semis d'épinette blanche (*Picea glauca* [Moench] Voss), d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et de pin gris acclimatés à la chaleur ont parfaitement survécu à des températures très élevées (de 48 à 50 °C), létales pour le matériel de reproduction normal non acclimaté.

Numéro 5

Effets des températures nocturnes sur la formation des bourgeons chez les semis d'épinette noire

Kerry D. Odium

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7289
Fax : (416) 832-7179

Les dommages causés par l'hiver aux semis en contenants d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) découlent souvent de l'incapacité des semis en croissance à produire des bourgeons assez tôt et de parvenir ensuite à un degré acceptable de résistance au gel, à l'automne. Les températures

qui règnent à l'intérieur des serres pendant la période de la formation des bourgeons risquent d'influer largement sur le temps nécessaire aux semis pour produire leurs bourgeons.

Dans le cadre d'expériences en chambre de croissance, des semis en croissance ont été exposés à des photopériodes graduellement plus courtes simulant la diminution naturelle de la longueur des jours caractéristique du 48^e parallèle, à partir du 1^{er} septembre. Pendant la période de raccourcissement de la photopériode, les températures étaient maintenues à 26 ou à 18 °C le jour et à 5, 7,5, 10, 14, 18, 22 ou 26 °C la nuit. Aux deux températures diurnes, le temps nécessaire à la formation de la totalité des bourgeons a été le plus court (15 jours) lorsque la température nocturne était de 14 °C. Lorsque les températures nocturnes étaient inférieures à 10 °C, en combinaison avec une des deux températures diurnes, la formation de la totalité des bourgeons prenait de 26 à 40 jours. Lorsque la température nocturne était de 26 °C, la formation de la totalité des bourgeons a demandé 40 jours.

Numéro 6

L'exposition aux jours courts en serre influe sur le rendement sur le terrain

Kerry D. Odlum

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7289
Fax : (416) 832-7179

L'exposition de semis d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) cultivés en serre à une photopériode à jours courts (SD) permet aux producteurs d'obtenir, peu importe le temps de l'année, des semis qui parviennent ensemble et rapidement à la hauteur voulue et à l'étape de la formation des bourgeons. Après la plantation, les semis SD débourrent plus rapidement au printemps et produisent leurs bourgeons plus tard au cours de la saison de croissance, comparativement aux semis exposés à la photopériode naturelle (ND). Cette période prolongée de croissance des tiges accroît le risque d'endommagement par le gel printanier et par le gel hâtif automnal chez les semis SD.

La sensibilité des semis SD aux périodes de gel printanier a été démontrée dans une plantation située près de Kirkland Lake où, 4 semaines après la plantation, 41% des tiges terminales fraîchement débourrées des semis SD avaient été tuées par le gel alors que moins de 3 % des semis ND laissaient voir des dommages. Cependant, de nouvelles tiges ont été produites à partir des bourgeons latéraux, et à la fin de l'année la croissance des tiges des semis SD était supérieure de 66 % à celle des semis ND. Ainsi, le potentiel supérieur de croissance des tiges attribuable à l'exposition à une photopériode à jours courts compense largement pour les dommages subis sur le terrain par suite du débourrement précoce.

Numéro 7

Détermination de la vitalité des semis en contenants et prévision du rendement au champ

Keith M. McClain, Julie Elliott, Terry Casella

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
Northern Forest Research Unit
P.O. Box 2960
Thunder Bay, Ontario
P7B 5G5
Tél : (807) 767-1607
Fax : (807) 768-0002

Le taux de réussite des plantations de conifères dépend en grande partie de la vigueur des semis utilisés. Ainsi, la détermination de la vitalité des semis permet de s'assurer que seuls les plus vigoureux seront expédiés aux lieux de plantation. L'Ontario produit quelque 75 millions de semis en contenants, dont 80 % environ sont soumis à l'hivernage. Les dommages subis par les cultures qui ont hiverné peuvent toutefois varier considérablement, même lorsqu'il y a préconditionnement. Au cours de l'hiver 1987-1988, des analyses biologiques en serre ont été effectuées régulièrement sur des semis de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) et d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) en contenants, obtenus de producteurs privés de la région du Centre-Nord de l'Ontario. Le taux de survie, le taux de débourrement, le développement relatif des racines, le temps nécessaire à l'obtention d'un taux de mortalité de 50 % en sol sec, ainsi que la production de biomasse ont été déterminés et analysés en fonction du rendement au champ. Les semis qui ont affiché un faible rendement en serre ont donné des résultats similaires au champ. Les prévisions sur le rendement des semis en contenants au milieu de l'hiver ont été établies à partir de résultats obtenus sur deux ans. Au cours d'une étude auxiliaire sur l'utilisation de semis de qualité variable, on a constaté un écart de volume atteignant jusqu'à 512 % entre les groupes de semis affichant un taux de survie de plus de 70 % après 13 ans. La conclusion qui se dégage de cette étude est sans équivoque : pour un rendement optimal, seuls les semis les plus vigoureux doivent être utilisés.

Numéro 9

Le paclobutrazol augmente la résistance à la sécheresse des conifères du Nord

John G. Marshall, Erwin B. Dumbroff

University of Waterloo
Department of Biology
Waterloo, Ontario
N2L 3G1
Tél : (519) 888-4739
Fax : (519) 746-0614

Le paclobutrazol s'est avéré efficace pour la protection des semis de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) pendant des périodes de sécheresse prolongée. Le traitement préventif a provoqué une réaction stomatale rapide, favorisé l'établissement d'un potentiel hydrique plus favorable, augmenté la rétention d'eau et augmenté radicalement la survie des arbres. Le paclobutrazol s'est également avéré efficace pour la protection de l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.), de l'épinette blanche (*Picea glauca* [Moench] Voss) et du pin gris contre les effets combinés d'une chaleur intense ($\geq 40^\circ\text{C}$), d'une faible humidité et de la sécheresse. Les différences maximales dans la survie des arbres traités et des témoins ont été observées tard au cours de la période de stress, les valeurs de la survie pour les arbres traités et non traités s'établissant à 89 et à 0 % pour les pins gris, à 87 et à 33 % pour les épinettes blanches et à 50 et à 0 % pour les épinettes noires. Une baisse significative du taux de transpiration s'est avérée un indicateur fiable de l'efficacité du traitement au paclobutrazol.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 10

Le conditionnement améliore la qualité du matériel de reproduction

T.J. Blake¹, J.J. Zwiazek², S.R. Abrams², R.F. Sutton³, E. Bevelacqua²

¹ABL Forest Science Inc.
Cette entreprise n'existe plus aujourd'hui mais
M. Blake est toujours à l'emploi de l'organisation
suivante :
²University of Toronto
Faculty of Forestry
Earth Sciences Centre
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-8696
Fax : (416) 978-3834

³Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 49
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

On a déjà déterminé (Blake et collab., *Tree Physiol.* 3:331) que les semis de conifères en contenants présentent des caractéristiques physiologiques extrêmement variables selon le producteur. Les effets du stress dû à la sécheresse, jusqu'au point de flétrissement ou «point de perte de la turgescence», s'observent fréquemment. Nous avons procédé au préconditionnement de semis et

contrôlé ensuite leur croissance et leur état physiologique. Ces semis ont été testés sous des conditions précises de sécheresse, en serre, en chambre de croissance ou après repiquage en terrains surélevés bien drainés, dans un emplacement appartenant à la société Abitibi-Price Inc., à 80 km au nord-est d'Iroquois Falls (Ontario). Les composés dosés incluaient l'acide abscisique (ABA) et un analogue synthétique de l'ABA (PBI-05) ainsi qu'un antigel commercial, le polyéthylèneglycol (PEG 3350). Le préconditionnement a permis 1) de retarder le flétrissement (ABA), 2) d'abaisser les taux de transpiration sur le terrain, de 1 à 2 mois après la transplantation et dans des conditions de sécheresse (ABA, PBI-05 et PEG), et 3) d'accroître la sensibilité stomatale à la sécheresse. L'ABA (mais non le PEG) a abaissé le potentiel hydrique, augmentant ainsi l'absorption de l'eau, et la valeur de TLP a été abaissée de 7 bars, ce qui a retardé le flétrissement. Le PBI-05 s'est avéré un excellent agent antitranspirant, mais seulement lorsque les semis étaient placés en conditions de sécheresse. Cet analogue est moins coûteux à produire et il a provoqué une augmentation de l'utilisation de l'eau (photosynthèse par unité de transpiration) comparativement aux semis non traités et aux semis traités à l'ABA.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 11

L'apport d'éléments nutritifs améliore le rendement précoce des semis en contenants transplantés sur le terrain

Vic R. Timmer¹, A.D Munson²

¹University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6774
Fax : (416) 978-3834

²Université Laval
Faculté de foresterie et de géodésie
Sainte-Foy (Québec)
G1K 7P4
Tél : (418) 656-2131
Fax : (418) 565-3177

On a soumis des plants d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) en contenants à des régimes riches en engrais pendant la phase de croissance en serre, afin d'accroître leurs réserves en matière nutritive. Même s'ils se comparaient, par leur masse sèche, à des semis fertilisés normalement, les semis du régime enrichi contenaient 76 % de plus d'azote (N), trahissant la «consommation de luxe» induite par le régime enrichi. Après l'hivernage, les semis ont été repiqués en pots dans des substrats intacts représentant 3 sites différents de la classification des écosystèmes forestiers (OG 5, 11 et 12), afin de vérifier les effets des régimes de fertilisation préalables à la plantation sur le rendement sur le terrain, dans des sites aux caractéristiques de fertilité différentes. Après 1 an, les semis du régime enrichi donnaient un rendement significativement meilleur dans tous les types de sites, mais la croissance relative était la plus élevée sur les sites présentant une carence en N. La production de matière sèche était augmentée de 83 % sur le site appauvri (OG 11) comparativement à 26 % sur le site plus riche (OG 5). La teneur en azote des semis du régime enrichi était supérieure de 46 % à celle des semis normaux sur le site OG11, mais elle demeurait la même chez les semis normalement fertilisés. L'absorption d'autres macro-éléments nutritifs a également été augmentée chez les semis du régime enrichi. L'induction d'une consommation de luxe dans le but d'accroître la nutrition des semis aux fins de la transplantation sur le terrain permet d'éviter les problèmes de la fertilisation sur le terrain et la concurrence que cette dernière entraîne. Elle constitue un moyen efficace d'accroître le rendement obtenu sur des sites présentant des carences particulières en éléments nutritifs.

Numéro 12

Culture des semis en régimes à teneur stable en matières nutritives

Vic R. Timmer, B. Miller

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6774
Fax : (416) 978-3834

Les techniques de fertilisation exponentielle peuvent jouer un rôle important dans la production de semis en contenants plus sains et mieux préparés à la transplantation et ce, moyennant un coût supplémentaire minime ou nul. L'augmentation de la quantité d'engrais utilisés selon une courbe exponentielle a permis de stabiliser l'apport en matières nutritives et, de ce fait, les teneurs en matières nutritives des plantes pendant la phase de croissance exponentielle. Les semis produits dans des conditions de fertilisation classiques (avec une quantité équivalente de matières nutritives) ont laissé voir une baisse de leurs teneurs en matière nutritive pendant la même période. À la fin de la rotation en serre, les semis du régime de fertilisation exponentielle avaient la même taille que les semis normaux, mais leur teneur en matières nutritives était significativement plus élevée. Le rendement des plants repiqués sur le terrain pendant la première année, évalué au moyen d'essais, a confirmé la plus grande efficacité du régime de fertilisation exponentielle. Des épinettes noires (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) soumises à un tel régime et plantées dans 4 substrats forestiers différents intacts, classés selon le système de classification des écosystèmes forestiers de la ceinture d'argile, ont accusé une croissance supérieure dans tous les cas (la réaction la plus manifeste étant observée sur les sites les plus pauvres) et ont absorbé une plus grande quantité de matières nutritives que les semis normaux. Sur les sites les plus pauvres, on a observé chez les semis classiques les symptômes du stress nutritif (chlorose, chute des aiguilles inférieures), mais ces symptômes ne se sont pas manifestés chez les semis du régime de fertilisation exponentielle. Le rendement amélioré a été attribué à la stabilité de l'apport en matières nutritives, laquelle reproduit de façon plus fidèle l'approvisionnement naturel en matières nutritives assuré par la croissance exponentielle du volume de la zone racinaire.

Numéro 13

Augmentation de la tolérance à la sécheresse des semis de conifères avec les triazoles

John E. Pullen, John W. Zandstra, Gerrit Hofstra, R. Austin Fletcher

University of Guelph
Department of Environmental Biology
Guelph, Ontario
N1G 2W1
Tél : (519) 824-4120
Fax : (519) 767-0755

Les triazoles assurent la protection de diverses espèces herbacées contre toute une gamme de stress environnementaux (eau, chaleur, froid, polluants atmosphériques). Nous avons cherché à déterminer si cette protection s'étendait également aux semis de conifères. Les triazoles n'ont

augmenté que très peu la tolérance au gel des semis d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.), d'épinette blanche (*P. glauca* [Moench] Voss) et de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.). Par ailleurs, la survie des semis traités au triazole a été améliorée, comparativement à celle de semis-témoins, dans des conditions de stress hydrique à la fois en milieu conditionné et sur le terrain. Cette survie accrue est peut-être attribuable en partie à une réduction de l'utilisation de l'eau par les semis traités. Les semis traités au triazole ont en effet laissé constater une augmentation de la résistance stomatique et une baisse de l'ouverture des ostioles, phénomènes qui conduisent à une baisse générale des taux de transpiration tels que déterminés par gravimétrie. Certains traitements aux triazoles ont donné une augmentation de la croissance des racines des épinettes noires et des pins gris alors que la croissance des tiges et des aiguilles étaient réduite. On a par ailleurs constaté une augmentation de la formation de cire épicuticulaire sur les aiguilles des épinettes blanches traitées. Les études sur le terrain se poursuivent afin de déterminer l'utilisation possible des triazoles pour la protection des semis repiqués contre les dommages dus à la sécheresse.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 14

Teneurs en acides aminés et en sucres à la levée de la dormance chez les plants de pin gris et d'épinette noire conservés au froid

Desmond F. Hickie, Christiaan Glerum, Young-Tae Kim, Chien-pin Chen

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L6A 1S9
Tél : (416) 832-7272
Fax : (416) 832-7179

Les besoins du pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) et de l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) en dormance sont rapidement comblés, comme le montre le nombre de jours qui précèdent le débourrement. Les changements des teneurs en acides aminés et en sucres qui surviennent en même temps sont plus difficiles à contrôler. Les résultats d'essais portant sur les changements chimiques survenant dans 4 composantes de ces végétaux (l'écorce, le feuillage, les racines et le xylème) montrent que le feuillage est le tissu qui se prête le mieux à cette analyse. Les concentrations présentes dans le xylème sont tellement minimales qu'il ne paraît pas utile de procéder à des tests pour mesurer les changements chimiques. Pendant l'entreposage, la proline laisse constater une tendance positive significative et le stachyose est le seul des six sucres importants (sucrose, stachyose, raffinose, glucose, fructose, xylose) à laisser voir une tendance positive. On compte déterminer les corrélations entre ces changements et la vigueur subséquente des semis après la plantation sur le terrain.

Numéro 15

Trempage des racines du matériel de reproduction à racines nues

Peter A. Menes

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L6A 1S9
Tél : (416) 832-7290
Fax : (416) 832-7179

On considère généralement que le trempage des racines du matériel de reproduction à racines nues avant la plantation sur le terrain contribue à réduire le stress d'humidité pour les plants. Toutefois, l'opération peut en soi constituer une source de stress si les racines sont immergées pendant des périodes prolongées dans de l'eau à teneur réduite en oxygène. Dans de telles circonstances, le trempage reproduit pour les plantes des conditions équivalant au stress dû à l'inondation.

Numéro 16

Mise au point du système de techniculture Castle and Cooke pour la production de plants repiqués en serre

Tony Citro, Bob Klapprat, Mayda Palcic, Paul Charrette, Wayne Nakamura, Olenka Bakowsky, Al Wiensczyk

Ontario Ministry of Natural Resources
Thunder Bay Forest Nursery
R.R. #1, 25th Sideroad
Thunder Bay, Ontario
P7C 4T9
Tél : (807) 939-2561
Fax : (807) 939-1841

La production de plants repiqués en serre pourrait peut-être remplacer l'étape du lit de germination et accroître ainsi la fiabilité de la production du matériel de reproduction à racines nues, en pépinière. Le système Castle and Cooke, en voie d'élaboration à la pépinière forestière de Thunder Bay (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario) se prête à l'automatisation puisqu'il est fondé sur l'utilisation de plateaux et de disques de culture, ce qui permet de réduire les besoins en main-d'œuvre au moment du repiquage.

Le système est idéal pour le repiquage mécanisé puisqu'il utilise des disques de culture en caoutchouc. Ces disques protègent le système racinaire et en assurent ainsi le développement après le repiquage.

Une repiqueuse automatique, la «Techniculture», a été construite et mise à l'essai grâce à l'aide financière versée dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière. Le système Castle and Cooke et la repiqueuse Techniculture font aujourd'hui partie intégrante du programme de production de matériel à racines nues de la pépinière forestière de Thunder Bay.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 17

Système perfectionné d'irrigation et de gestion de l'eau du sol pour pépinières

Chris S. Papadopol

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-2761
Fax : (416) 832-7179

L'irrigation est un des aspects les plus importants de la gestion des pépinières pendant la saison de croissance. Comme les sols sableux des pépinières sont extrêmement perméables, la mise au point d'un système perfectionné de gestion de l'eau d'irrigation permettant d'adapter les taux d'irrigation aux besoins des cultures représente un important besoin. L'optimisation de l'irrigation est particulièrement critique lorsqu'il s'agit d'assurer la croissance soutenue des semis, de minimiser le lessivage des engrais et d'éviter les hausses excessives des besoins énergétiques ainsi que l'usure et les pannes de l'équipement d'irrigation.

Le modèle suggéré d'irrigation et de gestion de l'eau du sol, déjà mis en pratique aux pépinières de Midhurst et de St. Williams, intègre les rapports fonctionnels qui existent entre les conditions atmosphériques, la demande en évapotranspiration et la teneur en eau de la zone racinaire. Il utilise les données transmises toutes les dix minutes ou toutes les heures par une station météorologique automatique. Les données sont transmises, traitées et archivées automatiquement. Pour les besoins quotidiens de l'exploitation, un document résumant les conditions atmosphériques et les conditions du sol est produit. Ce rapport précise également les taux recommandés d'irrigation, y compris le temps de fonctionnement, l'espacement et la pression des arroseurs.

Ce système pourrait être le précurseur d'un système complet d'irrigation fondé sur l'intelligence artificielle, et cette évolution mènera éventuellement à l'automatisation de l'ensemble des activités d'irrigation pour les espèces sensibles ou pour les régions où on pratique la culture intensive.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

Numéro 18

Effets des dispositions relatives à l'arrachage et à l'entreposage, dans les pépinières, sur l'implantation et la croissance initiale des plants d'épinette noire

Robert J. Day, Roger G. Butson

Lakehead University
School of Forestry
Thunder Bay, Ontario
P7B 5E1
Tél : (807) 343-8234
Fax : (807) 343-8023

On a entamé des recherches en 1986 afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle la saison de l'arrachage ainsi que la température et la durée de l'entreposage influent sur la physiologie de semis 1 1/2 + 1 1/2 d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et influent par conséquent sur les réactions physiologiques des plants après l'implantation.

Ces travaux ont été réalisés à l'Université Lakehead, dans une chambre de croissance. Deux groupes expérimentaux ont été constitués. Le premier a été soumis à des conditions d'humidité du sol normales et l'autre à des conditions de stress hydrique. La physiologie des semis a été évaluée à partir de la mesure des échanges de vapeur d'eau, des composantes spécifiques du potentiel hydrique des tissus et de la croissance des racines en fonction du temps.

Lors de l'essai mené au printemps, commencé le 22 mai 1987, les semis arrachés l'automne ont laissé constater des taux de conductance et de transpiration plus élevés que ceux des semis arrachés le printemps, ce qui laissait deviner, chez les premiers, une régulation stomatale moins efficace. Ce résultat porte à conclure que les semis arrachés l'automne seront moins aptes que ceux arrachés le printemps à survivre à la transplantation sur le terrain au printemps, pendant les périodes chaudes et sèches.

Pendant le test effectué au début de l'été, commencé le 23 juin 1987, on a observé des différences dans les échanges de vapeur d'eau. Les semis entreposés, arrachés l'automne et le printemps, laissaient en effet constater une régulation stomatale moins efficace et se montraient moins aptes à contrôler la conductance et la transpiration que les semis fraîchement arrachés. Ainsi, les semis arrachés l'automne ou le printemps puis entreposés jusqu'au début de l'été sont plus sensibles à la dessiccation que les semis fraîchement arrachés.

Numéro 157**Effets du conditionnement au stress sur la synthèse des protéines
et la tolérance au stress des conifères**

Melanie Colclough¹, Steve J. Colombo², Eduardo Blumwald¹

¹Centre for Plant Biotechnology
Department of Botany
University of Toronto
Toronto, Ontario
M5S 3B2
Tél : (416) 978-8158
Fax : (416) 978-5878

²Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forestry Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7270
Fax : (416) 832-7179

Nous avons étudié l'aptitude des semis de conifères à développer une résistance au stress par voie de conditionnement. Des protéines *in vivo* ont été marquées par la 35-S-méthionine, et les effets des régimes de conditionnement et du stress sur les protéines membranaires et solubles ont été examinés par électrophorèse sur gel de polyacrylamide (PAGE) et autoradiographie. Les différences dans la synthèse des protéines chez l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) seront examinées en fonction des programmes de conditionnement et du taux de survie.

SYLVICULTURE

Numéro 19

Le tassement localisé du sol accroît les chances de succès des ensemencements directs de pin gris

Laird W. Van Damme

KBM Forestry Consultants Inc.
360 Mooney Street
Thunder Bay, Ontario
P7B 5R4
Tél : (807) 344-0811
Fax : (807) 345-3440

On a déterminé les effets du tassement localisé du sol conjugué au scarifiage de Bräcke sur les résultats de l'ensemencement direct. Le sol recouvrant chaque graine a été tassé manuellement à l'aide d'une pièce de bois munie d'une surface plane ou pyramidale. On cherchait ainsi à déterminer si cette méthode permettrait de diminuer le nombre de graines nécessaires à la production de semis et à allonger la saison d'ensemencement pour le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) et l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) dans le nord-ouest de l'Ontario. Le recours au tassement localisé a permis d'accroître le nombre de placettes dégazonnées plantées en pin gris de 30 % après la première saison de croissance, mais il n'a eu aucun effet sur l'épinette noire. Le taux expérimental d'ensemencement de 5 graines par placette dégazonnée n'était peut-être pas suffisant pour permettre la détection des effets du traitement sur les semences d'épinette noire plantées en sol minéral sec. Le tassement du sol avant ou après l'ensemencement n'a eu aucun effet sur les plants de pin gris. Toutefois, le tassement à l'aide d'une surface pyramidale a donné des résultats légèrement meilleurs que le tassement à l'aide d'une surface plane, surtout pour les dates d'ensemencement plus tardives. En outre, comparativement à l'ensemencement classique, le tassement localisé à l'aide d'une surface pyramidale a doublé le pourcentage de réussite pour la date d'ensemencement plus tardive. Cette méthode permettra peut-être de prolonger la saison d'ensemencement du pin gris de la fin de juin jusqu'au début de juillet. Toutefois, l'ensemencement hâtif, au printemps, a donné dans l'ensemble les meilleurs résultats pour les deux espèces. Même si aucune interaction n'a été observée entre l'emplacement du site et le tassement localisé, le choix du site a largement influé sur l'émergence et la survie des plants. On a découvert que les sites présentant des degrés d'humidité favorables à l'établissement des deux espèces au cours de la première saison de croissance laissaient voir une mortalité importante des semis par suite du gel et du noyage à la fin de la seconde saison. L'étude a également démontré que l'implantation de l'épinette noire sur des terrains surélevés dont le peuplement comportait une portion significative d'épinettes noires avant la récolte est difficile.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

Numéro 20

Ensemencement direct de l'épinette noire sur les plateaux

D.S. Mossa

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

L'ensemencement direct pourrait constituer une méthode peu coûteuse de régénération des peuplements d'épinettes noires (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.). Toutefois, la plupart des tentatives d'ensemencement de cette espèce sur les terrains surélevés ont échoué. On a déterminé que deux des raisons principales de ces échecs étaient la préparation inadéquate des sites et les méthodes d'ensemencement inappropriées.

À partir de 1980, on a procédé à une série d'essais de scarifiage et d'ensemencement d'épinettes noires sur des plateaux situés près de Thunder Bay (Ontario). Ces essais, menés dans le cadre d'un projet conjoint du ministère ontarien des Richesses naturelles et de Forêts Canada, ont été menés en conditions réelles. On a notamment examiné la qualité des lits de germination et leur distribution, la viabilité et la germination des semences, les taux d'ensemencement, l'échéancier, la distribution et le nombre d'ensemencements et les sources supplémentaires de semences. Un résumé des résultats obtenus est présenté.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 21

Coupes par bandes alternées

John K. Jeglum, Steve J. Taylor

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Un projet coopératif à long terme portant sur les coupes par bandes alternées dans les peuplements d'épinettes noires (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) sur un plateau situé près de Nipigon (Ontario) se poursuit depuis 1974. Ce projet réunit le ministère ontarien des Richesses naturelles, la Société Domtar Forest Products et Forêts Canada, Région de l'Ontario. Le système de récolte/régénération prévoit la régénération naturelle des premières coupes par les semences provenant des rideaux d'arbres laissés sur place. Ces derniers sont ensuite coupés puis régénérés artificiellement ou laissés à la régénération naturelle.

Les deux principaux objectifs du projet sont de déterminer l'efficacité biologique de la coupe par bandes alternées comme moyen de régénérer les peuplements d'épinettes noires sur des bandes fragiles de plateaux et de comparer la rentabilité de cette méthode de coupe à celle de la coupe à blanc.

Les résultats portent à conclure que les coupes par bandes alternées sur les sites de plateaux à sol peu profond sont à la fois biologiquement et économiquement faisables, en même temps qu'elles sont préférables pour l'environnement. Les principaux facteurs qui favorisent la régénération adéquate des peuplements ainsi exploités sont l'approvisionnement adéquat en semences, un lit de germination acceptable et la protection par les rideaux d'arbres adjacents. Les coûts de l'utilisation de cette méthode se situent à mi-chemin entre ceux de la coupe à blanc suivie d'un reboisement, la méthode la plus coûteuse, et ceux de la régénération par ensemencement direct, la méthode la moins coûteuse. Ainsi, elle convient aux budgets de régénération limités qui caractérisent les périodes de restrictions financières.

Numéro 22

Croissance des jeunes arbres plantés dans des tourbières dégagées de Terre-Neuve

E. Doyle Wells

Forêts Canada
Région de Terre-Neuve et du Labrador
Édifice 304, Pleasantville
C.P. 6028
St. John's (Terre-Neuve)
A1C 5X8
Tél : (709) 772-6019
Fax : (709) 772-5451

Des tranchées ont été creusées en 1984 dans 2 tourbières dégagées (une tourbière arborée et une tourbière basse) du centre de Terre-Neuve, et des arbres y ont été plantés en 1985. L'expérience visait à comparer 4 espacements différents des tranchées (3, 5, 7 et 15 m), 2 types de traitements de la surface (avec ou sans labour de 0 à 20 cm de profondeur), 2 espèces d'arbres, (l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et le mélèze laricin (*Larix laricina* [Du Roi] K. Koch)) et 2 types de fertilisation (avec ou sans ajout de P et de K). Les résultats obtenus au bout des trois premières années (1985-1987) ont permis de déterminer que les niveaux de la nappe phréatique sont significativement plus élevés et que la croissance des arbres en hauteur et en diamètre est significativement plus faible lorsque l'espacement des tranchées est plus grand. Le labourage n'a pas influé significativement sur la croissance des arbres, ni abaissé le niveau de la nappe phréatique, ni augmenté la température du sol. Toutefois, la fertilisation au P et au K a entraîné une hausse significative de la croissance en hauteur et en diamètre des arbres. L'analyse des matières nutritives des feuilles dans les parcelles fertilisées et non fertilisées a démontré que les carences en P limitent la croissance des jeunes arbres dans les tourbières non fertilisées.

Numéro 23

Test pratique pour la prévision du rendement des semis sur le terrain

Stephen J. Colombo, Peter A. Menes

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7270
Fax : (416) 832-7179

À l'heure actuelle, aucun test n'est prévu en Ontario pour la détermination des qualités physiologiques du matériel de reproduction et il n'est donc pas possible de prévoir comment les plants de pépinière se comporteront après leur repiquage sur le terrain. Pourtant, plus de 150 millions d'arbres produits en pépinière sont transplantés chaque année. Il serait de toute évidence extrêmement utile de pouvoir prévoir le rendement de ces semis. Un des moyens d'y parvenir consiste à déterminer la capacité de croissance racinaire (CCR), c'est-à-dire l'aptitude d'un échantillon de semis à produire de nouvelles racines dans un environnement contrôlé avant leur livraison par la pépinière. Le test CCR permet avant tout d'identifier et d'éliminer le matériel de reproduction présentant une capacité de croissance racinaire trop faible. La mesure de ce paramètre permet également aux spécialistes de la sylviculture de déterminer le type de matériel de reproduction le plus approprié pour les sites à reboiser. La recherche décrite sur la présente affiche montre les rapports qui existent entre la CCR et la survie et la croissance des semis sur le terrain pour plusieurs types importants de matériel de reproduction. L'objectif immédiat consiste à utiliser ces informations afin de mettre sur pied un programme de détermination de la CCR aux fins d'évaluation de la qualité du matériel de reproduction en Ontario.

Numéro 24

Croissance des racines de semis de pin gris cultivés en multipots Québec après le repiquage sur le terrain

Ronald M. Girouard

Forêts Canada
Région du Québec
1055, rue du P.E.P.S.
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4C7
Tél : (418) 648-5850
Fax : (418) 648-5849

Des semis de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) cultivés pendant 2 ou même 3 ans dans des multipots Québec (67-50 et 45-110) ont laissé voir des malformations découlant de l'inflexion des racines vers le bas le long des parois des contenants. 4 ans après la transplantation à l'extérieur, les greffes racinaires des disques de culture originaux formaient des chignons, mais cela n'empêchait pas les racines de se développer à partir du dessus, du milieu et du dessous des disques. L'élagage aérien des racines primaires, lesquelles forment normalement les racines principales, a entraîné la destruction des extrémités des racines et la formation de racines latérales à peu de distance des tissus séchés et nécrotiques. Les nouvelles racines latérales sont devenues des racines de remplacement constituant une portion importante du système de racines verticales.

Numéro 25

Effets du buttage : Évaluation de plantations de pins gris et d'épinettes noires dans une région boréale de l'Ontario. Résultats après 5 ans

Roy F. Sutton, Tom P. Weldon

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

On a entrepris, en 1979, l'évaluation d'une méthode de buttage pour la plantation d'arbres dans une région boréale de l'Ontario. Les plantations ont été réalisées dans 4 sites par année, en 1980, en 1981 et en 1982. Dans chacun de ces sites, des semis à racines nues de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) et d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) ont été plantés dans 5 niches écologiques différentes. 2 de ces niches correspondaient à des sites simulés de buttage de Bräcke.

Les données sur le rendement obtenues pendant 5 ans ne justifient pas le buttage dans les plantations de pins gris et d'épinettes noires. En effet, ce traitement n'a pas influé de façon significative ($P > 0,05$) ni sur la hauteur totale, ni sur le volume des tiges, ni sur les taux de croissance relative (hauteur ou volume) comparativement à la plantation en bordure des placettes de Bräcke non modifiées. Dans le cas d'autres espèces, la plantation au fond des placettes a donné les résultats les plus médiocres, parfois significativement inférieurs ($P < 0,05$) à ceux obtenus avec les témoins.

Numéro 26

Implantation du pin gris : Effets du type de matériel de reproduction, du scarifiage de Bräcke, du buttage et de la préparation chimique des sites. Résultats après 5 ans

Roy F. Sutton, Tom P. Weldon

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Cette étude d'évaluation sur le terrain du rendement du pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) (2 + 0 à racines nues et FH408 en godets-papier japonais) avec scarifiage de Bräcke (avec ou sans buttage) et préparation chimique des sites se poursuit depuis 1984. Dans un site de loam limoneux profond situé à 220 km au nord de Sault Ste. Marie (Ontario), on a comparé les effets de 20 traitements différents sur la croissance de 4 480 arbres. On a procédé à des évaluations annuelles pendant 3 ans, et à une dernière évaluation à la fin de la cinquième année.

Les plants en godets-papier japonais ont profité davantage du scarifiage de Bräcke que ceux à racines nues. Les deux types de matériel de reproduction ont réagi favorablement au buttage.

La préparation chimique des sites s'est invariablement montrée favorable à la croissance des arbres. Ni la forme, ni le volume, ni le type des buttes n'ont influé significativement sur la survie et la croissance.

Numéro 27

Essais d'implantation du mélèze laricin dans le nord-est de l'Ontario

Brian D. Nicks, David A. McKean

**E.B. Eddy Forest Products Limited
1 Station Road
Espanola, Ontario
P0P 1C0
Tél : (705) 869-2020
Fax : (705) 869-4901**

Le mélèze laricin (*Larix laricina* [Du Roi] K. Koch) est un conifère à aiguilles caduques présentant une croissance rapide sur certains sites. Il produit un bois dense à fibres longues qui peut donner une pâte kraft blanchie acceptable lorsqu'on l'ajoute en quantités limitées à de la pâte de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.). La société E.B. Eddy Forest Products Ltd. d'Ottawa (Ontario) examine des moyens d'implanter le mélèze laricin dans des plantations situées près de son usine de pâte d'Espanola, avec l'aide financière fournie dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière (sous-programme de la recherche, du développement et des applications). Les essais portent sur 3 types de sol représentatifs, avec 3 degrés de préparation des sites et toute une gamme de types de plants de mélèzes et de pins en contenants. Les résultats préliminaires portent à conclure à l'existence d'une corrélation entre le taux de croissance et le degré de préparation du site.

Projet subventionné dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 28

Estimation de la surface terrière Bitterlich au sein des populations de semis d'épinette noire et de sapin baumier

Peter F. Newton

**Forêts Canada
Région de Terre-Neuve et du Labrador
Édifice 304, Pleasantville
C.P. 6028
St. John's (Terre-Neuve)
A1C 5X8
Tél : (709) 772-6019
Fax : (709) 772-5451**

L'évaluation de la régénération sur les sites récemment perturbés est une composante essentielle de l'aménagement forestier. La détermination de la surface terrière Bitterlich de ces sites

un est prérequis tant pour l'estimation des stocks que pour la prise de décisions relatives à la sylviculture. L'échantillonnage séquentiel à précision fixe par liste et quadrat (FPLQSS) est une des méthodes permettant d'obtenir de telles estimations. L'élément-clé du système FPLQSS est une fonction déterminant le rapport entre la variance de la densité des semis par quadrat et la moyenne de la densité des semis par quadrat. 3 équations de base ont été proposées : un polynôme d'ordre deux, une fonction négative fondée sur un binôme et une fonction puissance. La présente étude avait pour objectifs a) d'évaluer ces trois équations quant à leur utilité spécifique pour les populations de semis d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et de sapin baumier (*Abies balsamea* [L.] Mill.) et b) d'élaborer un tableau FPLQSS. Les paramètres des fonctions ont été estimés à partir de données $s^2 \cdot x$ provenant de 43 parcelles d'échantillonnage (chacune ayant une superficie de 0,121 ha). Les résultats montrent que la fonction puissance est celle qui décrit le mieux le rapport $s^2 \cdot x$. À partir de l'équation étalonnée de la fonction puissance, on a construit un tableau FPLQSS opérationnel.

Numéro 29

Les difficultés de la régénération artificielle

John M. Paterson, Christiaan Glerum

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
B.P. Box 490
Sault Ste. Marie, Ontario
P6A 5M7
Tél : (705) 759-5716

Les résultats des travaux de recherche actuels menés en Ontario sont intégrés pour montrer une partie des difficultés que peuvent présenter les efforts de régénération artificielle des forêts. Les caractéristiques morphologiques du matériel de reproduction, qui peuvent parfois être modifiées pendant la phase de croissance en pépinière, et les effets physiologiques subis pendant la croissance, la manipulation et la plantation peuvent influencer sur la survie du matériel de pépinière et sur sa croissance après la transplantation sur le terrain.

La transplantation est une des étapes qui peuvent modifier les caractéristiques physiques du matériel de reproduction, permettant la production d'une variété de types de plants uniques. Les études des types de matériel de reproduction du pin rouge (*Pinus resinosa* Ait.), du pin blanc (*P. strobus* L.) et de l'épinette blanche (*Picea glauca* [Moench] Voss) servent à démontrer comment la sélection du matériel de reproduction peut influencer sur les rendements futurs de la plantation.

Les manipulations du matériel de reproduction (dans la pépinière et pendant son transport jusqu'à sa destination finale sur le terrain) ainsi que la transplantation elle-même peuvent constituer des sources de stress. Les résultats d'une étude d'une durée de 10 ans portant sur la manipulation et la plantation des semis de pin rouge devraient permettre de déterminer comment les méthodes utilisées pour manipuler et planter les arbres deviennent une source de stress et réduisent le rendement des plantations à long terme.

Le choix des sites influe également sur le rendement des plantations. Des études portant sur le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) et l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) servent à montrer comment ces différences peuvent influencer sur la croissance en hauteur et en volume.

Numéro 30

Survie des «arbres de Noël vivants» après une période prolongée de réchauffement en hiver

Claudette M. Boulanger¹, Sylvain C. Dompierre¹, Alain Cuierrier¹, Jacques-André Rioux²

¹Les Entreprises Orvert
200, rue Saint-Jean-Baptiste
Beauport (Québec)
G1C 3K6
Tél : (418) 664-1183
Fax : (418) 647-2564

²Département de Phytologie
Faculté des sciences de l'Agriculture et de
l'Alimentation
Université Laval
Québec (Québec)
G1K 7P4
Tél : (418) 656-7391
Fax : (418) 654-9053

L'arbre de Noël vivant (c'est-à-dire enraciné, dans un pot) présente de nombreux avantages : 1) il est plus décoratif qu'un arbre coupé et dure plus longtemps; 2) il est moins inflammable; 3) il peut éventuellement servir à l'aménagement paysager ou au reboisement urbain.

Dans les conditions naturelles, les arbres rustiques acquièrent graduellement, pendant l'automne, une résistance au froid et atteignent une tolérance maximale en décembre et en janvier. Une période de réchauffement survenant pendant l'hiver entraîne une levée de cet état d'endurcissement dont l'importance dépend de la température atteinte, de la durée de la période et de l'état de dormance de la plante. Les arbres de Noël sont maintenus à une température d'environ 20 °C, habituellement pendant au moins 10 jours. Nous croyons que le réchauffement entraîne une levée totale ou partielle de l'endurcissement de la plante, laquelle commence avec les racines plus jeunes. Nous avons cherché à vérifier les possibilités de survie des arbres après un réchauffement prolongé en examinant divers types de protection hivernale.

Les résultats de ces recherches portent à conclure que les arbres de Noël vivants peuvent survivre à une période prolongée de réchauffement survenant au cours de l'hiver. L'entretien des arbres dans une serre ou leur enfouissement, avant le débourrement, sous une couche de neige d'au moins 30 cm, donne d'excellents résultats.

Numéro 31

Programme de régénération du chêne rouge en Ontario

George Stroempl¹, Dave Deugo², King Wright², Paul Secker³, Heather Metcalf³, Mike Schenk³, Bruce Fleck¹⁴

¹Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L6A 1S9
Tél : (416) 832-7265
Fax : (416) 832-7179

²Ontario Ministry of Natural Resources
Forest Management
Bracebridge District
Box 1138
Bracebridge, Ontario
P0B 1C0
Tél : (705) 645-8747

³Ontario Ministry of Natural Resources
Forest Management
Parry Sound District
7 Bay Street
Parry Sound, Ontario
P2A 1S4
Tél : (705) 746-4201

⁴Ontario Ministry of Natural Resources
Forest Management
Bancroft District
P.O. Box 500, Hwy 28
Bancroft, Ontario
K0L 1C0
Tél : (613) 332-3940

Dans le cadre des recherches et des essais opérationnels menés dans les secteurs Algonquin Highlands et Huronia-Ontario, dans la région forestière des Grands Lacs et du Saint-Laurent, on examine quatre méthodes de régénération du chêne rouge (*Quercus rubra* L.), une des principales espèces de cette région. Les quatre méthodes à l'étude sont : 1) plantation intercalaire ou en sous-étage de plants de pépinière en peuplements de pins (*Pinus* spp.) après éclaircie en ligne ou éclaircie sélective, intégrée dans la succession naturelle des essences de bois feuillu ou par suite de coupes progressives uniformes, parfois en compagnie du pin blanc (*Pinus strobus* L.); 2) glands plantés en tubes en terrains rocailleux se prêtant mal à l'utilisation de plants à racines nues; 3) plantation localisée de glands, à l'automne ou au printemps (ceci pourrait devenir la méthode de régénération artificielle la plus rapide et la moins coûteuse); 4) plantation de chênes rouges et de pins blancs après brûlage contrôlé ou épandage d'herbicides afin de limiter la compétition par les autres espèces végétales.

Peu importe la méthode de régénération choisie, l'implantation du chêne rouge dépendra avant tout des succès remportés dans la prévention de la compétition par les végétaux et des dommages causés par les animaux, notamment le broutage par les cerfs. Les pulvérisations d'herbicides chimiques limitent efficacement la compétition des autres végétaux. Toutefois, l'implantation des chênes rouges ne sera assurée que lorsque chaque plant pourra être protégé là où les animaux constituent le principal facteur limitatif. Le recours à des abris visant à protéger la croissance d'un nombre beaucoup plus petit de chênes par unité de superficie ou l'utilisation de comprimés répulsifs contre les cerfs, qui font actuellement l'objet d'essais en Colombie-Britannique, pourraient constituer des solutions viables.

Numéro 32

Techniques sylvicoles pour accroître la proportion de chênes rouges dans les forêts feuillues après la récolte

Andrew M. Gordon, R.P.F.

University of Guelph
Department of Environmental Biology
Guelph, Ontario
N1G 2W1
Tél : (519) 824-4120, poste 2415
Fax : (519) 767-0755

Le chêne rouge (*Quercus rubra* L.) se rencontre fréquemment sur les loams sableux du centre de l'Ontario, au sommet de crêtes au sol de profondeur faible à nulle, où il constitue une espèce secondaire des peuplements d'érables à sucre (*Acer saccharum* Marsh.) de moindre qualité. Cette étude compare le rendement de semis 1 + 0 et 1 + 1 de chêne rouge plantés dans le peuplement résiduel, après une première coupe de régénération. Les méthodes de réduction de la compétition mise à l'essai étaient le brûlage contrôlé après la plantation et la pulvérisation d'herbicides autour de chaque arbre.

Les semis des plantations soumises au brûlage dirigé ont connu une croissance en hauteur supérieure aux semis des peuplements-témoins et des peuplements traités aux herbicides, ces deux derniers ayant réagi de façon généralement similaire. Cet effet a été observé avec le matériel 1 + 0 et avec le matériel 1 + 1, même si l'augmentation de la croissance en hauteur semblait n'être qu'un phénomène provisoire. Par exemple, en 1987, la croissance des tiges, chez les plants 1 + 0 des zones soumises au brûlage dirigé, a dépassé la croissance des semis-témoins de 8 cm alors que chez les plants 1 + 1, la différence était de 12,3 cm. Toutefois, en 1988, la croissance des tiges était comparable pour les semis des peuplements brûlés et les semis-témoins, et ce pour les deux types de matériel de reproduction.

Ces résultats préliminaires portent à conclure qu'un brûlage léger peut, au début, stimuler la croissance en hauteur mais que s'il n'est pas répété, il risque de ne pas être très utile à long terme. Les plants plus gros réagissent mieux au brûlage dirigé que les plus petits.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 33

La part entre la régénération et la protection : quelques lignes directrices pour la forêt feuillue de Caroline

Richard J. Reader, Bradley D. Bricker

University of Guelph
Botany Department
Guelph, Ontario
N1G 2W1
Tél : (519) 824-4120
Fax : (519) 767-1656

Le boisés feuillus utilisés pour la production de bois le long de la rive nord du lac Érié risquent de contenir des petites populations de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres rares ou menacés. Pour déterminer la ou les méthodes de récolte qui procureraient la meilleure combinaison de régénération

des espèces ligneuses et de protection des autres espèces végétales, on a imposé toute une gamme de programmes de coupe (de 0 à 66 % de la surface terrière de l'arbre éliminée dans des parcelles circulaires de 12,5, de 25 ou de 50 m de diamètre) dans des peuplements contenant de petites populations d'autres espèces (mais pas d'espèces menacées). Les résultats des quatre premières années de ce projet et ceux d'une enquête supplémentaire portant sur des peuplements coupés antérieurement et atteignant jusqu'à 9 ans ont servi à élaborer certaines lignes directrices concernant la récolte et visant à optimiser la régénération et la protection. La présente affiche présente les lignes directrices en question et les résultats sur lesquels elles se fondent.

Numéro 34

Effets de la coupe sélective par arbre sur les peuplements de feuillus de l'escarpement du Niagara

Peter A. Williams, Bradley D. Bricker

Peter Williams Services
Forestry and Environmental Consulting
30 Regent Street
Guelph, Ontario
N1E 4W4
Tél : (519) 821-8957

Cette étude nous renseignera sur les effets de l'aménagement forestier sur les communautés forestières de l'escarpement du Niagara et, plus précisément, sur les communautés végétales et la structure des peuplements. Elle comparera également l'aménagement des terrains boisés publics et privés et donnera aux propriétaires fonciers participants la possibilité de parfaire leurs connaissances. 13 terrains boisés ont été sélectionnés à l'intérieur de la «zone naturelle» de l'escarpement du Niagara, là où la classification de l'utilisation des terres est la plus restrictive. Les ventes de bois dans ces zones étaient déjà en cours ou déjà jugées appropriées. Les peuplements ont été marqués par le ministère ontarien des Richesses naturelles et on a localisé de 1 à 4 points d'échantillonnage permanents à l'intérieur de chacun d'eux. Les espèces végétales herbacées et ligneuses, les semis et les arbres répartis en 3 classes distinctes (gaules, arbres adultes et bois de sciage) ont été inventoriés pendant la saison de croissance de 1988, avant la récolte. Les données recueillies au cours de cet inventaire sont présentées. Seuls 4 de ces 13 terrains boisés ont été récoltés et l'inventaire ultérieur à la coupe y sera réalisé en 1989. Les autres terrains devraient être récoltés avant mai 1990, et échantillonnés pendant la saison de croissance de 1990. Les données d'analyse des tiges comparant la croissance avant et après l'éclaircissement des peuplements de bois feuillus de l'escarpement sont également présentées. Cette étude a été financée par la Commission de l'escarpement du Niagara et par la Fondation du patrimoine ontarien.

Numéro 35

Le climax de la vie d'un peuplement : Rotation biologique optimale

David H. Weingartner

**Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
Northern Forest Research Unit
P.O. Box 2960
Thunder Bay, Ontario
P7B 5G5
Tél : (807) 767-1617
Fax : (807) 768-0002**

On décrit une méthode simple pour la détermination de la longueur optimale de la période de rotation pour une espèce sur un site précis. L'âge d'exploitabilité correspond généralement au point d'intersection de la courbe de l'accroissement annuel courant (AAC) et de la courbe de l'accroissement annuel moyen (AAM) (point culminant de AAM). Lorsque les peuplements naturels ne peuvent être exploités à l'âge prescrit, combien de temps s'écoule-t-il avant que le taux de croissance ne soit réduit au point où le dépérissement du peuplement devient imminent ou au point où les arbres ne réagissent plus aux coupes de dégagement? Le point culminant de la courbe AAM, ou l'intersection de cette courbe et de la courbe AAC, constitue peut-être un point de référence utile. Pour les espèces intolérantes non stagnantes (par exemple le peuplier faux-tremble), il indique la période maximale de rotation avant la détérioration du peuplement. Pour les espèces tolérantes ou stagnantes, il correspond au point de la croissance des arbres individuels à partir duquel les revenus commencent à diminuer et au-delà duquel les arbres ne réagissent plus au traitement sylvicole (par exemple coupe d'éclaircie). La détermination de la courbe AAM à partir des données des tables dendrométriques locales (tables de la densité variable pour les espèces stagnantes) correspondant aux types de végétation et de site de la Classification des écosystèmes forestiers (CEF) deviendra un outil utile de prise de décisions lorsque les peuplements faisant l'objet d'un aménagement extensif seront désignés pour la récolte, et fournira également des renseignements utiles pour les opérations de dégagement à mesure que l'aménagement s'intensifie.

Numéro 36

Le Groupe de la sylviculture et de la biologie des arbres du Ontario Forest Research Institute

Stephen J. Colombo, Kerry D. Odlum

**Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7288
Fax : (416) 832-7179**

La connaissance des facteurs biologiques qui influent sur la croissance des arbres est essentielle à la gestion forestière. Les recherches menées par le Groupe de la sylviculture et de la biologie des arbres du Ontario Forest Research Institute visent à améliorer les méthodes de gestion forestière par

le biais d'une meilleure connaissance des processus physiologiques qui jouent un rôle important dans l'implantation des arbres et la croissance des peuplements. Les recherches portent sur 5 grands domaines qui couvrent l'ensemble du cycle de la gestion forestière, de la production du matériel de pépinière à la croissance et au rendement des peuplements : 1) production de matériel de pépinière, 2) écophysiologie, 3) croissance et productivité des arbres, 4) structure des arbres et fonctions physiologiques et 5) biochimie des arbres. La présente affiche donne un aperçu des activités de recherche actuelles du groupe. D'autres affiches donnent des détails sur des sujets de recherche particuliers.

Numéros 37 et 38

Faits saillants du programme de recherche en sylviculture de FERIC

Denis Cormier, Mark Ryans, Stephen W.J. Dominy

Institut canadien de recherches en génie forestier
143, Place Frontenac
Pointe-Claire (Québec)
H9R 4Z7
Tél : (514) 694-1140
Fax : (514) 694-4351

Force de traction au crochet des machines de sylviculture : La détermination de la force de traction au crochet des machines de sylviculture est une étape importante de l'appariement adéquat des avant-trains tracteurs et des machines, de la conception ou de la modification des avant-trains tracteurs aux fins des travaux de sylviculture et de la conception des machines elles-mêmes.

L'Institut canadien de recherches en génie forestier mène une série de tests visant à mesurer la force de traction au crochet des machines portées à l'arrière et utilisant un attelage ou un câble principal. Jusqu'à maintenant, on a déjà procédé aux essais du scarificateur de placeaux Bräcke, de la disqueuse Le Crabe, de la trancheuse à disque TTS-35 ainsi que de certains scarificateurs par traînage.

On examine en outre des méthodes permettant de mesurer les besoins des machines intégrées ou portées à l'avant et ces méthodes seront incluses dans le programme de 1990.

Plantoirs : On travaille actuellement à l'évaluation ergonomique des plantoirs existants en mettant l'accent sur les mécanismes d'atténuation des vibrations. On examine en particulier les moyens de modifier ces outils de manière à réduire la force des chocs.

Scarificateurs motorisés ou manuels : L'Institut participe à la conception d'un scarificateur La Taupe. On a déjà évalué la scarification en sous-étages pour la conversion des peuplements ainsi que la scarification d'emplacements de faible superficie, séparés les uns des autres et à pente accentuée.

Dans le cadre d'une étude comparative, on a procédé à l'évaluation de 5 outils de scarification montés sur une scie à broussailles.

Numéro 152

Amélioration de la gestion du pin gris pour la protection du bois et de la faune

J.F. Bendell¹ et R.D. James²

¹University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 1A1
Tél : (416) 978-6152
Fax : (416) 978-3834

²Royal Ontario Museum
100 Queen's Park Avenue
Toronto, Ontario
M5S 2C6

Les plantations situées près de Gogama (Ontario) abritent un grand nombre d'espèces fauniques diverses. La production varie considérablement selon l'âge du peuplement, les peuplements affichant les plus grandes diversité et densité étant ceux âgés de 15 ans ou plus. Le tétras du Canada (*Canachites canadensis*), la musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), le phénacomys (*Phenacomys intermedius*) et la grenouille des bois (*Rana sylvatica*) y sont présents en grand nombre et la grive solitaire (*Catharus guttatus*) y est aussi répandue. Les populations d'au moins 2 espèces d'oiseaux chanteurs et de musaraignes cendrées ont augmenté sensiblement lors d'une épidémie de tordeuse. Le lièvre d'Amérique, qui détruit les arbustes ligneux, est rare dans les vieilles forêts et il ne s'aventure pas à plus de 50 m dans les nouvelles plantations d'au moins 0,5 km de largeur.

De façon générale, le fénitrothion, le *B.t.* et le matacil, utilisés pour lutter contre la tordeuse du pin gris (*Choristoneura pinus pinus* Free.), ont eu peu d'effets sur les organismes non visés. Ainsi, il est possible de prévenir les infestations par les ravageurs et de favoriser la faune, par l'établissement d'un programme de gestion qui tienne compte de la diversité des espèces et de l'âge des arbres, des arbustes, des herbacées et des mousses et par l'aménagement de creux de nidification. Il est également possible de réduire les dommages causés par les lièvres en aménageant les nouvelles plantations à côté de peuplements de 40 ans ou plus, situés à au moins 50 m de peuplements âgés de 15 à 30 ans.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

Numéro 153

Succession végétale à la suite de brûlages expérimentaux effectués dans des peuplements de pins gris dans le nord de l'Ontario

G.M. Wickware

G.M. Wickware & Associates
423 Oakwood Drive
Burlington, Ontario
L7N 1X5
Tél : (416) 632-4259

Des techniques d'analyse multivariée (ordination et classification) ont été utilisées pour étudier, sur une période de 10 ans, la succession végétale qui s'est établie à la suite du brûlage expérimental d'un peuplement de pins gris (*Pinus banksiana* Lamb.) arrivé à maturité, situé près de Chapleau, en Ontario. Cette étude révèle que : (1) la diversité des végétaux augmente jusqu'à 10 ans après le brûlage; (2) la profondeur ou l'intensité du feu dans tous les peuplements a été bien supérieure à ce qui était indiqué dans la documentation; (3) les effets du feu sur la chimie du sol sont de courte durée (1 an), la plupart des paramètres revenant à des niveaux similaires à ceux d'avant l'incendie après 2 à 3 ans; (4) l'effet fertilisant du feu (augmentation du pH, du pourcentage de potassium total, du magnésium total et du calcium échangeable) est de courte durée; seul le pourcentage d'azote total a diminué de façon significative; (5) la réduction du pourcentage d'azote total et les hausses de potassium et de magnésium total dépendent dans une grande mesure de la profondeur et de l'intensité du feu.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 154

Études menées dans la région du centre-nord de l'Ontario sur la Classification des écosystèmes forestiers du nord-ouest de l'Ontario

G.M. Wickware

G.M. Wickware
423 Oakwood Drive
Burlington, Ontario
L7N 1X5
Tél : (416) 632-4259

3 études ont été menées dans la région du centre-nord de l'Ontario dans le cadre d'un programme permanent visant à trouver des applications à la Classification des écosystèmes forestiers du nord-ouest de l'Ontario (NWO FEC) parmi les diverses activités d'exploitation et de planification de l'aménagement forestier.

Au cours de la première étude, des données autécologiques ont été recueillies sur 12 principales espèces boréales. Ces renseignements portent sur les types de végétation (types V) et de sols (types S) de la NWO FEC, l'écologie forestière des arbres, la stratégie de reproduction, la survie et la croissance

des semis, le développement du peuplement (y compris l'indice de station), le climat, ainsi que les insectes et les maladies.

La deuxième étude avait pour but d'étudier les liens entre les types V et S de la NWOFEF et le type géomorphologique. Les données, présentées sous forme de séquences topographiques, portent sur 7 groupes de parcelles établis au cours du programme d'échantillonnage sur le terrain de la région du Centre-Nord. Chaque séquence est représentée sous forme graphique, de manière à illustrer clairement les liens et les renseignements écologiques connexes.

La troisième étude a permis d'examiner les liens entre la régénération préexistante de l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et les divers types V et S de la NWOFEF. Les plus hauts pourcentages de surface occupée par régénération préexistante ont été observés sur les sites humides et faibles en éléments nutritifs, bien que, même sur ces sites, seul le type V 38 (terres basses sans valeur marchande) ait affiché un taux supérieur à 40 %. De façon générale, l'étude conclut que la régénération préexistante de l'épinette noire constitue davantage une source secondaire qu'une source principale de régénération.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 155

Le programme de classification des écosystèmes forestiers du nord-ouest de l'Ontario : Une méthode intégrée

Richard A. Sims¹, William D. Towill², Kenneth A. Baldwin¹, Gregory M. Wickware³

¹Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

²Ontario Ministry of Natural Resources
Northwestern Ontario Forest Technology
Development Unit
RR #1, 25th Sideroad
Thunder Bay, Ontario
P7C 4T9
Tél : (807) 939-2501
Fax : (807) 939-1918

³G.M. Wickware & Associates
423 Oakwood Drive
Burlington, Ontario
L7N 1X5
Tél : (416) 632-4259

La classification des sites forestiers peut servir de fondement pour les activités d'inventaire forestier, de planification et de sylviculture. Les connaissances existantes peuvent être organisées à l'intérieur de ce cadre particulier, facilitant la détermination des objectifs et les communications des personnes engagées dans la gestion des forêts et des approvisionnements en bois.

Le programme de la Classification des écosystèmes forestiers du nord-ouest de l'Ontario (NWOFEF) fonctionne depuis 1983. Les études coopératives du ministère ontarien des Ressources naturelles et de la région de l'Ontario de Forêts Canada ont tout d'abord été entreprises dans la région du Centre-Nord et, en 1985, le programme a été étendu à la région du Nord-Ouest.

Le programme NWOFEF a conduit à la création d'une base de données complète sur les conditions des peuplements forestiers naturels sur toute l'étendue des forêts commerciales de la région. Quelque 2 250 parcelles y ont été étudiées, et on possède aujourd'hui une description de l'état général des sites, des sols, de la composition et de la couverture de végétation ainsi que des peuplements forestiers. En tout, on peut facilement identifier 38 types de végétation et 22 types de sol

sur le terrain, grâce à une série de clés d'identification simples. Ces types sont décrits dans une série de feuilles de documentation rassemblées en un guide intitulé : *Field Guide to the Forest Ecosystem Classification for Northwestern Ontario*.

Les méthodes mises au point pour l'interprétation de photographies et la cartographie de diverses conditions des écosystèmes sont utiles pour la planification à moyen terme des gestionnaires. 2 zones cartographiées de démonstration du nord-ouest de l'Ontario ont été étudiées à l'aide de ces méthodes. En outre, une méthode d'intégration du NWO FEC dans les inspections préalables à la coupe a été mise au point afin d'aider à la planification de la gestion à court terme. Un ouvrage d'accompagnement intitulé *Field Guide to the Common Forest Plants in Northwestern Ontario* a également été préparé.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 156

Interprétation et formation dans l'écosystème forestier du nord-ouest de l'Ontario

Gerald Racey, Tom Whitfield

Ontario Ministry of Natural Resources
Northwestern Ontario Forest Technology Development Unit
RR #1, 25th Sideroad
Thunder Bay, Ontario
P7C 4T9
Tél : (807) 939-2501
Fax : (807) 939-1918

Le guide d'interprétations de la Classification des écosystèmes du nord-ouest de l'Ontario (NWO FEC) complète le *Field Guide to the Northwestern Ontario Forest Ecosystem Classification* et le *Field Guide to the Common Forest Plants of Northwestern Ontario*. Les interprétations montrent comment le NWO FEC peut servir d'instrument de communication pour la promotion d'une gestion efficace des forêts.

Les interprétations fondamentales des facteurs tels que le risque d'érosion, la productivité du site, les risques de gel et la sensibilité aux attaques de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) sont combinées, d'une façon relativement simple, à la structure du sol ou de la végétation. Le guide est également utile pour la description des habitats de la faune.

La notion d'*unités de traitement* est importante pour l'utilisation pratique du NWO FEC. On propose 16 unités de traitement stylisées et les gestionnaires sont encouragés à créer des unités de traitement propres à des sites particuliers en consultant la section *how to* du guide.

Ce guide n'est qu'une première ébauche et il sera remis à jour régulièrement à mesure que de nouvelles informations et que de nouvelles techniques deviendront disponibles.

La formation permanente des gestionnaires des régions du Centre-Sud et du Nord-Ouest est une des composantes importantes du programme. Au cours des 5 dernières années, des cours pratiques fournissant les données de base et les outils nécessaires pour une application efficace du système NWO FEC ont été offerts aux gestionnaires forestiers. Au nombre de ces cours, mentionnons *Basic Soils Description*, *FEC Vegetation Identification* et *Soils and Landforms Relationships*.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

AMÉNAGEMENT DE LA VÉGÉTATION

Numéro 39

Mise au point d'un indice de la compétition pour les jeunes plantations boréales du nord de l'Ontario

Dave M. Morris, G. Blake MacDonald

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
Northern Forest Research Unit
P.O. Box 2960
Thunder Bay, Ontario
P7B 5G5
Tél : (807) 767-1607
Fax : (807) 768-0002

Malgré l'incidence économique importante de la réduction de la croissance du matériel de pépinière repiqué sur le terrain, on ne dispose pas encore aujourd'hui d'un moyen fiable d'évaluer la compétition dans les jeunes plantations boréales. La présente étude vise donc à déterminer les composantes importantes de la compétition qui influent sur la croissance des semis et à utiliser ces composantes dans l'élaboration d'un indice fiable de la compétition.

On a constaté, à partir de photographies hémisphériques, que les mesures de la compétition au-dessus du sol sont étroitement liées à la croissance. La densité des plantes concurrentes, la somme de la surface terrière et la hauteur moyenne relative sont au nombre des composantes dendrométriques efficaces qui ont été examinées. Toutefois, les interactions significatives observées entre la compétition, la vigueur initiale des semis et la qualité des niches écologiques portent à conclure qu'il sera peut-être difficile de déterminer la part des pressions de la compétition dans la réduction de la croissance.

On a dérivé une série d'indices de la compétition et comparé ces indices quant à la fiabilité de la prévision de la croissance des semis pour les deux espèces et les deux types de matériel de reproduction étudiés, soit l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.), de même que le matériel à racines nues et le matériel en contenants soumis à l'hivernage. L'analyse de la covariance a servi à distinguer les effets de la vigueur initiale des semis de ceux de la qualité de la niche écologique.

Une comparaison graphique et statistique des courbes de croissance obtenues pour les deux espèces et les deux types de matériel de reproduction, sur toute une gamme de types de sites, a laissé constater des variations dans la tolérance à la lumière des diverses espèces et types de matériel de reproduction et montré la nécessité de porter une attention particulière aux plantations qui présentent un risque plus élevé de réduction du rendement.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 40

La gestion du peuplier faux-tremble : Conservation de l'espèce ou élimination

Michael G. Weber

Forêts Canada
Institut forestier national de Petawawa
Chalk River (Ontario)
K0J 1J0
Tél : (613) 589-2880
Fax : (613) 589-2275

Lorsqu'il est question de la gestion du peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides* Michx.), le gestionnaire forestier peut choisir entre 2 options. La première consiste à couper avant le débourrement des feuilles au printemps ou pendant la saison de dormance, ce qui entraînera une production prolifique de drageons et la création d'un nouveau peuplement de peupliers. Cette méthode est celle à retenir si l'on souhaite conserver l'espèce. La deuxième solution consiste à procéder à un brûlage léger dans le peuplement encore dépourvu de feuilles, au printemps, ce qui, au bout de 2 saisons, entraînera la mort des arbres. Pendant les deux années qui suivront le brûlage, les arbres épuiseront les réserves de matières nutritives et d'énergie de leurs racines et ne produiront pas de drageons. Cette solution a essentiellement pour effet d'éliminer les peupliers d'un site.

Numéro 41

Préparation chimique des sites pendant l'hiver avec le Pronone^{MD} dans les régions boréales de l'Ontario

James E. Wood¹, Robert A. Campbell²

Forêts Canada
¹Région de l'Ontario
²Institut pour la répression des ravageurs forestiers
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

La préparation chimique des sites pendant l'hiver peut présenter de nombreux avantages, comparativement aux méthodes de préparation utilisées pendant le reste de l'année : l'accès aux sites est facilité, on dispose d'une plus grande «fenêtre» pour l'épandage des produits chimiques et la disponibilité de la main-d'œuvre est en général plus grande. On a évalué, sur le terrain, le rendement de plants repiqués et de semis en godets-papier japonais FH508 (1 1/2 + 1 1/2) de l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) après préparation chimique du site au Pronone^{MD} (hexazinone en granules) appliqué à raison de 2 ou de 4 kg/ha pendant l'hiver sur des loams argileux exempts de cailloux, imparfaitement drainés et passés à la lame de cisaillement. Les évaluations effectuées pendant la deuxième et la troisième année ont montré que les deux types de matériel de reproduction réagissaient de façon similaire à la préparation chimique du site. La hauteur totale moyenne et le diamètre des tiges au niveau du sol augmentaient avec l'augmentation des doses de Pronone^{MD}. Même à une dose de 4 kg/ha, le produit n'a eu aucun effet phytotoxique sur les plants d'épinette. Le Pronone^{MD} s'est avéré efficace pour la réduction de la densité de l'herbe (graminées) et du framboisier (*Rubus idaeus* L.).

Numéro 42

Évaluation de la phytotoxicité de dépôts sublétaux de glyphosate chez le cerisier de Pennsylvanie et le peuplier faux-tremble

Michael Stasiak¹, Gerrit Hofstra¹, R. Austin Fletcher¹, Nicholas J. Payne²

¹University of Guelph
Department of Environmental Biology
Guelph, Ontario
N1G 2W1
Tél : (519) 824-4120
Fax : (519) 767-0755

²Forêts Canada
Institut pour la répression des ravageurs
forestiers
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Des parcelles contenant des cerisiers de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica* L.) et des peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides* Michx.), dans la région de Thessalon (Ontario), ont été soumises à toute une gamme de concentrations de glyphosate à la fin de l'été, en 1987 et en 1988, aux fins de la détermination de la dose inopérante de glyphosate pour des espèces ligneuses sélectionnées. La détermination de la dose inopérante était fondée sur les dommages foliaires, la réduction de la croissance, la fluorescence de la chlorophylle, les teneurs en pigments et les variations des teneurs en acide shikimique. La variabilité des mesures des teneurs en pigments et de la fluorescence de la chlorophylle s'est avérée trop élevée pour que ces paramètres soient utiles sur le terrain. Par contre, les changements observés des paramètres de la croissance et les dommages foliaires visibles observés au cours de l'année suivant la pulvérisation étaient de bons indicateurs de l'incidence minimale. Des changements ont été observés jusqu'aux plus faibles concentrations utilisées (2 % de 2 136 kg/ha). La variation des teneurs en acide shikimique était l'indicateur le plus sensible des changements physiologiques. 4 jours après une pulvérisation à 2 %, ces teneurs avaient été multipliées par environ 6 et 30 chez le cerisier de Pennsylvanie et le peuplier faux-tremble respectivement. Moins de 30 jours plus tard, elles étaient redevenues inférieures à celles mesurées chez les témoins. La dose inopérante pour le glyphosate, chez le cerisier de Pennsylvanie et le peuplier faux-tremble, est inférieure à 55 g/ha.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 43**Effets des paramètres des pulvérisations aériennes sur les retombées d'herbicides pulvérisés**

Christopher M. Riley¹, Charles J. Wiesner¹, David D. Kristmanson²

¹Research and Productivity Council
921 College Hill Road
P.O. Box 20000
Fredericton, N.B.
E3B 6C2
Tél : (506) 452-8994
Fax : (506) 452-1395

²Université du Nouveau-Brunswick
Département de génie chimique
C.P. 4400
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 5A3
Tél : (506) 453-4520
Fax : (506) 453-4520

13 essais ont porté sur l'évaluation des effets de divers paramètres sur les retombées de pulvérisations simulées d'herbicides. Des pulvérisations ont été réalisées par paires le long d'une ligne de vol unique à l'aide d'un hélicoptère Bell 206B muni de buses hydrauliques et d'un appareil Ayres Turbo Thrush muni de 4 pulvérisateurs rotatifs Micronaire.

Les retombées maximales et intégrées moyennes des pulvérisations par hélicoptère étaient supérieures de 39 et de 24 % respectivement à celles obtenues à l'aide de l'appareil Thrush. La vitesse du vent, la hauteur de l'aéronef et sa vitesse n'ont eu aucun effet significatif sur la sédimentation totale de l'herbicide pulvérisé à partir de l'hélicoptère. Il y avait cependant une corrélation négative entre la sédimentation intégrée de l'herbicide pulvérisé par l'appareil Thrush et la vitesse moyenne du vent. Il n'y avait par ailleurs aucune corrélation évidente entre la stabilité atmosphérique et la sédimentation de l'herbicide.

On a déterminé des corrélations négatives entre la sédimentation maximale et la vitesse moyenne du vent dans le cas des deux types d'aéronef. Seule la sédimentation maximale de l'herbicide pulvérisé à partir de l'appareil Thrush présentait une corrélation (négative) avec la hauteur de l'aéronef. On a observé une corrélation positive entre le déplacement de la sédimentation maximale d'une part, et la hauteur de l'aéronef et la vitesse moyenne du vent d'autre part, pour les deux aéronefs. La vitesse de l'hélicoptère (133 ou 83 km/h) n'a eu aucun effet ni sur l'importance ni sur l'emplacement de la sédimentation maximale.

On a déterminé une corrélation positive entre la largeur du corridor de pulvérisation de l'hélicoptère d'une part et la vitesse moyenne du vent et la hauteur de l'aéronef d'autre part, mais non avec la vitesse de l'aéronef. Seule la vitesse du vent a eu un effet significatif sur la largeur du corridor de pulvérisation de l'aéronef à voilure fixe.

Numéro 44

Applicateur sélectif pour la pulvérisation du glyphosate

David H. Weingartner, Randol L. Collier

Ontario Ministry of Natural Resources
 Ontario Forest Research Institute
 Northern Forest Research Unit
 P.O. Box 2960
 Thunder Bay, Ontario
 P7B 5G5
 Tél : (807) 767-1617
 Fax : (807) 768-0002

Le glyphosate est un herbicide non sélectif utilisé en foresterie pour la préparation des sites et le dégagement des plantations de conifères. Il ne doit être appliqué sur les conifères que lorsque ces derniers sont en dormance. Toutefois, dans les zones de grande valeur (par exemple vergers à graines ou parcelles de recherche), il pourrait être utile, au milieu de l'été, de limiter la croissance de la végétation concurrente. On fait la description d'un bras humecteur sélectif composé principalement d'éléments standard.

Numéro 45

Estimation des probabilités horaires de travail pour l'application aérienne d'herbicides dans la Ceinture d'argile de l'Ontario

Robert W. Arnup

Ecological Services for Planning Ltd.
 30 Balsam Street South
 Timmins, Ontario
 P4N 2C6
 Tél : (705) 264-3006
 Fax : (705) 264-3133

Pour être efficaces, les applications aériennes d'herbicides dans les peuplements forestiers doivent être pratiquées dans des conditions climatiques bien précises. Or ces conditions varient suivant la période du jour, ainsi que tout au long de la saison d'application. Il est toutefois possible de définir, à partir des relevés climatiques à long terme, les probabilités de travail, c'est-à-dire d'estimer le nombre d'heures favorables à l'application aérienne d'herbicides au cours d'une période déterminée. Ces renseignements s'avèrent très utiles pour les aménagistes forestiers qui peuvent ainsi déterminer le temps dont ils disposent pour la réalisation des travaux sur le terrain.

Les ressources climatiques obtenues du Service de l'environnement atmosphérique pour les stations de contrôle de Kapuskasing ont été utilisées pour déterminer la fluctuation quotidienne et saisonnière des facteurs qui influent sur l'application aérienne d'herbicides, notamment la vitesse du vent, la température, l'humidité relative et les précipitations. Les relevés climatiques horaires ont servi à estimer les probabilités de travail hebdomadaires moyennes, durant l'été, dans le district de Kapuskasing. Les résultats, présentés sous forme de tableaux et de chiffres, faciliteront la planification des soins culturaux devant être effectués dans la région de Kapuskasing.

AGROFORESTERIE

Numéro 46

Reboisement en essences feuillues d'anciennes terres agricoles

Friedrich W. von Althen

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

L'intérêt suscité par le reboisement en essences décidues d'anciennes terres agricoles a considérablement augmenté au cours des trois dernières décennies par suite de la rareté grandissante d'arbres feuillus de haute qualité pouvant servir de bois d'œuvre ou de bois de placage, et de la plus grande valeur attachée aux qualités environnementales et esthétiques des arbres feuillus. Même s'il est possible de planter des feuillus de grande valeur sur les anciennes terres agricoles, les exigences de ces arbres quant au site et le travail considérable que demande leur production rendent ce genre de reboisement plus difficile et plus coûteux que l'implantation d'un peuplement de conifères. De nouvelles méthodes ont été mises au point dans le domaine de la préparation des sites, de la lutte contre les mauvaises herbes après la plantation, de l'assortiment des espèces et de la lutte contre les rongeurs. Ces méthodes garantissent un taux élevé de succès dans le reboisement en feuillus.

Numéro 47

La recherche en agroforesterie dans le sud de l'Ontario

Andrew M. Gordon, R.P.F., Peter A. Williams, R.P.F.

University of Guelph
Department of Environmental Biology
Guelph, Ontario
N1G 2W1
Tél : (519) 824-4120, postes 2415/3488
Fax : (519) 767-0755

En Amérique du Nord, le terme agroforesterie désigne l'intégration de la production d'arbres dans les activités de l'exploitation agricole. La culture intercalaire de plantes cultivées traditionnelles et d'essences ligneuses, ou production sylvo-pastorale, et le reboisement des rives sont récemment venues s'ajouter aux activités plus traditionnelles de l'agroforesterie comme la gestion des terrains boisés, la production de sirop d'érable et d'arbres de Noël et l'aménagement des andains et des rideaux-abris. L'agroforesterie répond en partie aux préoccupations soulevées par une dégradation généralisée des sols, les difficultés économiques des exploitations agricoles, la pollution de l'eau, la monotonie du paysage agricole, la disparition des habitats naturels et l'intérêt accru généralement manifesté pour la conservation ou l'utilisation adéquate des terres. Ces problèmes sont immédiats dans le sud de l'Ontario, où l'utilisation intensive des terres agricoles entre souvent en conflit avec les besoins de l'urbanisation d'une part, et les pratiques de conservation d'autre part. Des études sur les méthodes et les effets du reboisement des cours d'eau agricoles dégradés sont en cours à l'Université de Guelph depuis 1984. Toutefois, les efforts ont surtout porté sur la culture intercalaire de bois feuillus de valeur et de plantes agricoles. Plus récemment, d'autres travaux ont porté sur les effets des bovins sur

la survie des semis en pâturage et sur l'efficacité d'épandages de lisier liquide fermenté de vache pour empêcher l'endommagement des semis par les animaux brouteurs.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 48

La largeur et l'orientation des rangs de maïs influent sur la croissance des semis intercalaires de feuillus

Hugh D.J. McLean¹, Ken M. King¹, Andrew M. Gordon², Terry J. Gillespie²

University of Guelph

¹Department of Land Resource Science

²Department of Environmental Biology

Guelph, Ontario

N1G 2W1

Tél : (519) 824-4120 poste 2455

Fax : (519) 824-5730

Cette recherche avait pour objectif de déterminer les effets de la largeur et de l'orientation des rangs de maïs sur la croissance des semis intercalaires de noyer noir (*Juglans nigra* L.) et de chêne rouge (*Quercus rubra* L.). Les essais entrepris en 1988 ont porté sur 4 réplifications d'une configuration en parcelles subdivisées comportant 4 orientations (NS,EO, NE-SO, NO-SE) et 2 largeurs de rangs (0,75 et 1,5 m) et utilisant 128 semis de chaque espèce. La hauteur initiale et le diamètre de la tige des semis ont été notés et la hauteur du point végétatif a été mesurée chaque semaine pendant la période de croissance active. L'analyse préliminaire des données portant sur le dépérissement des semis porte à croire que seule l'interaction de la largeur des rangs et de l'espèce plantée a influé significativement sur le dépérissement des semis. En outre, les analyses préliminaires des données sur le recru des tiges infèrent que les effets de la largeur et de l'orientation, de l'espèce, de l'interaction largeur du rang/orientation et de l'interaction largeur du rang/espèce ont un effet significatif sur le recru des semis. Le dépérissement et le recru ont été reliés aux conditions de sécheresse qui sévissaient en 1988. On procède actuellement à l'étude des taux de photosynthèse des semis et de la répartition des radiations photosynthétiquement actives (PAR) au sein de chaque groupe de traitement à l'aide du système photosynthétique LiCor et du modèle de transfert des radiations de Norman et Wells (1983).

Numéro 49

Évaluation des qualités répulsives du lisier liquide dans un système agro-sylvo-pastoral

Peter G. Bezkorowajnyj, Andrew M. Gordon

University of Guelph
Agroforestry Section
Department of Environmental Biology
Guelph, Ontario
N1G 2W1
Tél : (519) 824-4120
Fax : (519) 767-0755

L'incorporation d'arbres dans les pâturages à bétail peut augmenter la productivité économique de la terre par suite d'une production supplémentaire de bois et d'autres produits forestiers. Toutefois, pour favoriser la survie des semis, on a recommandé de ne permettre au bétail d'accéder à ces pâturages qu'au bout d'une période suffisante d'implantation des arbres, c'est-à-dire après environ 5 ans ou lorsque les pousses apicales sont hors de portée des animaux brouteurs. Cette solution n'est pas pratique pour la plupart des producteurs qui comptent sur leurs pâturages pour assurer l'alimentation en fourrage frais de leurs animaux pendant la saison de croissance. La présente étude évalue l'utilité du lisier liquide comme agent répulsif permettant l'utilisation plus hâtive des pâturages plantés en arbres.

On présume en effet que si du lisier liquide est pulvérisé sur les semis ou autour de ces derniers, l'aversion naturelle des animaux pour les excréments les tiendra à l'écart et favorisera ainsi une bonne implantation des semis avec un minimum d'endommagement. L'objectif de la première expérience consiste à déterminer les effets du broutage et de l'application foliaire de lisier liquide sur les semis de chêne rouge (*Quercus rubra* L.), de peuplier hybride (*Populus* spp.), d'érable argenté (*Acer saccharinum* L.) et de pin blanc (*Pinus strobus* L.). Des expériences connexes sont également menées afin de déterminer les effets du broutage dans les zones où on a répandu du lisier liquide et d'observer les préférences manifestées par les bovins nourris à l'étable de feuilles de peuplier traitées ou non au lisier.

Numéro 50

Utilisation de la porosité optique pour l'évaluation des caractéristiques des brise-vent

Anne E. Loeffler, Andrew M. Gordon

University of Guelph
Department of Environmental Biology
Guelph, Ontario
N1G 2W1
Tél : (519) 824-4120
Fax : (519) 767-0755

Les brise-vent jouent un grand rôle, pour plusieurs exploitations agricoles, dans la conservation des sols et des récoltes, et leur porosité compte parmi les facteurs qui influent le plus sur leur efficacité. Toutefois, il n'est pas possible de mesurer la porosité réelle d'un brise-vent naturel. On a donc proposé d'utiliser la porosité optique comme indice utile de la porosité réelle. Les recherches ont démontré que

beaucoup de brise-vent du sud de l'Ontario présentent une porosité optique très faible, ce qui peut donner à penser que leur porosité réelle est également beaucoup moins élevée que la porosité optimale. L'objectif de ce projet, entamé en 1988, est de définir un rapport entre la porosité optique d'un brise-vent et la qualité de l'abri qu'il procure.

On a identifié des brise-vent présentant toute une gamme de valeurs de la porosité visuelle et mesuré la réduction de la vitesse du vent pour chacun d'eux. Des photographies en noir et blanc des silhouettes de ces abris ont été produites, et la porosité optique a été calculée à partir des images numérisées. Pour déterminer un rapport entre la porosité optique et la porosité réelle, les courbes obtenues grâce aux essais menés sur le terrain ont été comparées aux courbes publiées dans la documentation et obtenues à partir d'essais en soufflerie de barrières artificielles à porosité connue. La régression multiple servira à établir les rapports entre les caractéristiques de protection contre le vent et la porosité optique, ainsi qu'avec d'autres caractéristiques structurales des brise-vent.

Numéro 51

Absorption des nitrates provenant du lessivage des terres agricoles par les arbres riverains

Greg J. O'Neill, Andrew M. Gordon

University of Guelph
Department of Environmental Biology
Guelph, Ontario
N1G 2W1
Tél : (519) 824-4120 poste 6494
Fax : (519) 767-0755

Dans les bassins hydrographiques à vocation agricole, les zones riveraines peuvent servir de tampon entre les terres agricoles de culture intensive et les cours d'eau. La végétation riveraine (notamment les arbres) est utile à plus d'un titre pour les écosystèmes aquatiques. On cherche à déterminer l'efficacité de peupliers hybrides (*Populus* spp.) pour l'élimination des nitrates présents dans un sol saturé et dans l'eau souterraine.

L'usage accru d'engrais à base d'ammonium a conduit à une contamination par les nitrates des sources d'eaux souterraines et de surface, et comme ces nitrates ne proviennent pas d'une source ponctuelle, la lutte contre ce genre de pollution est difficile. Les nitrates du sol se prêtent facilement au lessivage et, au-delà d'une certaine concentration, ils peuvent avoir des effets nuisibles et parfois toxiques sur les écosystèmes aquatiques, le bétail et les humains.

Une zone riveraine artificielle a été reconstituée dans une boîte de contreplaqué de 122 sur 244 cm, subdivisée en 6 compartiments de 40 cm de largeur, doublée d'une feuille de plastique de 6 mil d'épaisseur et remplie de terre de surface puis disposée sur une pente de 4 %. Une bouteille de Mariotte sert de source de nitrate concentré et maintient une zone de sol saturée sur toute la longueur des compartiments. Un indicateur de chlorures sert à contrôler les mouvements du nitrate dans le sol. Les tests portent sur 3 densités différentes de peupliers hybrides (0, 1, 2). Les résultats obtenus seront comparés à ceux provenant d'une expérience au champ avec des peupliers hybrides plantés au bord d'un ruisseau en 1985.

Numéro 151

Analyse économique de la culture des noix dans le sud de l'Ontario

Daniel Ball, D. Peter Stonehouse, Andrew M. Gordon

University of Guelph

Guelph, Ontario

N1G 2W1

Tél : (519) 824-4120, poste 3486

Fax : (519) 767-0755

La baisse des revenus dérivés de la production de tabac dans le sud de l'Ontario a incité les chercheurs à entreprendre des études sur des cultures de remplacement propices à cette région tabacole. La culture des noix et la production de feuillus ont été proposées comme source de revenus et stratégie de diversification possible pour les tabaculteurs de l'Ontario. Chaque année, le Canada importe des noix et des produits connexes d'une valeur de 70 millions de dollars; or le sud de l'Ontario et certaines régions de la Colombie-Britannique pourraient produire une grande variété de noix.

Cette étude consiste en une analyse préliminaire visant à déterminer les coûts d'implantation et de production d'un verger de noyers de Siebold (*Juglans ailantifolia* Carr.) dans le sud de l'Ontario, ainsi qu'à estimer les recettes pouvant être générées par l'exploitation d'un tel verger. Le noyer de Siebold, aussi connu sous le nom de noyer cordiforme, est un arbre très rustique, bien adapté au climat de l'Ontario; il produit une noix d'un goût peu prononcé.

Selon l'analyse du budget et de la marge brute, l'implantation et l'exploitation d'un verger de noyers de Siebold nécessitera un décaissement initial de 18 000 \$ par hectare. Cette somme permettra l'application d'un régime de gestion intensif avec espacement restreint entre les arbres (3 sur 6 m). Un rendement précoce pourrait être obtenu avec du matériel greffé âgé de 4 ans. On pourrait également réduire quelque peu les dépenses durant les premières années par la culture intercalaire du soja. Ainsi, 75 % de la superficie pourrait être consacrée aux cultures intercalaires durant les 6 premières années, avant que les arbres ne produisent trop d'ombrage.

Bien qu'aucun profit ne sera réalisé durant les 6 premières années, la production de noix et les recettes qui en découleront augmenteront ensuite rapidement. Ainsi, de la sixième à la vingtième année, on prévoit une marge brute annuelle moyenne de 3 363 \$; après cette période, il faudra procéder à un éclaircissage majeur pour assurer une production maximale. Après l'éclaircissage, la marge brute moyenne devrait se chiffrer à 2 753 \$ par année pendant toute la durée de vie du verger.

Au cours d'une étude permanente, un modèle d'optimisation sur plusieurs périodes sera utilisé pour comparer le niveau de rentabilité des noyeraies et des plantations de feuillus aménagées au niveau de rentabilité des grandes cultures et des cultures horticoles, en vue de l'élaboration de stratégies de diversification destinées aux entreprises tabacoles de l'Ontario.

GESTION DES INSECTES RAVAGEURS FORESTIERS

Numéro 52

Lâchers massifs de parasites pour lutter contre les insectes ravageurs des forêts

Sandy M. Smith, Minsheng You

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-5482
Fax : (416) 978-3834

On examine la possibilité de mettre au point une méthode de lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) et d'autres insectes ravageurs des forêts fondée sur des lâchers massifs de parasites. 2 méthodes sont mises à l'essai : 1) comparaison de diverses lignées du parasite des œufs *Trichogramma* pour en déterminer l'efficacité; 2) utilisation d'un modèle de simulation permettant de prévoir la stratégie de lâchers optimale contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Dans le cadre de la première étude, des lignées indigènes de *T. minutum* ont été recueillies à partir de tordeuses des bourgeons de l'épinette, de tordeuses du pin gris (*C. pinus pinus* Free.) et de la tordeuse du tremble (*C. conflictana* [Wlk.]) provenant de diverses régions de l'Ontario. On compare les caractéristiques de ces lignées sur le plan de la biologie (taux de multiplication), du comportement (aptitude à localiser l'hôte) et de la biochimie (isozymes et séquences de l'ADN). On détermine ensuite les corrélations entre ces composantes afin de prévoir l'efficacité relative des lâchers des diverses lignées de *T. minutum* contre la tordeuse et d'autres insectes ravageurs des forêts. Dans la deuxième étude, un modèle de simulation reproduisant l'activité des adultes de la tordeuse des bourgeons de l'épinette et la ponte des œufs sert à mettre à l'essai des taux, des échéanciers et des fréquences de lâchers différents de *Trichogramma*. Ce modèle est fondé sur l'étude du cycle vital et il fournit des renseignements sur les possibilités de réussite de lâchers de parasites aux diverses phases (augmentation, plateau et déclin) des pullulations de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. La technologie mise au point fournira au gestionnaire forestier un moyen de rechange pour la lutte dans les régions écologiquement sensibles.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière

Numéro 53

Insecticides viraux pour la lutte contre les insectes ravageurs des forêts

John C. Cunningham, William J. Kaupp

Forêts Canada
 Institut pour la répression des insectes ravageurs
 C.P. 490
 Sault Ste. Marie (Ontario)
 P6A 5M7
 Tél : (705) 949-9461
 Fax : (705) 759-5700

3 insecticides viraux ont été homologués en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires par l'Institut pour la répression des ravageurs forestiers de Forêts Canada. Ces trois produits sont les seuls insecticides viraux homologués au Canada et ils utilisent tous les trois des virus de la polyhédrose nucléaire spécifiques, qui n'infectent que les espèces visées. Ces virus sont produits dans les larves de l'insecte-hôte, puis transformés et préparés. LECONTVIRUS sert à la lutte contre le diprion de LeConte (*Neodiprion lecontei* Fitch), un parasite des plantations de pins rouges (*Pinus resinosa* Ait.) de l'Ontario et du Québec. Les deux autres insecticides viraux homologués, VIRTUSS et TM BIOCONTROL-1 (un produit du USDA Forest Service), servent à lutter contre la chenille à houppes du douglas (*Orgyia pseudotsugata* [McD.] en Colombie-Britannique et pourraient également servir à lutter contre la chenille à houppes blanches (*O. l. leucostigma* [J.E. Smith]) dans l'est du Canada. Une demande a par ailleurs été présentée en vue d'utiliser SERTIFERVIRUS pour la lutte contre le diprion du pin sylvestre (*Neodiprion sertifer* [Geoff.]), un insecte qui peut causer de lourds dégâts dans les plantations de pins sylvestres (*Pinus sylvestris* L.) des producteurs d'arbres de Noël de l'Ontario. On travaille par ailleurs déjà à la mise au point d'un autre produit, le DISPARVIRUS, pour la lutte contre la spongieuse (*Lymantria dispar* L.) en Ontario, et des essais concluants ont été réalisés sur le terrain en 1988 et en 1989. Tous ces insecticides viraux provoquent des épizooties dans les populations d'insectes ravageurs. Le virus se propage des larves atteintes aux larves saines, il persiste dans l'environnement et se transmet d'une génération d'insectes à la suivante. Ces caractéristiques font des insecticides viraux des agents de lutte biologique extrêmement efficaces.

Numéro 54

Résistance du pin gris à la tordeuse du pin gris

Taylor A. Scarr

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Wilcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 1A1
Tél : (416) 978-6152
Fax : (416) 978-3834

À l'intérieur de peuplements de pins gris (*Pinus banksiana* Lamb.) infestés par la tordeuse du pin gris (*Choristoneura pinus pinus* Free.), nous avons constaté la présence de quelques arbres encore «verts» entourés d'arbres «bruns» fortement défoliés. Les arbres verts non défoliés ont été étudiés afin de déterminer s'ils étaient résistants à la tordeuse. Des analyses biologiques ont été effectuées pour déterminer les effets du feuillage (vert et brun) sur la croissance et le développement de la tordeuse, ainsi que sur les préférences de ponte et d'alimentation. Les résultats indiquent que les arbres verts pourraient en fait être résistants à la tordeuse et que cette résistance est d'origine génétique. Les arbres verts pourraient donc s'avérer une bonne source de semences pour la sélection d'arbres résistant à la tordeuse.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 55

Lutte biologique contre la spongieuse en Ontario

Vince G. Nealis, Don R. Wallace

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

La spongieuse (*Lymantria dispar* L.) est un défoliateur important des essences feuillues, notamment du chêne (*Quercus* spp.). Depuis son introduction accidentelle, près de Boston, en 1869, cet insecte s'est propagé dans toutes les forêts feuillues de l'Est. On a observé des pullulations importantes dans le sud de l'Ontario pendant toutes les années 80. La lutte biologique, c'est-à-dire le recours à des ennemis naturels du ravageur comme les prédateurs ou les parasites, est un des moyens d'en limiter les dégâts. On explique les principes de la lutte biologique et on présente, à titre d'exemples, des spécimens vivants de parasites. On fournit en outre des détails concernant un projet international de lutte biologique contre la spongieuse.

Numéro 56

Mise au point d'un système de surveillance du charançon écorceur des semis (*Hylobius congener*)

Eric W. Butterworth¹, Peter J. Silk¹, Bruce Pendrel²

¹New Brunswick Research and Productivity Council
P.O. Box 20000, 921 College Hill Road
Fredericton, N.B.
E3B 6C2
Tél : (506) 452-8994
Fax : (506) 452-1395

²Forêts Canada
C.P. 4000
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 5P7
Tél : (506) 452-3543
Fax : (506) 452-3525

Le charançon écorceur des semis (*Hylobius congener* D.T.) est un ravageur important des nouvelles plantations de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard. Il peut provoquer des taux de mortalité de plus de 50 % dans les nouvelles plantations de conifères.

Un piège à fosse utilisant pour appâts les produits volatils de l'hôte a été mis au point aux fins de la prévision des dommages causés par ce charançon.

Les résultats des études de piégage montrent qu'il n'y a pas de corrélation directe entre le nombre de charançons capturés et l'ampleur des dommages observés. Ces derniers semblent en effet dépendre de toute une gamme de caractéristiques des sites. Des facteurs tels que la saison de la coupe sur le site, le nombre d'années écoulées depuis la coupe, le type et la composition du peuplement avant la coupe et la végétation au sol ont été examinés sur plus de 60 sites de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard. Plusieurs de ces facteurs semblent avoir de l'importance, lorsqu'on les combine avec le nombre de charançons capturés dans les pièges, pour les prévisions du risque de dommages causés par le charançon écorceur des semis.

Numéro 57

Détection du polygraphe de l'épinette

Wade W. Bowers

Forêts Canada
Région de Terre-Neuve et du Labrador
Édifice 304, Pleasantville
C.P. 6028
St. John's (Terre-Neuve)
A1C 5X8
Tél : (709) 772-6019
Fax : (709) 772-5451

On a étudié la communication fondée sur les phéromones chez le polygraphe de l'épinette (*Polygraphus rufipennis* [Kirby]), un ravageur secondaire des peuplements endommagés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]), au cours d'essais menés sur le terrain et en laboratoire. Les cages appâtées de bûches infestées uniquement par des mâles ont attiré un nombre significativement plus élevé de coléoptères, comparativement aux cages contenant des bûches infestées par des femelles, par un mélange de mâles et de femelles ou exemptes d'insectes, ou aux cages-témoins non appâtées. Au cours des essais en laboratoire, on a utilisé un olfactomètre à enceinte ouverte pour déterminer la réaction des adultes au dégagement de diverses substances volatiles. Les insectes des deux sexes ont réagi à l'odeur des chiures. L'analyse des produits volatils

captés à l'aide de l'appareil Poropak Q a permis de constater que les mâles produisent du 3-méthyle-3-butène-1-ol. On travaille actuellement à la mise au point d'une méthode efficace de contrôle aux fins de la lutte contre ce ravageur.

Numéro 58

Mise au point de méthodes de rechange pour la lutte contre l'arpenteuse de la pruche

R.J. West, A.G. Raske

Forêts Canada
Région de Terre-Neuve et du Labrador
Édifice 304, Pleasantville
C.P. 6028
St. John's (Terre-Neuve)
A1C 5X
Tél : (709) 772-6019
Fax : (709) 772-2576

On a procédé à la pulvérisation aérienne d'insecticides biologiques et chimiques contre l'arpenteuse de la pruche (*Lambdina fuscellaria fuscellaria* [Gn.]) dans des forêts de sapin baumier (*Abies balsamea* [L.] Mill.) infestées. En tout, on a évalué 46 traitements, y compris des pulvérisations simples ou doubles de préparations à base d'huile ou d'eau de *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*), d'aminocarbe, de diflubenzuron et de fénitrothion. On a constaté que la période d'efficacité optimale des pulvérisations commençait au début de l'apparition des larves du deuxième stade pour se terminer au début de l'apparition des larves du troisième stade. La protection du feuillage ne s'est avérée acceptable que dans le cas des préparations de *B.t.* à base d'huile (Dipel 132, Dipel 176 et Dipel 264) et de fénitrothion (Sumithion et Foléthion). Les résultats de ces recherches ont mené, en 1988, à l'homologation complète de *B.t.* pour la lutte contre l'arpenteuse de la pruche.

Numéro 59

Les pièges à phéromone pour la détection précoce des pullulations d'insectes

Chris Sanders

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Les pièges à phéromone peuvent servir à détecter et à dépister les populations d'insectes longtemps avant l'apparition des premiers signes de défoliation ou d'endommagement. Les changements survenant dans les prises réalisées d'une année à l'autre peuvent avertir le gestionnaire

forestier de l'imminence d'une pullulation et lui permettre ainsi de planifier ses opérations de récolte avant que les peuplements ne soient dévastés par les insectes.

Les phéromones sexuelles sont non toxiques, extrêmement puissantes et spécifiques à chaque espèce d'insecte. La détermination de leur formule chimique est souvent longue et difficile mais elle est essentielle à la fabrication d'appâts synthétiques efficaces.

Dans certains cas, on peut avoir recours à des pièges collants peu coûteux mais ces derniers deviennent vite saturés de papillons. Le contrôle à long terme exige donc l'utilisation de pièges à fosse dans lesquels les insectes capturés sont tués par des insecticides homologués à cette fin.

On travaille actuellement à la mise au point de systèmes de capture adaptés à plusieurs types d'insectes ravageurs des forêts. Un réseau de tels pièges, mis au point par le personnel de Forêts Canada, est déjà en place dans l'est de l'Amérique du Nord pour la surveillance des populations de tordeuses des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]), et on travaille en outre, grâce à l'aide financière versée dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario concernant la mise en valeur des ressources forestières, à la mise au point d'un autre réseau pour la surveillance des populations de tordeuses du pin gris (*C. pinus pinus* Free.).

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 60

Modèles de la phénologie des insectes pour la lutte antiparasitaire

D. Barry Lyons

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Cette affiche décrit la construction d'un modèle de simulation par ordinateur pour la prévision de la phénologie des insectes ravageurs des forêts. Les exemples utilisés sont tirés des enquêtes actuelles sur la phénologie de la spongieuse (*Lymantria dispar* L.) en Ontario. En tête de l'affiche, on peut lire : «Qu'est-ce que la phénologie?». La réponse est donnée par une série de photographies décrivant les événements phénologiques du développement saisonnier de la spongieuse. Au milieu de l'affiche, on présente une description graphique de l'élaboration du modèle de simulation, de la sélection des fonctions du développement et de la variabilité dépendant de la température jusqu'à la prévision du développement à partir d'un modèle phénologique complet. Du côté gauche, on illustre certains des problèmes que pose la modélisation de la phénologie et qui proviennent de la variabilité du climat, du microclimat, de l'habitat et de la distribution spatiale des insectes. Du côté droit, on décrit certains des avantages possibles, pour le gestionnaire forestier, des modèles phénologiques des insectes ravageurs. Ces modèles lui permettent de déterminer l'échéancier des opérations de lutte et de surveiller l'apparition de stades larvaires spécifiques, de prévoir la répartition possible des insectes introduits, d'acquérir une meilleure connaissance des processus sous-jacents et, ultimement, de mieux comprendre la dynamique des populations de ravageurs.

Numéro 61

Un système de soutien pour la lutte contre les ravageurs : Étude de cas sur la lutte contre l'arpenteuse de la pruche à Terre-Neuve

Peter J. McNamee

ESSA Environmental and Social Systems Analysts Ltd.

Box 12155

708-808 Nelson Square

Vancouver, B.C.

V6Z 2H2

Tél : (604) 689-2912

Fax : (604) 682-2114

La société ESSA Ltd., en collaboration avec Forêts Canada, le ministère des Forêts de Terre-Neuve et des représentants du secteur forestier de cette province, travaillent à la mise au point d'un système de soutien pour la prise de décisions concernant les insectes ravageurs. Ce projet de R.-D. vise à évaluer la faisabilité de tels systèmes pour la lutte contre les principaux ravageurs des forêts canadiennes en mettant au point un premier système pour la lutte contre l'arpenteuse de la pruche (*Lambdina fiscellaria fiscellaria* [Gn.]). On prévoit intégrer les données actuelles portant sur le ravageur en un système de soutien opérationnel qui aidera les gestionnaires forestiers à prendre les décisions pertinentes concernant l'utilité des pulvérisations, les dates et les emplacements propices, la récolte et les autres stratégies de gestion. Le système de soutien utilise la technologie du Système d'information géographique (SIG), une série de modèles mathématiques portant sur le développement de l'arpenteuse ainsi que des informations portant sur les risques de défoliation et les incidences passées de l'arpenteuse sur les ressources forestières. Ces éléments, combinés avec une interface utilisatrice fortement axée sur l'interaction, permettent de fournir des prévisions spatiales et numériques des effets probables de cet insecte à l'avenir.

Numéro 62

Détermination de la largeur des zones-tampons aux fins des pulvérisations de pesticides

Nicholas J. Payne, Blair V. Helson, Kanth M.S. Sundaram, Richard A. Fleming

Forêts Canada

Institut pour la répression des ravageurs forestiers

C.P. 490

Sault Ste. Marie (Ontario)

P6A 5M7

Tél : (705) 949-9461

Fax : (705) 759-5700

On a élaboré et mis à l'épreuve une méthode permettant de déterminer la largeur des zones-tampons nécessaires autour des zones écologiquement sensibles pendant la pulvérisation de pesticides. Cette méthode a été utilisée pour déterminer la largeur de la zone-tampon requise autour de masses d'eau pendant des pulvérisations de perméthrine à partir du sol, dans des forêts canadiennes, afin de protéger les poissons et les organismes dont ils se nourrissent. On a défini quelle devrait être, dans le pire des cas possibles, l'incidence environnementale sur les masses d'eau d'une pulvérisation de

perméthrine à partir du sol et on a procédé à un épandage dans ces conditions. La perméthrine déposée au sol a été mesurée en aval de corridors traités par vent de travers. Ces mesures ont permis de calculer la sédimentation de pesticides à diverses distances en aval d'un seul passage par vent de travers, et une courbe de régression curviligne a été ajustée aux valeurs ainsi obtenues. Les dépôts de perméthrine en aval d'épandages par bandes multiples ont été calculés en additionnant les apports provenant de chaque passage individuel. La mortalité découlant de diverses concentrations de perméthrine a été mesurée pour des larves de moustiques (*Aedes aegypti*), lesquelles sont plus sensibles à la perméthrine que la plupart des autres invertébrés aquatiques. La mortalité prévue au sein des populations de cette espèce et des populations de truites arc-en-ciel (*Salmo gairdneri*) à diverses distances en aval des pulvérisations de perméthrine a été calculée à partir des données toxicologiques et des données de dispersion du nuage pulvérisé. La largeur de la zone-tampon a été évaluée en partant d'un taux de mortalité acceptable, par détermination de la distance en aval du corridor traité correspondant à cette valeur de la mortalité.

Numéro 63

Optimisation des stratégies de pulvérisations de *Bacillus thuringiensis* contre les défoliateurs forestiers

Charles J. Wiesner, Christopher M. Riley

Research and Productivity Council
921 College Hill Road
P.O. Box 20000
Fredericton, N.B.
E3B 6C2
Tél : (506) 452-8994
Fax : (506) 452-1395

Bacillus thuringiensis Berliner var. *kurstaki* (*B.t.*) est rapidement devenu la seule solution de rechange commercialement acceptable à l'emploi des substances chimiques synthétiques pour la lutte contre les lépidoptères défoliateurs des forêts. Les premières tentatives de lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) par pulvérisations aériennes de *B.t.* n'ont connu que des succès limités et imprévisibles. Toutefois, les études des mécanismes qui déterminent l'efficacité de *B.t.* menées par le New Brunswick Spray Efficacy Research Group (NBSEER), alliées à l'amélioration des méthodes de fermentation et de préparation, ont conduit à l'optimisation des paramètres de pulvérisation et aux succès actuels de cette méthode. À l'origine, on préparait un produit dilué (de 16 à 32 UBI/gal.) qu'on pulvérisait en volumes relativement élevés (de 7 à 9 L/ha) sous forme de grosses gouttes contenant peu d'agent toxique. Or les études menées par le NBSEER ont laissé conclure que la pulvérisation de volumes extrêmement faibles d'une préparation concentrée serait plus efficace, par suite d'un traitement plus complet du feuillage à protéger et des teneurs plus élevées en agents toxiques de chaque dose ingérée (goutte). À mesure que les concentrations devenaient plus élevées (de 48 à 128 UBI/gal.), des pulvérisations en volumes réduits mais avec une brumisation plus fine ont donné lieu à des rendements supérieurs et plus fiables. Des recherches portant sur le concept de la superbrumisation sont en cours afin de réduire encore les volumes des pulvérisations à environ 0,5 L/ha.

On porte maintenant une plus grande attention aux effets des conditions météorologiques sur l'efficacité des pulvérisations puisque ces conditions influent à la fois sur l'activité des larves et sur l'effet résiduel de *B.t.* sur le feuillage.

Numéro 64

Collaboration en vue d'améliorer *Bacillus thuringiensis* pour la lutte contre les insectes ravageurs des forêts

Kees van Frankenhuyzen, Terry E. Wright

Forêts Canada
Institut pour la répression des ravageurs forestiers
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Les insecticides microbiens utilisant la bactérie *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) remplacent graduellement les insecticides chimiques pour la lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) et contre d'autres défoliateurs. Toutefois, *B.t.* est plus coûteux que les produits chimiques et donne des résultats moins prévisibles. Son efficacité est limitée par une courte période de toxicité résiduelle et par l'absence de lignées spécialement adaptées à la lutte contre les insectes forestiers. Les chercheurs de Forêts Canada, du Conseil national de recherches du Canada et de plusieurs universités collaborent à éliminer ces inconvénients dans le cadre d'un réseau de recherche appelé «Biocide». On a ainsi déjà déterminé comment le rayonnement solaire inactive le cristal protéinique. Les méthodes du génie génétique permettent par ailleurs de mettre au point des produits à base de *B.t.* plus toxiques et plus stables dans l'environnement qui permettront de mieux lutter contre les insectes forestiers ayant une incidence économique. Il faut pour cela élucider les déterminants biochimiques de l'activité et de la spécificité de la toxine et les modifier ensuite par mutagenèse des gènes de la toxine en fonction des sites prévus d'utilisation. Des progrès sensibles ont déjà été accomplis tant du point de vue de l'acquisition des connaissances que de celui de l'élaboration des méthodes nécessaires. Les résultats obtenus jusqu'à maintenant permettront d'accélérer la mise au point d'une génération d'insecticides microbiens spécifiques et extrêmement efficaces fondés sur un *B.t.* transformé.

Numéro 65

Les ravageurs des cônes et des semences de l'épinette noire menacent-ils la régénération des forêts?

Yves H.J. Prevost

Lakehead University
School of Forestry
Thunder Bay, Ontario
P7B 5E1
Tél : (807) 343-8342
Fax : (807) 343-8023

On a évalué les dommages saisonniers causés aux structures de reproduction femelles (bourgeons, fleurs et cônes) de l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) en 1983 et en 1984. Ces organes servaient de nourriture à 19 espèces d'insectes (5 ordres) ainsi qu'à l'écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*). Ensemble, ces animaux ont endommagé 88,9 et 53,5 % des cônes en 1983 et en 1984 respectivement, les lépidoptères 61,8 % des cônes en 1983 et 44,4 % des cônes en 1984. La

tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) et la pyrale des cônes de l'épinette (*Dioryctria reniculelloides* Mut. & Mun.) étaient les deux plus gros ravageurs. On peut classer les cônes endommagés par les lépidoptères en 3 catégories : a) dommages graves, production de graines nulle; b) dommages modérés, production de 22,3 graines par cône; c) dommages légers, production de 37,5 graines par cône. Les cônes intacts donnent pour leur part en moyenne 39,9 graines. Les écureuils roux ont cueilli 18,8 % des cônes en 1983 mais n'en ont pas cueilli en 1984. La cécidomyie de l'axe des cônes de l'épinette (*Dasineura rachiphaga* Tripp) et la mouche granivore de l'épinette (*Delia anthracina* [Czerny]) ont causé de légers ravages pendant les deux années. Les ravages de la cécidomyie n'ont pas entraîné de baisse significative de la croissance des cônes ni du nombre des graines viables par cône, contrairement aux dégâts causés par la mouche granivore. Pendant les deux années, les ravageurs ont cessé de s'attaquer aux structures reproductrices femelles des arbres expérimentaux à partir de la mi-juillet. En 1983, les dommages causés par l'écureuil roux sont survenus entre le début et la fin de septembre. En 1984, les dommages causés aux cônes traités au diméthoate ont atteint 15,6 %, comparativement à 53,5 % pour les arbres non traités. Il n'y avait par ailleurs, chez les arbres traités, aucune augmentation du nombre des cônes avortés.

Numéro 66

Le Groupe du Relevé des insectes et des maladies des arbres

Gordon M. Howse, Paul D. Syme, Michael J. Applejohn

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

1. Passé - quelques renseignements sur l'histoire du Groupe du Relevé des insectes et des maladies des arbres.
2. Présent - raison d'être du Groupe, renseignements recueillis, activités, méthodes, valeur et utilisation de l'information, importance du Relevé des insectes pour la planification de la gestion et de la protection des forêts, rapports, clientèle, liens avec le secteur forestier, le ministère ontarien des Ressources naturelles et les universités, recherche.
3. Avenir - orientations, technologie moderne (ordinateurs, systèmes d'information géographique (SIG), télédétection, satellites) et prévisions améliorées.

Numéro 67

Ravageurs des forêts feuillues

Gordon M. Howse, Paul D. Syme, Michael J. Applejohn

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

On dresse un portrait des principaux ravageurs des forêts feuillues de l'Ontario (insectes, maladies et problèmes abiotiques), en comparant le passé au présent. Au nombre de ces ravageurs, mentionnons la livrée des forêts, la spongieuse, la chenille à tente estivale, l'hétérocampe de l'érable, la livrée d'Amérique, le tenthrède du sorbier, la mineuse du bouleau, la tordeuse printanière du chêne, la tordeuse du tremble, la maladie hollandaise de l'orme, les maladies causées par *Hypoxylon*, l'anthracnose, la tache d'encre, la flétrissure des tiges, les dommages causés par la sécheresse et le dépérissement de l'érable.

On présente des bandes d'œufs de la livrée des forêts (vues au microscope) en train d'éclore, des larves de spongieuse en train de se nourrir de mûrier dans une boîte en plexiglass, une tige d'érable atteinte du chancre eutypelléen et des pièges à phéromone (spongieuse, tordeuse printanière du chêne).

Numéro 68

Ravageurs des forêts de conifères

Gordon M. Howse, Paul D. Syme, Michael J. Applejohn

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

On dresse un portrait des principaux ravageurs des forêts de conifères de l'Ontario (insectes, maladies et problèmes abiotiques), en comparant le passé au présent. Au nombre de ces ravageurs, mentionnons la tordeuse des bourgeons de l'épinette, la tordeuse du pin gris, les tenthrèdes et les diprions, la mineuse canadienne du thuya, le charançon du pin blanc, la fausse tisseuse du pin, le chancre scléroderrien, diverses rouilles, la brûlure des pousses, le rouge, ainsi que les dommages causés par le sel et le gel.

Parmi les pièces exposées, mentionnons un arbre infecté par le pourridié agaric (*Armillaria*), des masses d'œufs et de larves de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (vues au microscope), des pièges à phéromone et une rondelle d'épinette (coupe transversale d'une tige) présentant des zones de réduction d'accroissement radial qui trahissent des infestations antérieures par la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Numéro 69**Nématodes entomopathogènes pour la lutte biologique
contre la termite à pattes jaunes**

Dominique Trudeau, Martin Hubbes

University of Toronto
Faculty of Forestry
Centre for Plant Biotechnology
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6831
Fax : (416) 978-3834

La lutte contre les termites est source de beaucoup de préoccupations à Toronto. Les insecticides comme le chlordane, auxquels on a eu recours jusqu'à maintenant, sont très rémanents et extrêmement toxiques. Étant donné la rapide propagation des termites, non seulement à Toronto mais également dans d'autres régions de l'Ontario, il devient de plus en plus urgent, tant pour les fabricants que pour les gouvernements, de mettre au point des méthodes nouvelles et plus sûres de lutte contre ce ravageur. Le présent projet de recherche porte sur la mise au point d'une méthode de lutte biologique contre la termite à pattes jaunes (*Reticulitermes flavipes*) à l'aide de nématodes entomopathogènes. Grâce à l'étude de la configuration des isozymes, on procédera à la séparation de 12 isolats de nématode (5 espèces en tout) et des bactéries qui leur sont associées (*Xenorhabdus nematophilus* et *X. luminescens*). On déterminera ensuite la virulence de chacun de ces nématodes et de leurs lignées bactériennes par bioanalyse avec les termites. Le comportement des termites mises en présence de nématodes sera également étudié. On a en effet souvent constaté que les termites ont tendance à éviter les régions infestées de nématodes. On examinera les moyens de décourager ce comportement.

GESTION DES MALADIES DES ARBRES

Numéro 70

Étude de la génétique des pathogènes et des mécanismes de la résistance des arbres par la culture des tissus

M. Hubbes

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6831
Fax : (416) 978-3834

Au Canada, on évolue progressivement de l'aménagement extensif des forêts à l'utilisation de systèmes de gestion qui nécessitent une intervention accrue de manière à assurer la production de peuplements forestiers de haute qualité et un approvisionnement soutenu en bois. Dans de tels systèmes, les maladies indigènes et les maladies nouvelles prendront une importance grandissante. La lutte chimique, à cause de ses effets nuisibles pour l'environnement, ne présente que des possibilités très limitées. La lutte biologique, de son côté, constitue peut-être une meilleure solution puisqu'elle pourrait conduire à des méthodes aptes à protéger à la fois la santé et la stabilité de l'environnement.

La maladie hollandaise de l'orme (*Ceratocystis ulmi* [Buism.] C. Moreau) (= *Ophiostoma ulmi* [Buism.] Nannf.) a été choisie pour modèle aux fins de la mise au point de méthodes de lutte biologique contre les maladies des arbres, à cause des connaissances considérables déjà acquises dans ce domaine. Les recherches sur les caractéristiques génétiques du pathogène ont conduit à l'identification des gènes responsables de la pathogénécité. En tout, 13 mutants auxotrophes et 1 mutant résistant au bénomyle ont été étudiés. Les résultats obtenus portent à conclure qu'il existe au moins 3 groupes de liaison (*linkage*) chez *C. ulmi*. Des lignées de cals différentes de *Ulmus americana* et de *U. pumila* ont accumulé des quantités différentes de mansonones en réaction aux traitements avec des suspensions de spores de *C. ulmi*.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

Numéro 71

Recherches sur les gènes déterminant la virulence

Ken Dewar, Martin Hubbes

University of Toronto
Faculty of Forestry
Centre for Plant Biotechnology
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6831
Fax : (416) 978-3834

La maladie hollandaise de l'orme (*Ophiostoma ulmi* [Buism.] Nannf.) (= *Ceratocystis ulmi* [Buism.] C. Moreau) sert de modèle pour l'étude des interactions du parasite et de la plante-hôte. On travaille à la mise au point d'une méthode de localisation et d'identification des gènes qui déterminent la virulence du pathogène (*O. ulmi*). La population des ARN messagers exprimés du pathogène servira de matrice pour la synthèse de l'ADN complémentaire (ADNc) bicaténaire. Les fragments d'ADNc, après insertion dans un vecteur, constitueront une collection dans un hôte de transformation modifié. Les fragments d'ADNc qui codent pour la toxine fongique cérato- ulmine (CU) seront isolés par criblage au moyen d'une sonde polyclonale d'anticorps de lapin préparée pour la détection de CU. On déterminera ensuite la séquence des nucléotides constitutifs des ADNc codant pour le CU et responsables de la virulence. La comparaison de ces séquences d'ADNc avec des séquences d'ADN codant pour le CU (obtenues à partir d'une banque génomique) permettra de déterminer la présence de séquences non codantes servant peut-être à la régulation du gène. Ce projet, tout en permettant d'élucider les mécanismes de la pathogénicité de *O. ulmi*, conduira également à la mise au point d'une méthode permettant d'étudier les gènes spécifiquement responsables des maladies chez l'hôte, ou les pathogènes qui interviennent dans d'autres types de rapports parasite-hôte.

Numéro 72

Identification biochimique d'isolats d'*Armillaria* et mesure de la vigueur de l'hôte

M. Hubbes, D.C. Lin

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6831
Fax : (416) 978-3834

Hôte : L'identification de certains inhibiteurs pouvant servir d'indicateurs biologiques chez l'espèce ligneuse hôte devrait constituer un bon point de départ pour la sélection de la résistance. Des extraits d'aubier frais ont inhibé la croissance de *A. ostoyae*. Deux composés ont été isolés des extraits après séparation sur colonne et chromatographie sur couche mince et un de ces composés a été provisoirement identifié : l'éther monométhyle de la pinosylvine.

Pathogène : L'électrophorèse sur gel a servi à différencier les espèces d'*Armillaria* présentes dans la forêt mixte boréale de l'Ontario. Les isolats de 4 espèces nord-américaines d'*Armillaria*, I (*A. ostoyae*), III, V et VII (*A. lutea*), ont été différenciés à partir de la configuration de leurs isozymes estérases et des profils de protéines totales.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 73

Composition en acides gras des lipides d'isolats, agressifs ou non, de la maladie hollandaise de l'orme

Robert S. Jeng, Mobashsher U. Khan

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-4644
Fax : (416) 978-3834

La composition en acides gras des glycérolipides d'isolats agressifs ou non de la maladie hollandaise de l'orme (*Ophiostoma ulmi* [Buism.] Nannf.) (= *Ceratocystis ulmi* [Buism.] C. Moreau) a été déterminée et comparée à la pathogénicité du champignon. Les résultats obtenus donnent à conclure que les isolats agressifs contiennent moins de lipides que les isolats non agressifs. L'oléate désaturase s'est avérée plus active chez les isolats non agressifs que chez les isolats agressifs. Les deux groupes se distinguaient également par leurs teneurs en phospholipides. On a observé un changement rapide de la composition en acides gras de tous les lipides lorsque le mycélium était placé en incubation à des températures différentes (10, 22 et 20 °C). La synthèse de l'acide linoléique (18/3) aux dépens de l'acide linoléique (18/2) a augmenté radicalement lorsque le mycélium était placé à des températures basses (10 °C). À une température plus élevée (30 °C), la désaturation de 18/2 à 18/3 s'est avérée minimale. On traite des divers facteurs qui déterminent la désaturation des acides gras à des températures différentes.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 74

Accumulation de mansonone et changements des protéines observés dans les cals de l'orme par suite de l'exposition à des filtrats de culture de la maladie hollandaise de l'orme

Robert S. Jeng, Dian-Qing Yang, Martin Hubbes

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-4644
Fax : (416) 978-3834

On a procédé au dosage, sur gels de polyacrylamide, de protéines solubles extraites de cals de l'orme d'Amérique (*Ulmus americana* L.) et de l'orme de Sibérie (*Ulmus pumila* L.) traités à l'aide de filtrats de culture de la maladie hollandaise de l'orme (*Ophiostoma ulmi* [Buism.] Nannf.) (= *Ceratocystis ulmi* [Buism.] C. Moreau). On a constaté que l'accumulation de mansonone dans les cals traités à l'aide des filtrats de culture s'accompagnait de changements de protéines dans les extraits de cals. Une augmentation de l'intensité d'au moins 4 bandes de protéines coïncidait avec une augmentation de l'accumulation de mansonone dans les cals traités de l'orme d'Amérique. Un changement observé de la densité de certaines bandes de protéines et l'apparition de quelques nouvelles bandes de protéines dans les cals traités de l'orme de Sibérie ne coïncidait pas directement avec l'accumulation de mansonone. On examine les rapports possibles qui peuvent exister entre ces bandes de protéines et l'accumulation de mansonone.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 75

Étude-modèle d'une flétrissure à l'échelle moléculaire, axée sur la lutte biotechnologique

Shozo Takai, Wayne C. Richards

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Un modèle fondé sur les études de la maladie hollandaise de l'orme (*Ceratocystis ulmi* [Buism.] C. Moreau) (= *Ophiostoma ulmi* [Buism.] Nannf.) et de sa toxine, la cérato-ulmine (CU), menées par les chercheurs de Forêts Canada, Région de l'Ontario, en collaboration avec des chercheurs du monde entier, montre bien l'importance de la recherche fondamentale à long terme.

Les études multidisciplinaires intégrées ont mené à la mise au point de stratégies de contrôle génétique utiles contre la maladie hollandaise de l'orme. Ce modèle devrait servir également à la lutte contre d'autres types de flétrissure et de dépérissements, lorsque les informations de base portant sur les systèmes pathogènes individuels auront été recueillies.

Numéro 76

Lutte contre le pourridié chez les semis de conifères à racines nues des pépinières provinciales

James E. Saunders, Jennifer Juzwik

Ontario Ministry of Natural Resources
Forest Resources Branch
Pest Management Section
P.O. Box 490
Sault Ste. Marie, Ontario
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5718

Le pourridié causé par plusieurs espèces de champignons est une des causes de l'endommagement et de la mortalité des semis de conifères dans les pépinières forestières ontariennes. Les responsables des pépinières considèrent que les cas de pourridié causés par *Cylindrocladium florianum*, *Cylindrocarpon destructans* et *Fusarium oxysporum* sont des problèmes importants et qu'il serait utile d'en savoir davantage sur les pertes causées par ces maladies. Il faut en outre déterminer le taux de survie attendu des semis infectés transplantés sur le terrain.

Dans les pépinières provinciales, on s'efforce de réduire la fréquence des champignons et du pourridié par fumigation, par l'adoption de mesures améliorées d'hygiène et de nouvelles façons culturales et par le recours aux sommiers parcellaires. Il importe cependant de trouver des méthodes supplémentaires à ajouter à l'arsenal des outils de gestion déjà utilisés pour lutter contre ces problèmes.

La méthode consistant à recouvrir le sol humide d'une feuille de polyéthylène transparent pendant plusieurs semaines, au printemps et en été, connue sous le nom de solarisation, est en train d'être évaluée comme moyen de désinfection du sol. En plus de causer la mort des pathogènes, la solarisation entraîne des changements du biote du sol et du substrat, créant un environnement favorable aux micro-organismes saprophytes qui peuvent peut-être par la suite inactiver les pathogènes survivants.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

Numéro 77

Lutte biologique contre la pourriture des racines

Michael Dumas

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

L'Ontario perd chaque année 11,75 millions de mètres cubes de bois par suite des dommages causés par les champignons provoquant la pourriture des racines. *Armillaria ostoyae*, *Heterobasidion annosum* et *Polyporus tomentosus* sont les principaux agents responsables de ces pertes. Il n'existe encore aucun moyen de lutte contre *A. ostoyae* et *P. tomentosus* et les méthodes actuellement utilisées contre *H. annosum* ne permettent pas d'éliminer le champignon ni d'en limiter la propagation chez les arbres. Des recherches sont en cours afin d'isoler et d'utiliser des micro-organismes antagonistes pour lutter contre ces pathogènes. Jusqu'à maintenant, plusieurs espèces d'actinomycètes, de bactéries et de champignons ont été isolées et ont montré un effet inhibiteur contre les champignons de la pourriture. On peut aujourd'hui espérer que ces micro-organismes pourront être incorporés dans le milieu de croissance des semis en contenant et faire ainsi partie intégrante de la rhizosphère de ces semis. Certaines lignées de *Pseudomonas* présentent l'avantage supplémentaire de favoriser la germination et la croissance des semis. Par ailleurs, on évalue actuellement l'utilité des commensaux *Ascomycorhiza sarcoides* et *Typhula hypopodia*, dont l'effet immunisant pourrait protéger les semis contre la pourriture. *A. sarcoides* a déjà été réintroduit dans des semis. On peut prévoir que les semis pourront un jour être vaccinés contre les champignons causant la pourriture.

Numéro 78

Transfert de la technologie sur le pourridié

R.D. Whitney

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Un projet, financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière, a été mis en branle en octobre 1986 dans le but de fournir aux aménagistes forestiers de l'Ontario des renseignements sur le pourridié. Une vidéocassette de 23 minutes, en français et en anglais, a été parachevée en septembre 1987 et une brochure en couleurs a été imprimée et distribuée. Ces deux outils décrivent, en des termes semi-techniques, les divers aspects du pourridié tel qu'il se manifeste en Ontario, bien que bon nombre des renseignements fournis s'appliquent également à plusieurs autres provinces.

Au nombre des sujets traités, mentionnons les dommages et les pertes dus au pourridié, principalement chez l'épinette (*Picea* spp.) et le sapin baumier (*Abies balsamea* [L.] Mill.), les symptômes de la maladie, les principaux champignons pathogènes, les points d'entrée infectieux, ainsi que les facteurs comme le site, l'âge des arbres, le type d'essence et les activités forestières qui ont eux aussi une incidence sur la maladie. On y décrit également d'autres techniques d'aménagement forestier susceptibles de réduire les pertes dues au pourridié, les recherches menées dans le but de mieux comprendre les liens entre l'environnement et les espèces, ainsi que les méthodes de lutte biologique.

Numéro 79

Développement des ectomycorhizes chez les semis en contenants

Mark H.R. Browning, Roy D. Whitney

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

On a planté des semis non inoculés de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) en godets-papier dans 6 sites différents. La formation d'ectomycorhizes par les champignons indigènes a été retardée dans un site de loam rocailleux scarifié et dans un site d'argile humide. Une tourbière non drainée a laissé voir la plus faible diversité de types d'ectomycorhizes. Les sites de plantation humides ou très perturbés sont ceux qui peuvent le plus bénéficier de l'utilisation de matériel de reproduction inoculé en contenants. L'inoculation de pins gris en chambres de croissance avec *Rhizopogon rubescens*, *Laccaria bicolor*, *Hebeloma cylindrosporum* ou *Pisolithus tinctorius* a donné une densité des racines courtes supérieure à celle observée chez des semis non inoculés. L'inoculation avec *L. bicolor*, *H. cylindrosporum* ou *Thelephora terrestris* a par ailleurs augmenté la densité des racines courtes de l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.). L'infection du pin gris par *R. rubescens*, ou de l'épinette noire par *L. proxima* ou *H. cylindrosporum*, a donné des rapports du poids sec des tiges sur le poids sec des racines plus élevés. Ces effets de l'inoculation sur la croissance peuvent améliorer la survie des semis ainsi que leur croissance après repiquage sur le terrain. Des semis de pin gris et d'épinette noire inoculés avec l'une ou l'autre de 4 ectomycorhizes ou non inoculés ont été plantés sur le terrain dans 2 sites. 11 semaines plus tard, les semis de pin gris inoculés avec *L. proxima* laissaient constater un poids des tiges supérieur à celui des pins gris non inoculés. Pour inoculer les plants en godets-papier à l'aide d'ectomycorhizes, il faut prendre garde de réduire la quantité de phosphore total ajoutée par semis.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

GESTION DES FEUX DE FORÊT

Numéro 80

Incidence des feux de forêt sur les approvisionnement en bois en Ontario

David L. Martell, Robert G. Davis

University of Toronto
Faculty of Forestry
Earth Sciences Centre
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6960
Fax : (416) 978-3834

Les résultats d'une analyse statistique des données provenant des rapports sur les feux de forêt mettent en évidence la variation des superficies détruites par le feu d'une année à l'autre et d'un district à l'autre. On a mis au point des modèles mathématiques qui peuvent servir à évaluer les incidences des feux de forêt sur les approvisionnements en bois et aider les gestionnaires forestiers et les spécialistes de la lutte contre les feux de forêt à incorporer les objectifs de gestion des approvisionnements dans leurs méthodes de planification de la lutte contre les feux de forêt. On décrit l'utilisation des modèles pour l'évaluation des incidences d'un feu de forêt ayant détruit une portion d'une forêt hypothétique, représentative de certaines des unités de gestion forestière de la forêt boréale de l'Ontario.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

Numéro 81

La Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt

Brian J. Stocks¹, Rob McAlpine²

¹Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

²Forêts Canada
Institut forestier national de Petawawa
C.P. 2000
Chalk River (Ontario)
K0J 1J0
Tél : (613) 589-2880
Fax : (613) 589-2399

C'est en 1925 que le gouvernement fédéral entamait des recherches sur l'évaluation des dangers des feux de forêt au Canada. Depuis, 5 méthodes d'évaluation différentes ont été mises au point, chacune d'elles dépassant la précédente quant à l'universalité d'application au Canada. Chaque méthode d'évaluation a évolué à partir de la précédente tout en tenant compte des expériences menées sur le terrain et des analyses empiriques extensives réalisées pour répondre aux besoins changeants de la gestion des feux de forêt. La méthode actuelle, appelée «Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt», est en voie d'élaboration depuis 1968. Son premier élément important, la

Méthode canadienne de l'Indice Forêt-Météo, fournit des évaluations numériques des risques relatifs d'incendies fondées uniquement sur les données météorologiques. On l'utilise partout au Canada depuis 1970. Le deuxième élément important, la Méthode canadienne de prévision du comportement des incendies de forêt (existant sous sa forme provisoire depuis 1984 et dont la mise en service définitive est prévue pour 1989), tient compte de la variabilité du comportement des feux en fonction des types de combustibles (prévisions du taux de propagation, de la combustion et de l'intensité du front de flammes). Finalement, un troisième élément important, la Méthode canadienne de prévision de la fréquence des feux de forêt, est actuellement en voie d'élaboration.

Numéro 82

Étude Canada-États-Unis sur le comportement des feux de forêt d'envergure et leurs incidences atmosphériques

Brian J. Stocks

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

On a aujourd'hui de plus en plus recours aux brûlages dirigés de type à convection sur de vastes superficies. Or, pour pouvoir continuer à profiter de cette méthode rentable de préparation des sites d'une manière qui soit à la fois efficace, sûre et inoffensive pour l'environnement, nous devons en apprendre davantage sur le comportement des feux d'envergure, et sur les incidences de la fumée sur la qualité de l'air local et la chimie atmosphérique globale.

Les spécialistes des feux de forêt de divers organismes du Canada (Forêts Canada, Service de l'environnement atmosphérique, ministères de l'Environnement et des Richesses naturelles de l'Ontario) et des États-Unis (U.S. Forest Service, National Aeronautics and Space Administration, National Oceanic and Atmospheric Administration) utilisent des instruments aéroportés ou installés au sol afin d'étudier une vaste gamme de caractéristiques du comportement des feux de forêt et de prélever tous les échantillons requis pour l'analyse de la composition et de la dynamique de la colonne de fumée dans un certain nombre de brûlages dirigés. Les recherches en cours devraient se poursuivre pendant un certain nombre d'années.

Numéro 83

Les affiches murales, un outil d'interprétation pour la R.-D. sur le comportement et les dangers des incendies

Martin B. Alexander, William J. De Groot, Kelvin G. Hirsch, Rick A. Lanovillo

¹Forêts Canada
Région du Nord-Ouest
Centre de foresterie du Nord
5320 122nd Street
Edmonton (Alberta)
T6H 3S5
Tél : (403) 435-7210
Fax : (403) 435-7359

²Forêts Canada
Région du Nord-Ouest
Bureau du district de la Saskatchewan
101 15th Street East
Prince Albert (Saskatchewan)
S6V 1G1
Tél : (306) 953-8544
Fax : (306) 953-8649

³Forêts Canada
Région du Nord-Ouest
Bureau du district du Manitoba
104-180 Main Street
Winnipeg (Manitoba)
R3C 1A6
Tél : (204) 949-7026
Fax : (204) 949-8792

⁴Government of the Northwest Territories
Department of Renewable Resources
Territorial Forest Fire Centre
P.O. Box 7
Fort Smith, N.W.T.
N0E 0P0
Tél : (403) 872-2103
Fax : (403) 872-2077

L'objectif de cette présentation est de démontrer les utilisations possibles des affiches murales pour l'interprétation des résultats de la R.-D. portant sur le comportement et les dangers des incendies. Entre 1987 et 1989, 5 affiches portant sur le fonctionnement ou sur les applications des deux principaux éléments de la Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt (MCEDIF) ont été produites. Toutes ces affiches sont faites de photographies en couleurs qui servent à décrire les types représentatifs de combustibles et à expliquer les caractéristiques directement observables des feux de forêt (par exemple taille de la flamme et importance des feux de cimes) qui entrent en ligne de compte dans l'application de la Méthode canadienne de l'Indice Forêt-Météo ou de la Méthode canadienne de prévision du comportement des incendies de forêt. L'idée d'utiliser de telles affiches a été extrêmement bien accueillie par les responsables de la protection contre les feux de forêt des Prairies, des Territoires du Nord-Ouest et d'ailleurs, y compris l'Ontario. (Voir *Fire Management Notes*, volume 50, numéro 2, 1989.)

Numéro 84

La recherche sur le brûlage dirigé à Forêts Canada, Région de l'Ontario

Douglas J. McRae

**Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700**

Le Groupe de recherche sur les feux de forêt de Forêts Canada, Région de l'Ontario, s'intéresse depuis toujours au brûlage dirigé. Les résultats de ses recherches ont déjà procuré aux gestionnaires des ressources des moyens de prévoir le comportement des feux de brûlage dirigé (par exemple vitesse de propagation et intensité du front de flammes) pour un type de combustible particulier, par le biais de la Méthode canadienne de l'Indice Forêt-Météo. Le Groupe s'est penché sur les effets des feux après le brûlage, afin de permettre aux gestionnaires de faire des prévisions sur la consommation des rémanents et l'élimination de la litière dans les sites traités. Une méthode de quantification de la réduction des combustibles a en outre été mise au point de manière à permettre aux spécialistes de mesurer les résultats des brûlages contrôlés. De telles données permettent aux planificateurs des brûlages dirigés d'obtenir les meilleurs résultats possibles et de réaliser ainsi leurs objectifs de préparation des sites.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 184

Système aérien d'analyse et de gestion des données par infrarouge (AIDMAS)

C.J. Ogilvie

**Forêts Canada
Centre de foresterie du Nord
5320-122nd Street
Edmonton (Alberta)
T6H 3S5
Tél : (403) 435-7202
Fax : (403) 438-3251**

L'affiche décrit un système conçu dans le but d'enregistrer et d'analyser des images par infrarouge lors de brûlages dirigés pratiqués sur de grandes surfaces. Monté sur un hélicoptère léger, l'appareil se compose d'un appareil photographique Barr and Strand IR, d'un radioaltimètre, de magnétoscopes et d'un numériseur-analyseur de Compuheat Canada. L'hélicoptère doit circuler directement au-dessus de la zone en feu, à une altitude maximale de 3 200 m. Le système permet de déterminer la distance entre les lignes d'allumage, ainsi que la vitesse de propagation, le taux d'accélération et les niveaux d'intensité du feu.

SANTÉ DES FORÊTS ET ENVIRONNEMENT

Numéro 85

Acidité des précipitations et perte des feuilles chez l'érable à sucre : Effets sur la santé des arbres

Gary D. Hogan, Neil W. Foster

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Des études ont déjà démontré que l'eau de pluie s'enrichit en cations au contact des feuilles des arbres. Toutefois, l'incidence d'une augmentation graduelle de l'acidité des précipitations sur les pertes de cations par les feuilles et l'état des arbres du point de vue de la nutrition sont mal connus. Ce projet avait pour objectifs d'étudier la perte de cations de feuilles excisées mises en contact avec des solutions à pH différents, l'enrichissement saisonnier en bases de l'eau de pluie au contact des surfaces foliaires et la stabilité des réserves de cations des feuilles. L'étude a porté sur le feuillage de l'érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.), et les précipitations ont été recueillies près de Sault Ste. Marie (Ontario).

L'écoulement du calcium (Ca) et du magnésium (Mg) à partir du feuillage a été stimulé par une augmentation de l'acidité de pH 5,0 à 4,0, mais l'écoulement du potassium (K) n'a pas été modifié. Des augmentations subséquentes en acidité jusqu'à un pH de 2,0 ont continué à stimuler l'écoulement de Ca et de Mg et ont également stimulé la perte de K. La perte de cations à partir de la réserve foliaire a été inférieure à 1,5 %.

Les teneurs en cations de l'eau des précipitations au sol étaient plus élevées que celles prévues compte tenu des résultats de nos expériences de lessivage des feuilles. Par ailleurs, le cation dominant était le K, et non pas le Ca. L'explication la plus plausible de cette différence est que les cations lessivés à partir du feuillage ne sont qu'une composante parmi d'autres de la précipitation nette au sol.

Numéro 86

Études écologiques dans un bassin hydrographique de recherche : La méthode de Turkey Lakes

Neil W. Foster, Ian K. Morrison

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Depuis 1980, une équipe de chercheurs examine les effets des pluies acides sur une vieille forêt d'érables à sucre (*Acer saccharum* Marsh.) située sur un till précambrien peu profond du bassin

hydrographique de Turkey Lakes (TLW), une région de 1 200 ha située au nord de Sault Ste. Marie. Par suite des effets des pluies acides sur le cycle des matières nutritives, le sol risque de devenir plus acide et moins favorable à la croissance des arbres. L'étude de la circulation et du lessivage des matières nutritives des arbres et du sol est essentielle pour la détermination du stress subi par les écosystèmes forestiers. Les données de base obtenues grâce au TLW comprennent la classification écologique, la structure et la productivité de la végétation et la chimie du sol et des végétaux. On recueille déjà depuis 10 ans des données hydrochimiques dans 12 bassins hydrographiques dont la superficie varie de 2 à 70 ha, et on accumule en outre depuis 6 ans les données sur le cycle des matières nutritives entre la végétation et le sol. Parmi les futures possibilités d'étude, mentionnons l'évaluation de la réaction d'un écosystème d'arbres feuillus tolérants à i) des réductions dans les émissions de polluants, ii) des changements du climat (le TLW se situe à la limite nord de l'aire d'extension des arbres feuillus tolérants), iii) l'aménagement intensif des forêts, iv) divers degrés de récolte (de la coupe de jardinage à la récolte d'arbres entiers) et v) la conversion en peuplements de conifères.

Numéro 87

Profils de la nappe phréatique et qualité des eaux de surface des tourbières à épinette noire drainées

G. John Berry

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

On a entrepris, en 1984, de décrire l'incidence du drainage sur des écosystèmes marécageux à épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) du nord de l'Ontario. Les niveaux de la nappe phréatique ont été notés dans des tourbières boisées ou dénudées par coupe rase et dans lesquelles on avait creusé des fossés de drainage diversement espacés. 4 types de végétation étaient représentés. Le drainage a augmenté la profondeur moyenne de la nappe phréatique, les augmentations variant de 1 à 48 cm. Les différences notées dans la profondeur de la nappe phréatique étaient attribuables aux différences dans l'espacement des fossés, dans la profondeur de la tourbe et dans la profondeur de la couche fibrique. L'espacement optimal des fossés variait de moins de 30 à 60 m. Ces distances sont considérées spécifiques aux conditions caractérisant le site, et ne seront peut-être pas optimales pour une période de rotation entière. On a déterminé la qualité des eaux de surface en amont et en aval des sites de drainage. Les paramètres chimiques et physiques ont été mesurés et comparés à ceux précisés dans les normes concernant la qualité de l'eau. Les teneurs en aluminium (Al) et en fer (Fe) étaient supérieures aux normes à cause des teneurs naturelles élevées des sites étudiés. Les teneurs en solides en suspension dépassaient également les normes, mais uniquement pendant les périodes de débit élevé. Les résultats obtenus portent à conclure que le drainage n'a pas diminué significativement la qualité de l'eau en aval.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

Numéro 88

Profils bioclimatiques

Don C. MacIver, Janet L. Issac

Environnement Canada
Service de l'environnement atmosphérique
Centre climatologique canadien
4905, rue Dufferin
Downsview (Ontario)
M3H 5T4
Tél : (416) 739-4391
Fax : (416) 739-4521

Le logiciel de profils bioclimatiques produit des graphiques des variations de la température, des précipitations, de l'évapotranspiration et des degrés-jours. Ces graphiques, au nombre de 7, sont rassemblés dans un attrayant rapport de deux pages :

1. Température : maximum, minimum, moyenne et extrêmes
2. Précipitations : évapotranspiration, excédents d'eau
3. Précipitations : jours de pluie ou de neige
4. Degrés-jours : réchauffement/refroidissement
5. Probabilité de gel
6. Saison de croissance
7. Degrés-jours : jours $> 0^{\circ}\text{C}$, $> 5^{\circ}\text{C}$, $> 10^{\circ}\text{C}$

Un système convivial piloté par menu, appelé «CLASP», est disponible au Service de l'environnement atmosphérique.

Ce système utilise les données quotidiennes historiques tirées de la liste des données climatologiques des archives nationales (États-Unis) provenant d'environ 6 500 stations, et fonctionne sur un ordinateur AS-9 pour les périodes horaires standard et non standard.

Numéros 89, 93 et 94

Évaluation des incidences environnementales des pesticides forestiers

Stephen B. Holmes, Rhonda L. Millikin, David P. Kreutzweiser, Kevin N. Barber

Forêts Canada
Institut pour la répression des ravageurs forestiers
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Depuis 1970, les responsables du projet des incidences environnementales de l'Institut pour la répression des ravageurs forestiers, à Sault Ste. Marie, poursuivent leurs recherches sur les incidences environnementales, avec la participation de l'Institut de recherches en répression chimique d'Ottawa. Ces recherches visent à évaluer les effets possibles des méthodes de lutte antiparasitaire sur les populations et les communautés animales non visées. Elles sont réalisées au *Icewater Creek Research Area*, près de Sault Ste. Marie, et à d'autres emplacements hors des installations de l'IRRF. On donne

une description de 3 projets de recherche récents : 1) une étude à long terme des effets des pesticides sur la reproduction et la survie des oiseaux chanteurs forestiers; 2) une étude des effets secondaires des pesticides forestiers sur la production de la truite de ruisseau; 3) une étude des rapports toxicologiques qui existent entre *Bacillus thuringiensis* (B.t.) et la faune des chenilles associée au bleuet (*Vaccinium angustifolium* Ait.) dans les forêts de pins gris (*Pinus banksiana* Lamb.)

Numéro 90

Réduction et réutilisation des déchets industriels

Linda Varangu, Mary Jane Hanley, Bob Laughlin

ORTECH International
Ontario Waste Exchange/Bourse canadienne des déchets
2395 Speakman Drive
Mississauga, Ontario
L5K 1B3
Tél : (416) 822-4111
Fax : (416) 823-1446

Avec la raréfaction et la hausse constante du coût de l'utilisation des décharges, les producteurs de déchets industriels recherchent des solutions de rechange viables pour l'élimination de leurs déchets. Ces entreprises peuvent compter sur des programmes d'aide, parrainés par le gouvernement, visant à réduire les volumes de déchets produits ou à trouver des moyens de les recycler.

La Bourse canadienne des déchets (coparrainée par Environnement Canada, les gouvernements provinciaux et l'industrie) est un programme national dans le cadre duquel on prépare des listes des déchets disponibles ou recherchés par diverses entreprises. Le Ontario Waste Exchange (coparrainé par le ministère ontarien de l'Environnement et par la Société ontarienne de gestion des déchets) est un programme provincial en vertu duquel les producteurs de déchets obtiennent gratuitement de l'aide afin de trouver des moyens de réduire le volume de ces déchets. Ces deux programmes sont gérés par ORTECH International.

Les entreprises du secteur forestier sont particulièrement préoccupées par les coûts de l'élimination de leurs déchets, lesquels sont généralement difficiles à transporter, volumineux ou produits en très grandes quantités. On a trouvé des utilisateurs de ces déchets de bois dans différents secteurs de l'industrie selon le type de bois, les concentrations de contaminants et les caractéristiques physiques du produit (par exemple teneur en humidité, forme, taille). Voici quelques exemples d'utilisations des déchets de bois trouvées jusqu'à maintenant dans le cadre du programme ontarien : 1) sciure de bois pour litière; 2) copeaux pour paillis et couverture de sol; 3) production de bûches artificielles pour foyers; 4) fabrication de carton comprimé; 5) particules de bois pour le chauffage; 6) sciure de bois pour systèmes de dépoussiérage; 7) copeaux de bois comme agents gonflants dans les usines de traitement des égouts; 8) bois d'allumage.

Numéro 91 .

Utilisation des tanins naturels extraits des déchets de bois et d'écorce

Kevin Bellamy, Nicole de Lint

ORTECH International
2395 Speakman Drive
Mississauga, Ontario
L5K 1B3
Tél : (416) 822-4111
Fax : (416) 823-1446

Les tanins sont des phénols polyhydrique complexes qui existent à l'état naturel, en quantités variables, dans les arbres, les légumes et les céréales. Les déchets de bois et d'écorce sont une bonne source de tanins, mais les concentrations sont plus élevées dans l'écorce.

Les tanins peuvent former des complexes avec les protéines. Le cuir est un exemple d'une telle complexion avec les protéines présentes dans la peau des animaux.

La qualité du cuir produit dépend de la source du tanin. Le tanin de Quebracho est le plus couramment utilisé et semble produire un cuir de qualité supérieure. Les tanins provenant d'autres sources devraient être comparés au tanin de Quebracho pour la douceur, la coloration et le taux de pénétration obtenus. La plupart des tanins provenant d'autres sources nouvelles peuvent être combinés à celui du Quebracho dans des proportions atteignant jusqu'à 1/1, pour produire un cuir commercialement acceptable. Les agents de tannage de rechange comme les sels de chrome doivent être remplacés par de nouvelles sources de tanins puisqu'ils sont extrêmement polluants. Leur usage est déjà interdit en Europe.

Les tanins servent déjà à la fabrication de colles pour contreplaqué en Finlande, en Afrique du Sud et en Nouvelle-Zélande.

Dans le cadre d'études menées en Finlande, des tanins extraits de l'écorce d'épinette ont servi à remplacer jusqu'à 20 % des résines phénoliques servant au collage du contreplaqué. La colle ainsi obtenue répondait aux normes finlandaises concernant le contreplaqué.

On peut avoir recours à diverses méthodes d'extraction, selon la source et la structure du tanin.

Les solutions alcalines faibles donnent un bon rendement d'extraction. Par ailleurs, la société Diteco, au Chili, utilise de l'eau à 80 °C pour l'extraction du tanin de l'écorce de pin.

ORTECH travaille actuellement à la mise au point de méthodes d'extraction des tanins à partir des déchets d'écorce et de bois.

Numéro 92**Épandage sur les terres des boues provenant de la fabrication des pâtes et des papiers et des déchets de bois de l'industrie forestière**

Kevin Bellamy, Nicole de Lint

ORTECH International
2395 Speakman Drive
Mississauga, Ontario
L5K 1B3
Tél : (416) 822-4111
Fax : (416) 823-1446

La matière organique joue un rôle vital dans la fertilisation et l'ameublissement des sols ainsi que dans la nutrition minérale des plantes. Les recherches menées par ORTECH au cours des cinq dernières années ont porté sur l'épandage des boues des pâtes et des papiers, des déchets de bois et d'autres types de déchets aux fins de l'amendement des sols.

Dans la région de Niagara, l'épandage de boues sur les terres agricoles donne d'excellents résultats tant du point de vue des propriétés des sols et des récoltes que du point de vue du rendement des récoltes. On a également démontré qu'il est possible de minimiser les effets nuisibles de ces épandages pour l'environnement. Dans le cadre des projets de mise en valeur des terres, en particulier dans les carrières, on procède à l'épandage de boues afin d'améliorer la rétention de l'humidité, la nutrition minérale, la fertilité et le profil du sol. Ces programmes comportent plusieurs étapes successives : traitements initiaux avec des volumes élevés de boues pour la stabilisation des rejets et l'implantation d'une couverture de graminées et de légumineuses, et transformation aux fins de l'agriculture et du reboisement.

Dans les conditions appropriées, les déchets de bois peuvent permettre, après un compostage approprié, de donner une production agricole de bonne valeur ou même, sur une plus grande échelle, servir à des projets de reboisement. Les boues provenant de la fabrication du papier, le compost et les boues d'égouts ont déjà servi à accélérer la croissance des arbres.

AMÉLIORATION DES ARBRES ET GÉNÉTIQUE FORESTIÈRE

Numéro 95

Culture *in vitro* d'explants d'épinettes noires arrivées à maturité

Rong H. Ho, A. Yesoda Raj, M. Anne Baird, Wendy J. Gibbs

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7270
Fax : (416) 832-7179

Des jeunes plants ont été régénérés à partir d'explants d'épinettes noires arrivées à maturité (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) par enracinement de tiges adventives issues de tiges embryonnaires en culture *in vitro*. La juvénilité des jeunes plants a été éprouvée, et on étudiera l'utilité des sous-cultures en séries pour induire la juvénilité.

On a fait usage à la fois des bourgeons terminaux et latéraux en dormance, et les écailles de ces bourgeons ont été retirées avant la coupe des tiges embryonnaires sous la région de la cime. Les tiges ont ensuite été stérilisées et cultivées pendant 3 semaines dans des milieux LP et GD. Elles ont reçu pendant 3 autres semaines des suppléments de benzylaminopurine et d'acide naphthalène acétique, pour être finalement transférées dans leurs milieux de culture respectifs dépourvus de régulateurs de croissance. Les cultures ont été transférées dans un milieu de croissance frais, exempt de régulateurs, tous les mois. Environ 1 1/2 mois après le transfert, des tiges adventives se sont développées à partir 1) de la région axillaire de l'ébauche foliaire sur les tiges embryonnaires, 2) de l'ébauche foliaire, 3) des cals régénérés à partir de l'ébauche foliaire et 4) de l'apex des tiges. Lorsque les tiges adventives ont atteint une longueur d'environ 0,5 cm, elles ont été coupées et exposées à des doses élevées intermittentes d'auxines aux fins de l'initiation des racines. Les racines adventives ainsi traitées ont ensuite été placées dans le milieu exempt d'auxines et les racines ont été formées après 3 mois de culture. Des jeunes plants ont ainsi été produits à partir d'explants provenant d'arbres âgés de 17 et de 28 ans.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 96

Propagation *in vitro* de certains conifères par culture des cotylédons et des épicotyles

A. Yesoda Raj, Rong H. Ho

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7270
Fax : (416) 832-7179

On a procédé à la régénération de jeunes plants à partir de segments de cotylédons et d'épicotyles d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.), d'épinette blanche (*P. glauca* [Moench] Voss), de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) et de pin blanc (*P. strobus* L.). Les explants ont été incubés sur un milieu GD complété de 10 mg/L de benzylaminopurine (BAP) et de 0,2 mg/L d'acide naphthalène acétique (NAA) pendant 30 jours, avant d'être transférés dans un milieu GD 50 % contenant 1 % de charbon activé, 1 mg/L de BAP et 0,2 mg/L de NAA pour 30 jours supplémentaires. Les transferts subséquents, effectués à intervalles de 1 mois, ont été faits dans un milieu 50 % exempt d'hormones. Les tiges adventives atteignant de 2 à 3 cm de hauteur ont été traitées dans le milieu 50 % par doses intermittentes de 0,4 mg/L de NAA pendant 5 jours puis enracinées dans le même milieu sans NAA. On a produit en moyenne 20 jeunes plants à partir d'un seul segment dans le cas de l'épinette noire, de l'épinette blanche et du pin gris, et 10 jeunes plants par segment dans le cas du pin blanc.

Dans une deuxième expérience, des explants provenant de 50 germinants d'épinette noire ont été cultivés séparément afin de déterminer l'importance de la variation clonale à l'intérieur d'une espèce. Les explants d'environ 50 % des germinants n'ont produit que des cals. Par conséquent, la réussite du clonage dépend étroitement de la sélection des semences.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 97

Stimulation de la production des cônes par pulvérisations de gibberelline A_{4/7} sur les épinettes et les pins

Rong H. Ho, Oldrich Hak

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7270
Fax : (416) 832-7179

La production accrue de pollen et de cônes sur les greffons d'arbres-plus permettra aux «éleveurs» de compléter un schéma d'hybridation et de produire des semences aux fins des tests de descendance. L'induction de la production hâtive de cônes sur les arbres sélectionnés facilitera la

reproduction de générations avancées et raccourcira les cycles d'hybridation, maximisant ainsi les gains génétiques.

Le feuillage de greffons cultivés au champ ou en pots a été pulvérisé chaque semaine pendant 5 semaines d'une solution contenant 200 mg de GA_{4/7}, 15 % d'éthanol et 0,05 % du surfactant Tween 20 pendant toute la période d'allongement latéral des tiges chez l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et l'épinette blanche (*P. glauca* [Moench] Voss), et de mai à septembre chez le pin blanc (*Pinus strobus* L.). La pulvérisation de GA_{4/7} favorise la production des cônes, mais non celle des épis staminés chez l'épinette noire et l'épinette blanche tandis que chez le pin blanc elle stimule la production d'épis staminés lorsqu'elle est pratiquée en mai et en juin, et la production de cônes lorsqu'elle est pratiquée en août et en septembre.

Numéro 100

Reproduction accélérée au W.R. Bunting Tree Improvement Centre de la pépinière d'Orono

Frank Schnekenburger, Don Boufford

Ontario Ministry of Natural Resources
Orono Provincial Forest Station
P.O. Box 119
Orono, Ontario
L0B 1M0
Tél : (416) 983-9147
Fax : (416) 983-8100

Le W.R. Bunting Tree Improvement Centre est responsable des programmes d'amélioration génétique pour les régions du Sud-Ouest, du Centre et la région Algonquin, en Ontario. Il a notamment pour objectif d'améliorer l'efficacité des programmes d'amélioration en raccourcissant le temps nécessaire à la réalisation des pollinisations croisées des schémas d'hybridation. On procède à l'essai de traitements hormonaux et de méthodes culturales qui peuvent favoriser une floraison précoce et accrue des greffons de conifères empotés. Les études ont porté entre autres sur la pulvérisation foliaire de l'hormone de croissance gibbérelline A₄₇, le traitement à la chaleur pour élagage racinaire et la strangulation des tiges. Ces traitements ont permis de produire des quantités importantes de cônes sur des greffons de pin blanc (*Pinus strobus* L.) et d'épinette blanche (*Picea glauca* [Moench] Voss) âgés de 3 à 4 ans. Une fois perfectionnées, les techniques d'induction de la floraison devraient réduire significativement la durée des cycles de reproduction et accroître ainsi les taux de gain génétique.

Numéro 101

Foresterie clonale au W.R. Bunting Tree Improvement Centre de la pépinière d'Orono

Frank Schnekenburger, Don Boufford

Ontario Ministry of Natural Resources
Orono Provincial Forest Station
P.O. Box 119
Orono, Ontario
L0B 1M0
Tél : (416) 983-9147
Fax : (416) 983-8100

Les programmes d'amélioration génétique en voie de réalisation au W.R. Bunting Tree Improvement Centre pour plusieurs espèces de conifères sont fondés sur la foresterie clonale. Dans le cadre de ces programmes, le matériel de reproduction génétiquement amélioré est produit et expédié sur le terrain sous forme de boutures racinées. De nombreuses études visent à déterminer les moyens d'améliorer divers aspects du cycle de production des boutures racinées. On examine notamment des traitements hormonaux et des méthodes culturales portant sur le matériel original et les boutures, y compris i) l'entreposage au froid pour répondre aux besoins du matériel original d'épinettes de Norvège (*Picea abies* [L.] Karst.) soumis à des cycles de croissance comprimés; ii) l'utilisation de N6-benzyladénine pour accroître la production de boutures de pin blanc (*Pinus strobus* L.); iii) le

réglage de la photopériode pour la croissance végétative des plantes originales et des boutures racinées de mélèze (*Larix* spp.).

Numéro 102

Mise au point d'un peuplier hybride clonal aux fins d'une utilisation optimale

Harvey W. Anderson, James A. Rice, John A. Winters

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L6A 1S9
Tél : (416) 832-7265
Fax : (416) 832-7179

On explique les méthodes de criblage de clones de peuplier hybride juvénile (*Populus* spp.) et les résultats obtenus quant à la combinaison des caractéristiques physiques, chimiques et du rendement en fonction des diverses utilisations possibles du produit. On propose certaines stratégies de production intensive de biomasse à partir de sélections par criblage dans le sud de l'Ontario, ainsi que de la production de peuplements hybrides améliorés. On fait finalement la démonstration de l'utilisation d'un système informatisé interactif avec un filtre clonal.

Numéro 103

Sélection et essai de variétés exotiques de mélèzes et de peupliers pour les régimes à rotation courte du nord-ouest de l'Ontario

Robert E. Farmer, Gwenoth O'Reilly

Lakehead University
School of Forestry
Thunder Bay, Ontario
P7B 5E1
Tél : (807) 343-8271
Fax : (807) 343-8023

On cherche à déterminer l'adaptabilité du peuplier noir (*Populus nigra* L.) hybride, du peuplier hybride (*Populus tremula* L. x *P. tremuloides* Michx.), du peuplier deltoïde (*Populus deltoides* Bartr.), du mélèze d'Europe (*Larix decidua* Mill.), du mélèze de Sibérie (*Larix sibirica* Ledeb.) et du mélèze de Dahurie (*Larix gmelina* [Rupr] Litvin.) à des régimes à rotation relativement courte du nord-ouest de l'Ontario. Les résultats des essais actuellement en cours en pépinière montrent que ces espèces et ces hybrides donnent tous des clones prometteurs quant à la croissance juvénile et à l'adaptabilité.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

Numéro 104

Détermination des isozymes indicateurs de gène pour la caractérisation d'hybrides et de clones importants du peuplier

Edgar Viquez-Lopez, Louis Zsuffa

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6313
Fax : (416) 978-6843

Un projet d'une durée de 2 ans, financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario concernant la mise en valeur des ressources forestières, a été mis sur pied afin de déterminer les caractéristiques génétiques de certains hybrides et clones importants du peuplier (*Populus* spp.).

La croissance des clones de peupliers hybrides est rapide et leur rendement en bois est élevé. L'hybridation interspécifique a permis d'améliorer la résistance aux maladies et de produire des clones à croissance vigoureuse, résistant mieux aux maladies, ayant une bonne capacité d'enracinement et une grande tolérance environnementale. Ces clones constituent un patrimoine génétique amélioré aussi vaste que diversifié.

L'identification, la conservation et l'homologation des clones sont des tâches importantes qui peuvent être réalisées grâce aux génotypes plurigéniques identifiés par électrophorèse.

Ce projet avait pour objectifs d'identifier les gènes des allozymes indicateurs caractéristiques des hybrides et des clones interspécifiques du peuplier, de préparer des clés d'identification fiables et de mettre au point des méthodes de traitement des données sur les génotypiques plurigéniques comme la numérisation, aux fins de l'analyse par ordinateur.

L'électrophorèse sur gel a servi à déterminer 105 génotypes uniques parmi les 111 clones étudiés. On a également préparé une clé de la configuration des bandes des isozymes aux fins de l'identification des clones.

L'analyse des composantes principales utilisant les données sur les isozymes s'est avérée un outil statistique sensible pour l'étude des variations entre individus. On a observé une séparation des clones sur les quatre premières composantes principales.

Les résultats de l'analyse des isozymes ont confirmé la variation observée des caractéristiques morphologiques de divers clones particuliers.

Numéro 105

Création de saules hybrides à rendement élevé aux fins de la production d'énergie

Louis Zsuffa¹, Darwin Burgess²

¹University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6313
Fax : (416) 978-6843

²Forêts Canada
Institut forestier national de Petawawa
Chalk River (Ontario)
K0J 1J0
Tél : (613) 589-2880
Fax : (613) 589-2275

Les clones de saule (*Salix* spp.) qui se sont déjà montrés supérieurs dans les plantations énergétiques ne sont pas disponibles au Canada. Toutefois, plusieurs espèces nord-américaines de saules présentent des possibilités extrêmement prometteuses de ce point de vue. Le programme ENFOR de Forêts Canada soutient les recherches en génétique et en obtentions végétales visant à mettre au point des clones de saule à rendement élevé par voie de sélection et d'hybridation d'espèces indigènes présentant les caractéristiques les plus intéressantes à cette fin.

Les espèces à l'étude sont *Salix amygdaloides*, *S. exigua*, *S. discolor*, *S. eriocephala*, *S. bebbiana*, *S. lucida*, *S. pellita* et *S. petiolaris*. Ces espèces vivent dans une grande variété de sites au Canada, y compris dans les régions boréales.

Les sélections ont porté sur l'ensemble des caractéristiques de ces espèces. Les études portant sur l'hybridation, l'incompatibilité des espèces, les exigences en matière de nutrition et l'accumulation de la biomasse sont terminées. Les travaux en cours mettent l'accent sur la reproduction de générations avancées, les caractéristiques héréditaires et les liaisons des isoenzymes chez les espèces et les hybrides interspécifiques, et les études de sélection et d'évaluation des clones. On présente, sur l'affiche, certains des résultats obtenus jusqu'à maintenant.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 106

Caractérisation génétique de certains pins blancs et de leurs hybrides interspécifiques par l'étude des isozymes

Ebby Chagala, Brenda J. Vansone, Louis Zsuffa

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6313
Fax : (416) 978-6843

Un projet de 3 ans, financé par le Programme de subvention de recherche sur les ressources renouvelables de l'Ontario, a été entamé afin de déterminer les caractéristiques génétiques de 5 espèces de pin blanc.

Le pin blanc (*Pinus strobus* L.) est une espèce importante pour le secteur forestier. Les améliorations génétiques ont été obtenues par hybridation interspécifique, laquelle mettait principalement l'accent sur la résistance à la rouille vésiculeuse du pin blanc (*Cronartium ribicola* J.C. Fischer). L'identification génétique et l'étude des variations et de la structure génétique des 5 espèces sont importantes du fait qu'elles nous permettent de mieux connaître les tendances évolutives et les caractéristiques héréditaires et de garantir ainsi une meilleure utilisation des hybrides interspécifiques. L'identification des indicateurs génétiques correspondant à des caractéristiques telles que la résistance à la rouille pourrait également s'avérer d'une grande utilité.

On a également procédé à l'analyse électrophorétique des aiguilles et des semences des clones et de la descendance biparentale et uniparentale. On a examiné des paramètres tels que la fréquence des allèles, le nombre de locus polymorphe et l'hétérogénéité, et procédé à l'identification des allèles uniques.

Les résultats montrent que toutes les espèces étudiées possèdent des isozymes et des allèles uniques qui peuvent servir à l'identification des espèces et de leurs hybrides. On observe des différences quant à la fréquence des allèles, au nombre de locus polymorphes et à l'hétérogénéité pour certains systèmes enzymatiques. La proportion des locus polymorphes, le nombre moyen d'allèles par locus et la valeur moyenne de l'hétérogénéité portent à conclure que la variation génétique au sein de ces espèces est élevée.

Numéro 107

Isolation de gènes symbiotiques à partir de l'aulne

Madeleine Lévesque, Tim D. Gleason, Douglas A. Johnson

Université d'Ottawa
30, George Glinski
Ottawa (Ontario)
K1N 6N5
Tél : (613) 564-4236
Fax : (613) 564-5014

Les actinorhizes (non-légumineuses fixatrices d'azote) sont des plantes angiospermes principalement ligneuses et vivaces qui vivent en symbiose avec un actinomycète du genre *Frankia*. Par suite de leur aptitude à fixer l'azote, ces arbres et arbustes colonisateurs jouent un rôle important dans les écosystèmes tempérés et peuvent présenter une certaine valeur dans la remise en valeur des terres et la foresterie. Les symbioses d'actinorhizes justifient de plus amples recherches du fait des nombreux usages qu'elles peuvent avoir en sylviculture et en agriculture.

On présente les résultats du premier clonage de gènes symbiotiques provenant de plantes actinorhizes, une étape préliminaire essentielle à l'analyse moléculaire. Les molécules d'ADNc spécifiques aux nodules ont été isolées de l'aulne rugueux (*Alnus rugosa* [Du Roi] Spreng.) par hybridation différentielle. Grâce à l'analyse de transfert Northern de l'ARN isolé à des moments différents suivant l'infection, on a observé 2 configurations correspondant à l'expression hâtive et tardive des gènes codant pour les nodulines. Pour isoler ces gènes, on a établi une banque génomique qu'on a ensuite soumise au criblage avec des fragments d'ADNc. On travaille maintenant à la caractérisation des clones positifs. Il est intéressant de noter que les clones génomiques sélectionnés par hybridation avec pAnod4 s'hybrident également avec un ADNc de noduline différent : pAnod5. Ce phénomène est inhabituel chez les végétaux et il traduit peut-être l'existence d'une liaison génique. On devra poursuivre la caractérisation de ces clones et procéder notamment à l'analyse des séquences afin de confirmer la structure génique et les liaisons et de déterminer les fonctions des gènes.

Numéro 108

Caractéristiques chimiques et aptitude à la mise en pâte utilisées comme critères pour la sélection de pins gris supérieurs

Dibyendu Nath Roy¹, Gansh C. Deka¹, George Buchert², Barry M. Wong²

¹University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-8846
Fax : (416) 978-3834

²Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-7295
Fax : (416) 832-7179

On a prélevé des échantillons à hauteur de poitrine sur 25 spécimens de pin gris (*Pinus banksiana* L.) (arbres-plus) provenant du district de Fort Frances (Ontario) afin d'en déterminer les caractéristiques chimiques et l'aptitude à la mise en pâte.

Une étude des caractéristiques physiques a permis de constater des variations significatives dans la teneur en bois de cœur (de 26 à 60 %) et dans la densité (de 0,38 à 0,35). La variation de la densité donne une différence du rendement en pâte chimique de 30 à 40 %. Par ailleurs, pour la mise en pâte mécanique, il est préférable d'utiliser un bois à faible teneur en bois de cœur.

Comparativement à la teneur moyenne en lignine (29,7 %), des échantillons individuels variaient de 28 à 31,6 %. Une teneur élevée en lignine entraîne des coûts d'exploitation plus élevés. La teneur en alpha-cellulose variait entre 45,4 et 58,9 %, la valeur la plus élevée n'ayant été observée que dans un seul cas. Une teneur élevée en alpha-cellulose donne un rendement en pâte plus élevé.

Aux fins de cette étude, on entend par énergie d'activation l'énergie réelle nécessaire pour éliminer la lignine. La valeur moyenne de l'énergie d'activation a été évaluée à 91 kJ/mol. Les fibres provenant de l'aubier et du bois de cœur nécessitaient la même énergie d'activation. Ce résultat porte à conclure qu'il n'existe peut-être pas de différence, du point de vue de la cinétique de la délignification, entre les arbres produits en plantation et ceux provenant du milieu naturel.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 109

Recherches et progrès technologiques en génétique forestière à l'Institut forestier national de Petawawa

Steen Magnussen, Tom Nieman

Forêts Canada
Institut forestier national de Petawawa
C.P. 2000
Chalk River (Ontario)
K0J 1J0
Tél : (613) 589-2880
Fax : (613) 589-2275

Les chercheurs de l'Institut forestier national de Petawawa travaillent à la sélection d'une race d'épinette de Norvège (*Picea abies* [L.] Karst.) résistant au gel et aux attaques du charançon. La

sélection précoce de génotypes supérieurs risque d'accroître énormément le taux d'amélioration génétique obtenu chez nos espèces d'arbres commerciaux. Dans la sélection précoce, la valeur économique ultime d'un jeune arbre ou de son ascendance doit être déduite à partir du rendement juvénile. Les avantages de la sélection précoce dépendent de l'exactitude avec laquelle il est possible de prévoir le rendement mature d'un génotype à partir de la performance en phase juvénile. Les chercheurs de l'Institut ont principalement fait porter leurs efforts sur la mise au point de modèles de prévision de rechange. Ces modèles, qui aident le généticien à déterminer l'âge de sélection optimal, se distinguent par leurs besoins en données de base, par leur pouvoir de résolution et par le type de réponse qu'ils peuvent fournir. L'épinette de Norvège est une espèce à croissance rapide qui s'adapte passablement bien à divers types de sites de l'est du Canada. Ses principaux ennemis sont le charançon et le gel. Or, les produits de la deuxième et de la troisième génération ont déjà montré le rôle important de la génétique dans la détermination de ces caractéristiques. On s'efforce donc actuellement de créer une population naturelle bien adaptée par croisements d'arbres de qualité supérieure. Jusqu'à maintenant, plus de 300 arbres ont été sélectionnés et croisés et leur descendance a été largement distribuée aux organismes provinciaux et privés de foresterie dans tout l'est du Canada.

Numéro 110

Une source inépuisable de semences d'épinette noire

Graydy T. Atkinson

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 59-5700

L'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) est l'arbre le plus important en Ontario, tant par sa valeur économique que par sa distribution. On récolte chaque année environ 61 000 ha d'épinettes noires et les efforts qu'il faut consacrer à la régénération sont donc considérables. Une des principales préoccupations à ce propos est l'approvisionnement en graines de qualité supérieure. Parmi les caractéristiques qui méritent peut-être d'être préservées, mentionnons la résistance au gel, la résistance aux insectes et aux maladies et la tolérance pour les sites. Par le passé, les cônes d'épinette noire étaient cueillis sur les arbres coupés ou sur les arbres facilement accessibles. Toutefois, cette méthode ne permettait pas de connaître avec certitude les caractéristiques des parents ni celles du milieu de croissance (par exemple plateau dolomitique riche en calcaire ou tourbière imbibée d'eau). En fait, lorsque la collecte des graines exige beaucoup de main-d'œuvre, on a tendance à cueillir surtout les graines des arbres plus petits, à croissance plus lente, et qui sont plus facilement accessibles.

Partant de l'hypothèse que les sources locales donnent les graines les plus propices et les mieux adaptées aux conditions ambiantes, on a mis au point une méthode permettant l'établissement d'une aire de collecte à l'intérieur de laquelle une source reconnue de semences de qualité supérieure peut être maintenue à perpétuité. Cette méthode assure la conservation d'un fonds génétique comportant tous les éléments souhaitables d'une régénération fructueuse sans pour autant nécessiter d'interventions spéciales coûteuses. En fait, on peut continuer à tirer des revenus de la vente du bois récolté selon les méthodes classiques. Moyennant des méthodes d'entretien appropriées, le fonds génétique peut être amélioré sans perte des caractéristiques génétiques locales.

Numéro 145

Identification clonale de l'épinette noire par analyse des isozymes

Lynn Farintosh

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0

Nous présentons un manuel de base sur l'électrophorèse et l'interprétation des isozymes des aiguilles de l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.). Les méthodes et le matériel utilisés ont été grandement améliorés, afin de permettre aux employés non spécialisés des centres de multiplication végétative d'identifier et de différencier les clones d'épinette noire lors des essais de pureté et de certification.

Numéro 146

Résistance à la rouille vésiculeuse du pin blanc — différences observées entre des familles de pin blanc de pollinisation libre

George P. Buchert

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0

Des familles de pollinisation libre issues de clones provenant de vergers producteurs de graines ont été infectées par la rouille vésiculeuse du pin blanc (*Cronartium ribicola* J.C. Fisch.). Les différences observées entre les familles indiquent que certains clones sont plus résistants que d'autres. Par ailleurs, les observations faites sur plusieurs années révèlent que le taux de mortalité des arbres atteint un sommet durant la deuxième année suivant l'infection et qu'il diminue ensuite rapidement au cours des années qui suivent.

Numéro 147**Variation du contrôle stomatique de la transpiration
entre des familles de pin gris de pollinisation libre****Don Higgs**

Ontario Ministry of Natural Resources
 Ontario Forest Research Institute
 P.O. Box 7400
 Maple, Ontario
 L0J 1E0
 Tél : (416) 832-7279
 Fax : (416) 832-7179

Nous avons mesuré le taux de transpiration de diverses familles de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) de pollinisation libre, en fonction de la réduction du degré d'humidité du sol. Des tendances évidentes ont été observées, ce qui indique que l'aptitude des familles à maintenir les échanges gazeux lorsqu'il y a déficit hydrique dans le sol dépend de facteurs génétiques.

Numéro 148**Application du système intégré de diagnostic et de recommandation aux
vergers producteurs de semences d'épinette noire****F.C. Lozano et K.D. Huynh**

University of Toronto
 Faculty of Forestry
 33 Willcocks Street
 Toronto, Ontario
 M5S 3B3
 Tél : (416) 978-6016
 Fax : (416) 978-3834

Le système intégré de diagnostic et de recommandation (DRIS) s'est avéré un outil supérieur à la méthode de la valeur critique pour l'interprétation des analyses foliaires de plusieurs cultures. Nous avons entrepris une étude afin de déterminer l'efficacité de ce système pour l'amélioration de la gestion des épinettes noires (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) dans les vergers récemment implantés dans le nord-ouest de l'Ontario. Les normes du DRIS pour calculer les indices N, P, K, Ca et Mg ont été définies, puis ces normes ont été évaluées, en fonction de leur sensibilité au protocole d'échantillonnage et de la précision des diagnostics ainsi obtenus. Nous présentons les résultats préliminaires de cette étude.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

BIOLOGIE DE L'ARBRE ET DE LA FORÊT

Numéro 111

Rôle possible des fluctuations saisonnières des acides aminés libres dans le feuillage des conifères

Young-Tae Kim, Christiaan Glerum

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L6A 1S9
Tél : (416) 832-7272
Fax : (416) 832-7179

Les teneurs en acides aminés libres des aiguilles du pin rouge (*Pinus resinosa* Ait.) et de l'épinette blanche (*Picea glauca* [Moench] Voss) laissent voir des fluctuations annuelles, mais le tryptophane est seul à laisser voir une tendance significative, sa teneur passant de faible en été à plus élevée en automne (de septembre à décembre) pour diminuer de nouveau au printemps. Comme le tryptophane est le précurseur de l'acide indole-acétique, une hormone végétale bien connue, on soupçonne l'existence d'un rapport entre la baisse de la teneur en tryptophane et l'augmentation de la teneur en acide indole-acétique, lequel joue un rôle vital dans la croissance des plantes lors de la reprise de la croissance au printemps. On pense que le tryptophane pourrait servir de composé indicateur utile pour la détermination du stade de la dormance.

Numéro 112

Coloration pourpre des aiguilles chez les semis de pin gris

Constance Nozzolillo

Université d'Ottawa
Faculté des sciences
30, George Glinski
Ottawa (Ontario)
K1N 6N5
Tél : (613) 564-2338
Fax : (613) 564-5014

On a procédé à l'analyse des aiguilles de semis de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) pendant leur première et leur deuxième année de croissance à la pépinière forestière G. Howard Ferguson, au cours de l'été et de l'automne 1987, pour déterminer les changements chimiques qui empourprent les aiguilles. Les antocyanines responsables de cette coloration pourpre apparaissent après le premier gel et leur teneur augmente par la suite, surtout dans les aiguilles des semis de la première année, en même temps qu'augmente la teneur en proanthocyanidines. Les teneurs totales en phénols et en sucres augmentent continuellement à partir de juillet. La teneur totale en chlorophylle ne change cependant pas de façon significative. Au moins 6 anthocyanines et toute une gamme de flavones et de flavonoles sont produites dans les aiguilles. Des observations parallèles menées en serres et en chambres de croissance portent à conclure que les basses températures jouent un rôle important dans le déclenchement du phénomène.

Numéro 113

Formation des parois cellulaires des gamétophytes femelles chez le pin gris

Mary Moore, Constance Nozzolillo

Université d'Ottawa
Département de biologie
Ottawa (Ontario)
K1N 6N5
Tél : (613) 564-2332, 564-2954
Fax : (613) 564-5014

Les changements histologiques et histochimiques survenant chez les gamétophytes femelles du pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) pendant la deuxième saison de son développement (l'année de la fertilisation), au printemps 1982, ont été observés de la dormance jusqu'à la conversion du coenocyte en un prothalle cellulaire complet. La taille des gamétophytes et le nombre de noyaux a augmenté graduellement à partir de la reprise de la croissance jusqu'à la mi-mai, à l'exemple de ce qui a déjà été observé chez d'autres espèces de pins. Un artéfact inhabituel, observé dans plusieurs ovules et laissant deviner un contact intime entre le tapétum et la paroi de la mégaspore, a été noté immédiatement avant l'apparence des parois anticlinales. Une fois engagé, le processus de la formation des parois a été rapide. Au début de juin, presque tous les gamétophytes prélevés étaient cellulaires. Il semble que les cellules isodiamétriques s'ajoutent rangée par rangée à partir de la périphérie et en allant vers l'intérieur, sans formation visible d'alvéoles allongées.

**Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur
de la ressource forestière**

Numéro 114

Analyse des sucres et des autres éléments constitutifs de la sève des érables à sucre sains ou en dépérissement, en Ontario

Dibyendu Nath Roy¹, Saroj Pathak¹, T.C. Hutchinson², W.D. McIlveen³

¹University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-8846
Fax : (416) 978-3834

²University of Toronto
Department of Botany
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-5807

³Ontario Ministry of the Environment
880 Bay Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél: (416) 965-4616

Cette étude, d'une durée prévue de 2 ans, porte sur le dépérissement de l'érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.) en Ontario, par suite de facteurs environnementaux nuisibles. Elle est conçue de

manière à déterminer toute variation de la composition qui pourrait exister dans la sève brute précoce et tardive de 90 érables en santé ou en dépérissement choisis dans 5 sites du sud de l'Ontario. Aux printemps de 1988 et de 1989, on a déterminé les teneurs en glucides et en micronutrients ou en oligo-éléments de 240 échantillons de sève précoce et tardive à l'aide des méthodes HPLIC et ICAP/AA. Les variations saisonnières et la nature du dépérissement influent sur la composition chimique de la sève, indépendamment de la pédologie et de l'emplacement géographique du site. Les échantillons de sève de fin de saison prélevés sur les arbres sains et en dépérissement sont comparables. Dans les deux cas, on observe une tendance à l'acidification, une baisse de 10 à 40 % de la teneur en solides totaux et une baisse de 15 à 50 % de la teneur en sucrose, avec une augmentation consécutive de la teneur en sucres invertis. Le dépérissement s'accompagne d'une augmentation graduelle des teneurs en arabinose et en galactose et d'une augmentation des teneurs en aluminium (Al), en manganèse (Mn) et en fer (Fe), et d'une baisse consécutive des teneurs en calcium (Ca), en magnésium (Mg) et en bore (B). On a également observé de faibles augmentations des teneurs en soufre (S) et en phosphore (P).

Numéro 115

Méthode nouvelle et fiable pour le contrôle du débit de la sève d'érable

Chris S. Papadopol, Peter Jaciw

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-2761
Fax : (416) 832-7179

La production de sirop d'érable est une industrie importante et particulière à l'Amérique du Nord. La demande pour ce produit augmente à la fois sur les marchés intérieurs et internationaux. Cependant, beaucoup de peuplements d'érables à sucre (*Acer saccharum* Marsh.) sont en train de dépérir et semblent être exceptionnellement sensibles aux effets des précipitations acides puisque la production de sève a diminué. Or, la biologie de la production de la sève par ces arbres et les effets, sur cette production, des conditions du milieu, sont encore mal connus.

On a élaboré et mis à l'épreuve une nouvelle méthode de contrôle du débit de la sève de l'érable à sucre au Ontario Forest Research Institute, avec la coopération de la Ontario Maple Syrup Producers Association et grâce à l'aide financière du ministère de l'Environnement. La méthode utilisée permet un contrôle automatique du débit de la sève et la mesure de plusieurs autres paramètres environnementaux qui influent sur ce débit. Elle est à la fois rentable, extrêmement fiable et fondée sur des appareils de mesure et sur des capteurs disponibles sur le marché.

En plus de nous en apprendre davantage sur la physiologie de la translocation de la sève, le contrôle automatique du débit de la sève d'érable pourra également servir à l'étude du dépérissement des arbres, à la sélection des arbres les plus productifs et à l'utilisation d'engrais pour renverser la tendance actuelle au ralentissement de la croissance.

Numéro 116

Reconstitution du régime d'approvisionnement en eau du sol et croissance du pin rouge

Chris S. Papadopol, Peter Jaciw

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. box 7400
Maple, Ontario
L0J 1E0
Tél : (416) 832-2761
Fax : (416) 832-7179

Le pin rouge (*Pinus resinosa* Ait.) résiste remarquablement au stress hydrique et a donc déjà été planté dans des sites caractérisés par des conditions extrêmes (même sur des dunes de sable), où sa croissance surpasse celle de plusieurs autres espèces. Il peut par conséquent être utile de mieux comprendre les effets de l'environnement sur la croissance de cette espèce pour définir la gamme des sites sur lesquels elle peut être cultivée.

On a mesuré, toutes les deux semaines, l'accroissement du diamètre de pins rouges plantés dans un sol sableux de East Gwillimbury (Ontario), dans le cadre d'une expérience portant sur les effets de l'espacement et de l'élagage. Dans le même peuplement, on a procédé à l'analyse des cernes d'un échantillon de 60 arbres âgés de 35 ans. Sur la foi des déterminations locales de la conductivité hydraulique du sol, des données météorologiques historiques et des résultats d'un modèle du transport de l'eau du sol, le stress hydrique caractéristique de ce peuplement pendant la saison de croissance a été reconstitué pour une période de 20 ans et analysé en regard de la largeur des cernes.

Les arbres de tous les groupes de traitement ont réagi fortement et positivement à la pluie. Pendant la période présentant le potentiel le plus élevé de croissance du diamètre (habituellement du 15 mai au 15 juillet), les sécheresses ont ralenti la croissance, mais peu après le retour de la pluie on observait une reprise de cette croissance. Même si le pin rouge peut survivre dans des conditions de stress hydrique extrêmes, la largeur de ses cernes dépend étroitement du nombre de jours pendant lesquels l'approvisionnement en eau du sol est favorable. Les travaux futurs devraient vérifier l'existence de corrélations similaires sur une gamme de sites, pour les espèces d'arbres les plus importantes de l'Ontario.

Numéro 117

Utilisation des rhizobactéries pour promouvoir la croissance des arbres

Fred Beall¹, Beth Tipping²

¹Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

²Allelix Crop Technologies
Alloa Farm
R.R. #4
Georgetown, Ontario
L7G 4S7
Tél : (416) 846-4446
Fax : (416) 846-3852

On sait déjà que des rhizobactéries peuvent servir à stimuler la croissance précoce, à accroître le rendement et à servir d'agents de contrôle biologique pour plusieurs espèces végétales agricoles. Dans

le présent rapport, on présente les résultats d'essais préliminaires visant à évaluer l'efficacité de quelques lignées sélectionnées de ces rhizobactéries utilisées avec les conifères. Dans une première expérience, des semences sèches ont été inoculées avec la bactérie et cultivées normalement en serre. La lignée 44-9 a permis d'augmenter la hauteur des tiges et le poids sec des racines de semis d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.), et la lignée GR12-2 a augmenté le poids sec et favorisé la croissance en hauteur du pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.). Dans une expérience portant sur des semis plantés sur le terrain, la lignée 36-43 a donné une augmentation significative de la croissance en hauteur et du poids frais de plants à racines nues d'épinette noire. Les lignées 36-43 et 44-9 ont augmenté le poids frais des racines et des tiges des plants à racines nues d'épinette blanche (*Picea glauca* [Moench] Voss), mais n'ont pas permis d'augmenter la croissance en hauteur. Chez des plants de reproduction en contenants d'épinette blanche et d'épinette noire soumis à l'hivernage, seule la lignée 36-43 a donné une augmentation de la croissance en hauteur, et ce uniquement pour l'épinette noire. Ces premiers résultats portent à conclure que les rhizobactéries peuvent avoir une utilité dans plusieurs domaines de la régénération forestière, y compris la production de plants en pépinière et en contenants et le traitement du matériel de reproduction aux fins de la transplantation sur le terrain. Les expériences futures viseront à déterminer l'aptitude des lignées de rhizobactéries à promouvoir la croissance, à améliorer l'uniformité des réactions au traitement et à élucider les mécanismes d'action des rhizobactéries.

Numéro 118

Utilisation des amibes testacées (protozoaires) comme indicatrices de l'humidité du sol et de l'oxygénation en foresterie des tourbières

Barry G. Warner

University of Waterloo
Quaternary Sciences Institute and
Department of Earth Sciences
Waterloo, Ontario
N2L 3G1
Tél : (519) 885-1211, poste 6630
Fax : (519) 746-0614

On a recueilli une série d'échantillons provenant des tourbières du bassin hydrographique du ruisseau Wally, dans le nord de l'Ontario, aux fins de l'étude des amibes testacées. Ces amibes peuvent servir à caractériser les types de niches écologiques en fonction de l'humidité du sol. Elles peuvent également trahir les changements du régime d'humidité du sol découlant du drainage ou d'autres pratiques de gestion de la foresterie des tourbières. On examine les données préliminaires obtenues dans le bassin du ruisseau Wally et on traite de l'utilité des amibes testacées comme outil de gestion en foresterie des tourbières.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 119

Le Département de botanique du Royal Ontario Museum

Ian D. Campbell, Timothy A. Dickinson, John H. McAndrews, Deborah Metsger

Royal Ontario Museum
Department of Botany
100 Queen's Park
Toronto, Ontario
M5S 2C6
Tél : (416) 586-5610
Fax : (416) 586-5863

Le Département de botanique du Royal Ontario Museum (ROM) a pour mission de fournir des informations sur les plantes ainsi que de monter et d'entretenir un herbier pour le bénéfice de la collectivité. Le Département mène des recherches sur l'histoire des forêts de l'Amérique du Nord au cours des dix derniers millénaires ainsi que sur les variations (génétiques, morphologiques) qui caractérisent les plantes ligneuses. Grâce à ses collections de plantes vasculaires, il est en mesure de décrire la flore moderne de l'Ontario. Par ailleurs, grâce à ses collections de graines et de pollen fossiles du Quaternaire, il peut également en décrire l'histoire.

La présente affiche décrit la collection et les activités de recherche du personnel du Département de botanique du ROM qui concernent la foresterie.

Numéro 120

Croissance de l'aubier chez le pin gris : Reconstitution historique

David C.F. Fayle, Marianne B. Karsh

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-4638
Fax : (416) 978-3834

La reconstitution du développement historique de l'aubier donne l'occasion d'évaluer les paramètres de la croissance des arbres et des peuplements tels que la dynamique des cimes et l'efficacité de croissance (volume de tige produit par unité de feuillage), puisque la superficie foliaire peut être évaluée à partir de la surface d'une coupe transversale de l'aubier. Cette dernière mesure se prend de préférence à la base de la cime vivante. Toutefois, le rapport réel de la superficie de l'aubier sur la superficie foliaire peut encore être modifié par des différences de la conductance de l'eau circulant dans l'aubier, laquelle dépend à son tour de l'effet du taux de croissance sur les caractéristiques du xylème. Chez le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.), l'endroit où la coupe transversale de la couche d'accroissement annuel présente la superficie maximale indique peut-être l'emplacement de la base de la cime vivante. En outre, il semble exister un rapport étroit entre le nombre de cernes de l'aubier et l'âge de la section de tige. (Les arbres plus vigoureux ont tendance à compter un peu moins de cernes dans l'aubier que les arbres moins vigoureux, pour un âge donné de la section de tige, mais la largeur de leur aubier est beaucoup plus grande.) En utilisant des méthodes d'analyse de la couche de croissance afin de déterminer les taux et les tendances de la croissance

longitudinale et radiale, il est peut-être possible de reconstituer la superficie de l'aubier pour une période antérieure donnée et, par ricochet, la surface foliaire correspondante.

Numéro 121

Baisse de la croissance radiale des arbres en forêt

Al G. Gordon, N. Balakrishnan

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 490
Sault Ste. Marie, Ontario
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

On présente les résultats de la mesure de la croissance radiale (largeur moyenne des cernes), une mesure commune de la croissance des arbres ou des peuplements, pour l'épinette rouge (*Picea rubens* Sarg.). Des changements significatifs sont survenus dans la croissance de l'épinette rouge au cours des quelques dernières décennies. On considère que les baisses observées de la croissance des arbres sont dues en partie au stress, et on cherche à déterminer s'il existe des rapports entre cette baisse et les variations du climat, de la chimie des sols et de la dynamique des peuplements.

Numéro 122

Études à long terme des écosystèmes des peuplements naturels d'épinettes

Al G. Gordon

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 490
Sault Ste. Marie, Ontario
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Les études à long terme d'écosystèmes fournissent des renseignements permettant la prévision a) des effets de la productivité de la récolte d'arbres entiers sur différents types de terrains, b) des limites imposées par les bilans de matières nutritives sur l'âge de récolte et de rotation et c) du rôle des précipitations acides sur le cycle des matières nutritives, sur la croissance et la nutrition ainsi que sur la santé et la stabilité des peuplements.

Numéro 123

Les protéines de stockage, une réserve possible d'azote chez plusieurs essences d'arbres hivernantes

Suzanne Wetzel, Cobi Demmers, John S. Greenwood

Department of Botany
University of Guelph
Guelph, Ontario
N1G 2W1

Nous avons observé, chez les feuillus et les résineux étudiés, de fortes fluctuations saisonnières dans la teneur en protéines totales à l'intérieur des tissus de l'écorce. La teneur en protéines augmentait à l'automne, demeurait élevée tout au long de l'hiver, puis diminuait le printemps suivant. Chez 2 essences de résineux et 8 essences de feuillus, ces changements étaient liés à l'accumulation provisoire d'un type particulier de protéines, probablement des protéines de stockage. Ces protéines ont été partiellement caractérisées chez le saule : 1) elles ont une forte teneur en glutamine/acide glutamique et en asparagine/acide aspartique; 2) l'immunolocalisation indique que cette protéine se trouve à l'intérieur des corps protéiques du parenchyme libérien et des cellules cambiales. Les corps protéiques, caractéristiques des graines arrivées à maturité et considérés généralement comme un site de stockage pour l'azote en faible quantité, ont été isolés dans les cellules du parenchyme libérien d'hiver de tous les feuillus et de quelques résineux. Ces organes n'étaient toutefois présents chez aucune espèce durant l'été.

On croit que l'azote stocké dans les protéines est nécessaire à la croissance qui reprend au début du printemps de l'année suivante. La compilation de données sur l'accumulation et le dépôt de protéines de stockage pourraient peut-être servir à évaluer l'état physiologique des arbres, ainsi qu'à planifier les programmes de complémentation en azote.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 149

Diagnostic foliaire du dépérissement des érables à sucre, au moyen du DRIS

F.C. Lozano, K.D. Huynh

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6016
Fax : (416) 978-3834

Le système intégré de diagnostic et de recommandation (DRIS) s'est avéré un outil utile pour l'interprétation des analyses foliaires effectuées sur des cultures agronomiques. La présente étude a pour but d'appliquer ce système au dépérissement des érables à sucre (*Acer saccharum* Marsh.). Les normes de référence foliaire du DRIS pour l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium, le magnésium, le fer et l'aluminium ont été établies à partir de données déjà existantes. La sensibilité des normes aux protocoles d'échantillonnage et la précision des diagnostics établis à partir de ces normes ont été évaluées sur la base des données contenues dans la documentation consultée. Après avoir démontré que ces normes pouvaient servir à l'établissement de diagnostics, celles-ci ont été utilisées pour calculer l'indice en éléments nutritifs et déterminer l'équilibre nutritif des érables à sucre en régression et des cultures-abri saines, toujours sur la base des données publiées. Les résultats obtenus indiquent que le DRIS pourrait être utilisé comme outil de diagnostic pour évaluer l'équilibre nutritif de l'arbre et prescrire un engrais pour améliorer l'équilibre nutritif et la vigueur de cet arbre. Il faut toutefois poursuivre les recherches sur l'élaboration des normes de référence et leur évaluation ultérieure sur le terrain, afin de pouvoir être capable de poser, au moyen du DRIS, des diagnostics précis concernant le dépérissement de l'érable à sucre.

Numéro 150

Comparaison de 20 provenances d'épinette rouge après 27 ans de croissance

N. Lussier

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forestry Research Institute
P.O. Box 490
Sault Ste. Marie, Ontario
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Nous avons comparé 20 provenances d'épinette rouge (*Picea rubens* Sarg.) et les avons classées en fonction de leur hauteur et de leur diamètre après 27 années de croissance. Les courbes de volume et de croissance sont également illustrées.

TÉLÉDÉTECTION

Numéro 124

Évaluation de la régénération forestière au moyen de satellites

S. Pala, A. Jano

Ontario Centre for Remote Sensing
Ontario Ministry of Natural Resources
4th floor, CIL Building
90 Sheppard Avenue East
North York, Ontario
M2N 3A1
Tél : (416) 733-5066
Fax : (416) 223-6215

Nous avons évalué la classification des images obtenues par capteur TM et satellite SPOT au printemps et à l'été, afin de les utiliser pour la stratification initiale de la régénération des résineux sur les sites coupés à blanc.

4 sites, d'une superficie maximale de 1 000 km² et représentant un grand nombre des conditions présentes dans les forêts du nord de l'Ontario, ont été choisis pour l'étude. Les données sur la composition des espèces, leur hauteur et la proportion de surface occupée à l'intérieur de zones sélectionnées ont été compilées à partir de l'interprétation visuelle des spatio-cartes. Ces zones ont ensuite servi de lieux de formation. Une fois la classification initiale terminée, une deuxième inspection sur le terrain a été effectuée pour vérifier l'exactitude des extrapolations concernant la régénération.

Dans certaines régions, la classification concordait avec les observations faites sur le terrain, en particulier dans les peuplements de 10 à 15 ans entièrement régénérés. Nous avons toutefois constaté une grande confusion entre les classes de régénération. Ainsi, les valeurs spectrales pour la végétation basse, la couverture végétale et le sol nu à ciel ouvert compris entre les arbres de petite taille ont souvent semblé influencer davantage sur les pixels de l'image que les arbres eux-mêmes, un problème qui s'est manifesté autant avec les deux systèmes utilisés (imagerie par satellite SPOT ou TM). Enfin, les thèmes de régénération et les conditions extérieures étaient à ce point variés dans les zones à l'étude que les chercheurs n'ont pu ni identifier ni corriger, de façon précise les confusions notées.

Numéro 125

Détection de la végétation touchée par le stress géochimique grâce à l'analyse spectrale

Vernon Singhroy, Frank Kenny

**Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Centre for Remote Sensing
4th Floor, CIL Building
90 Sheppard Avenue East
North York, Ontario
M2N 3A1
Tél : (416) 733-5066
Fax : (416) 223-6215**

Plusieurs études récentes ont démontré que la végétation soumise à un stress de nature géochimique peut laisser voir des changements dans son spectre de réflectance. De tels changements ont déjà été observés pour le pic de réflectance dans le vert (570 nm), le maximum d'absorption de la chlorophylle (680 nm), la limite de la réflectance dans le rouge (de 680 à 750 nm) et le pic secondaire de réflectance dans l'infrarouge.

On a procédé à des analyses spectrales terrestres et aériennes sur plusieurs sites afin de déterminer les effets de différents types et de différents niveaux de minéralisation du sol près de la surface sur la réaction spectrale de diverses espèces d'arbres de la forêt boréale. Les relevés au sol ont laissé constater une réaction spectrale significative à la minéralisation, mais la détection de la végétation subissant un stress géochimique à l'aide des relevés aériens est limitée.

La présente affiche expose les résultats obtenus et présente une bibliothèque informatisée de signatures spectrales (contenant plus de 2 100 exemples de spectres) ainsi que le spectroradiomètre utilisé pour la collecte de ces données.

Numéro 126

Une méthode de développement de la pellicule couleurs infrarouge utile pour l'aménagement intégré des ressources

Dusan Klimes, E.M. Senese, D. Ian Ross, John Oslansky, Norman Goba

**Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Centre for Remote Sensing
4th Floor, CIL Building
90 Sheppard Avenue East
North York, Ontario
M2N 3A1
Tél : (416) 733-5066
Fax : (416) 223-6215**

Le Centre ontarien de télédétection a mis au point une nouvelle méthode de développement des photographies aériennes qui lui permet d'obtenir des négatifs à partir de la pellicule Kodak Aérochrome Infrarouge de type 2443. Ce type de film est habituellement développé à l'aide du procédé Kodak EA-5 pour pellicules inversibles. Le Centre est en train de mettre au point les étapes du développement de cette pellicule en négatifs selon une version modifiée du procédé Kodak C-22.

Le nouveau procédé donne des photographies de qualité archivistique pouvant servir aux enquêtes sur les ressources et se prêtant à la production d'épreuves à un coût réduit à partir du même négatif. En tirant des épreuves couleurs à partir de négatifs, on prend avantage de la qualité supérieure du papier photographique et du procédé EP-2.

On peut également avoir recours au rehaussement en noir et blanc qui permet de réduire grandement les effets du brouillard atmosphérique évidents sur les films panchromatiques classiques et qui posent de sérieux problèmes pour la photo-interprétation en foresterie.

La présente affiche explique le procédé de développement du film couleurs infrarouge en négatifs et donne des exemples des produits obtenus et de leurs applications.

Numéro 127

L'utilité des photographies aériennes : Voir la forêt malgré les arbres

Norman Goba, Dusan Klimes, John Oslansky, D. Ian Ross, E.M. Senese

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Centre for Remote Sensing
4th Floor, CIL Building
90 Sheppard Avenue East
North York, Ontario
M2N 3A1
Tél : (416) 733-5066
Fax : (416) 223-6215

Pour décrire une situation où les détails empêchent de voir l'ensemble, on a parfois recours à l'expression : «Les arbres cachent la forêt». Aurait-on voulu ainsi chercher noise aux spécialistes de la foresterie? Que ces derniers se rassurent! La photographie aérienne leur fournit toute une gamme d'outils pratiques et rentables qui facilitent leur travail de gestion et qui leur permettent de répondre sans équivoque : «Oui, on peut voir la forêt malgré les arbres!»

La présente affiche décrit quelques-unes des nombreuses méthodes de photographie aérienne utilisées en Ontario dans le domaine de la sylviculture et dans le domaine plus vaste de la foresterie.

Numéro 128

La technologie du Centre canadien de télédétection au service de la foresterie

F. Ahern, R. Ryerson

Énergie, Mines et Ressources Canada
Centre canadien de télédétection
Ottawa (Ontario)
K1A 0Y7
Tél : (613) 952-0500
Fax : (613) 952-7353

Le secteur de la foresterie est devenu un des plus gros utilisateurs de l'imagerie par satellite des ressources terrestres au Canada et risque également de devenir le plus important bénéficiaire des

progrès actuels de la technologie dans le domaine de la télédétection. Ces nouvelles utilisations découlent de la nécessité, pour les spécialistes de la foresterie, d'obtenir des informations de meilleure qualité sur lesquelles ils pourront fonder leurs décisions de gestion. De nombreux organismes poursuivent actuellement des recherches, un peu partout au Canada, pour répondre à ces nouveaux besoins.

La présente affiche décrit les recherches applicables à la foresterie menées par le Centre canadien de télédétection, l'organisation nationale de recherche dans le domaine de la télédétection. Les recherches menées au Centre portent notamment sur l'utilisation de la cartographie thématique Landsat pour la surveillance du dépérissement des forêts et de sa régénération, et l'utilisation des données à haute résolution des relevés aériens pour l'évaluation précise de problèmes particuliers d'insectes ravageurs et d'autres problèmes apparentés.

Les recherches réalisées au Centre ont permis de déterminer que l'imagerie par satellite avec une résolution de 30 m peut servir à cartographier précisément les zones brûlées et à évaluer la régénération des conifères de manière à pouvoir planifier les échantillonnages au sol subséquents. En outre, il semble que certaines formes de dégâts causés par les insectes se prêtent également aux études par télédétection. Les capteurs aériens perfectionnés auront certainement un rôle important à jouer, à l'avenir, dans les évaluations détaillées des résultats du reboisement et de la compétition.

Numéro 129

Classification de la défoliation par l'arpenteuse de la pruche dans les peuplements forestiers, au moyen de l'imagerie numérique HRV par satellite SPOT

Steven E. Franklin¹, John Hudak²

¹Department of Geography
University of Calgary
Calgary, Alberta
T2N 1N4
Tél : (403) 220-6192
Fax : (403) 282-7298

²Forêts Canada
Région de Terre-Neuve et du Labrador
C.P. 6028
St. John's (Terre-Neuve)
A1C 5X8
Tél : (709) 772-4675
Fax : (709) 772-2576

Une étude a été entreprise afin de classer la défoliation causée par l'arpenteuse de la pruche (*Lambdina fuscicornis fuscicornis* Guen.) dans les peuplements forestiers de Terre-Neuve, au moyen de l'imagerie par satellite. Des images à haute résolution par satellite SPOT¹ ont été obtenues avant et après la défoliation, en 1987 et en 1988. L'analyse prévoyait une inspection visuelle des composés de couleur, des classifications dirigées et non dirigées, l'application de modèles linéaires généraux, ainsi que des comparaisons avec des témoins sur le terrain et des croquis cartographiques obtenus par hélicoptère, par le Groupe du Relevé des insectes et des maladies des arbres de Forêts Canada. L'analyse de variance des bandes d'image par satellite a également été comparée au programme expérimental de pulvérisations contre l'arpenteuse de la pruche, mis sur pied par Forêts Canada. La classification non dirigée n'a révélé qu'un seul type de défoliation; la supervision du classificateur a toutefois permis de distinguer 3 niveaux de défoliation : léger (30 %), modéré (de 30 à 60 %) et grave (60 %). La classification s'est avérée exacte dans une proportion d'au moins 90 %, comme l'ont

démontré l'échantillonnage aléatoire, l'analyse discriminante et le programme de vérification sur le terrain. La carte numérique des classes de défoliation a été transférée dans l'inventaire provincial des ressources forestières ARC/INFO GIS, afin de pouvoir calculer les statistiques relatives à la superficie et au volume pour chaque peuplement.

1. Système Pour l'Observation de la Terre

GESTION FORESTIÈRE, MODÉLISATION ET ÉCONOMIE

Numéro 130

Modèle de l'humidité du sol et de l'irrigation (SIAMM) pour pépinières et vergers producteurs de graines

D.C. MacIver

Environnement Canada
Service de l'environnement atmosphérique
Centre climatologique canadien
4905, rue Dufferin
Downsview (Ontario)
M3H 5T4
Tél : (416) 739-4391
Fax : (416) 739-4521

On a mis au point un modèle convivial de l'irrigation du sol et de l'humidité utile pour les pépinières et les vergers producteurs de graines. Les données climatiques sont entrées directement ou transmises à distance par l'intermédiaire de stations automatiques, et le degré réel d'humidité des sols est affiché sous forme graphique, à l'écran de l'ordinateur. Les données numériques produites renseignent sur l'état d'humidité du sol, l'eau totale nécessaire et le temps propice pour le «démarrage du système d'irrigation». Les valeurs prévues des précipitations réduisent les besoins en eau d'irrigation dans les calculs du modèle.

Le modèle utilise un micro-ordinateur IBM PC ou l'équivalent, ou des ordinateurs de poche ou portatifs comme le MICROFLEX PC1000.

On fera la démonstration du système complet, lequel est déjà utilisé à de nombreux endroits en Ontario. On traitera des résultats obtenus jusqu'à maintenant.

Numéro 131

Système mobile numérique de contrôle de la température

David W. McNichol

Centre climatologique canadien
Division de l'analyse et des incidences (CCAI)
4905, rue Dufferin
Downsview (Ontario)
M3H 5T4
Tél : (416) 739-4393
Fax : (416) 739-4521

La Section de la bioclimatologie du Centre climatologique canadien a récemment mis au point et testé un système mobile numérique de contrôle de la température. Ce système sert à déterminer les variations spatiales des caractéristiques thermiques d'une région dans la gamme des valeurs moyennes. C'est un outil idéal pour la délimitation des zones de risques de gel et des zones de stress thermique (c'est-à-dire où l'irrigation pourrait s'avérer nécessaire).

Les éléments qui composent ce système sont déjà disponibles sur le marché et le montage est donc relativement simple. L'appareil peut s'installer sur presque n'importe quel type de véhicule, ce qui permet un degré élevé d'adaptabilité. Même si ce système mobile a été mis au point

principalement pour la mesure de la température, il peut servir à mesurer d'autres paramètres climatiques (par exemple humidité relative et rayonnement solaire) qui se prêtent à l'analyse spatiale.

Ce type de système mobile de contrôle permet la détermination rapide des caractéristiques thermiques du «portrait climatique» d'un site et peut donc s'avérer utile comme outil de gestion.

Numéro 132

Modélisation de la dynamique des peuplements de feuillus tolérants pour l'amélioration des prescriptions sylvicoles

Harvey W. Anderson, James A. Rice

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L6A 1S9
Tél : (416) 832-7265
Fax : (416) 832-7179

Au moyen de graphiques et d'analyses de régression, on présente certains des effets des stratégies expérimentales d'aménagement sur les changements survenus avec le temps dans la régénération, la structure des peuplements, ainsi que la croissance et la qualité des arbres de peuplements de feuillus tolérants du centre-sud de l'Ontario.

Un modèle interactif informatisé permet de démontrer les effets de la récolte et des traitements sylvicoles sur la dynamique des peuplements.

Numéro 133

Utilisation actuelle et possibilités futures du modèle Forcyte 11 pour l'aménagement forestier

Mike J. Apps¹, Bill J. Meades²

¹Forêts Canada
Région du Nord-Ouest
5320, 122 Street
Edmonton (Alberta)
T6H 3S5
Tél : (403) 435-7305
Fax : (403) 435-7359

²Forêts Canada
Région de Terre-Neuve et du Labrador
Éd. 304, Pleasantville
C.P. 6028
St. John's (Terre-Neuve)
A1C 5X8
Tél : (709) 772-6019
Fax : (709) 772-5451

Forcyte 11 est un modèle de simulation du cycle des matières nutritives conçu pour prévoir le rendement forestier en tenant compte d'une vaste gamme d'options d'aménagement forestier. Ce modèle a été mis au point par Forêts Canada, dans le cadre du programme ENFOR, par J.P. Kimmins

et K.A. Scoullar, à l'Université de la Colombie-Britannique. Entretemps, Forêts Canada a entrepris plusieurs études régionales d'étalonnage visant à éprouver les modèles Forcyte dans une gamme de types de forêts de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de l'Ontario et de Terre-Neuve. Cette affiche donne un aperçu de la portée et de la structure de la version expérimentale du modèle qui devrait être terminée cette année. Une présentation sur ordinateur accompagne l'affiche.

Numéro 134

Comparaisons du profil et estimations du volume des fûts, fondées sur le modèle du Paracone

R.R. Forslund, David H. Weingartner

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
Northern Forest Research Unit
P.O. Box 2960
Thunder Bay, Ontario
P7B 5G5
Tél : (807) 767-1617
Fax : (807) 768-0002

Nous décrivons un modèle géométrique du profil des fûts fondé sur la fonction puissance et le centre de gravité des fûts de peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides* Michx.). La simplicité mathématique de la fonction puissance facilite l'inclusion des propriétés physiques des fûts dans des modèles géométriques et mécaniques plus complexes. Un des cas spéciaux du modèle est appelé «paracone» et sa forme se situe à mi-chemin entre un paraboloïde et un cône. Le paracone est fondé sur le centre de gravité moyen de fûts de peuplier faux-tremble, lequel se situe à 30 % de la hauteur mesurée à partir de la base. Une méthode de comparaison des profils a été mise au point afin de comparer la forme moyenne de plusieurs profils au paracone, indépendamment de la taille et du défilement de chaque fût. On peut observer des changements progressifs de la forme des fûts sur la gamme des classes de taille des peupliers faux-trembles. En outre, on a dérivé une équation de prévision du volume des fûts et la position à 30 % s'est avérée l'emplacement de mesure optimal pour l'estimation du volume. L'utilisation du paracone avec une seule mesure du diamètre prise à la position 30 % et la hauteur totale du fût permet d'obtenir une estimation des volumes assortie d'un intervalle de confiance de 95 %, à 10 % près pour les arbres individuels et à 3 % près pour les peuplements.

Numéro 135

Intégration des systèmes d'information géographique (SIG) et de la planification de l'aménagement forestier

Tom Moore

**Forêts Canada
Institut forestier national de Petawawa
C.P. 2000
Chalk River (Ontario)
K0J 1J0
Tél : (613) 589-2880
Fax : (613) 589-2275**

En Ontario, la planification de l'aménagement forestier nécessite l'élaboration d'une stratégie à long terme et d'un plan d'action à court terme. En collaboration avec la société Abitibi-Price Inc. et le ministère ontarien des Richesses naturelles, on a mis au point, à l'Institut forestier national de Petawawa, une méthode qui utilise la base de données d'un système d'information géographique (SIG) pour parvenir à ce but. Cette méthode est essentiellement fondée sur un modèle des approvisionnements en bois récemment mis au point et qui détermine la croissance, la récolte et la régénération des peuplements individuels. Combiné au SIG, ce modèle peut tenir compte des limites opérationnelles de l'admissibilité des peuplements comme les difficultés d'accès ou les lignes directrices relatives à la protection de l'habitat. En outre, la méthode utilise le SIG pour produire des cartes de prévision montrant ce qu'il adviendrait de la forêt si l'on mettait en vigueur les plans d'action proposés. Cette méthode a été mise à l'essai lors de l'élaboration du plan d'aménagement de l'Unité d'aménagement forestier d'Iroquois Falls. Les résultats montrent qu'il est possible de simuler et de comparer d'une façon réaliste toute une gamme de stratégies d'aménagement.

Numéro 136

Intégration des données de ARC/Info et de ERDAS

Ulf Runesson, Grant Mitchell, Peter Higgelke

**Lakehead University
School of Forestry
Thunder Bay, Ontario
P7B 5E1
Tél : (807) 343-8271
Fax : (807) 343-8023**

La présente affiche décrit l'intégration, étape par étape, des données des systèmes d'information géographique (SIG), de la télédétection et de la modélisation des approvisionnements en bois, aux fins de la préparation d'un programme de récolte et de traitement du bois. Les données originales de l'Inventaire des ressources forestières (IRF) ont été numérisées par l'intermédiaire de ARC/Info (Environmental Systems Research Institute Canada). Cette première série de données a plus tard été remise à jour (en tenant compte des routes et de l'épuisement) grâce à l'imagerie par satellite, à l'aide du système d'analyse d'image ERDAS (ERDAS Inc., Georgie). Une liaison directe ARC/Info-ERDAS,

permettant le transfert des fichiers dans les deux sens, a servi à la transmission des fichiers ERDAS dans le système ARC/Info. (L'étape de numérisation manuelle normalement requise pour la remise à jour a été éliminée.) Les données provenant d'autres sources ont été incorporées sous forme de surimpressions thématiques SIG pour donner une carte finale IFR sur laquelle étaient indiquées les zones d'intérêt. Finalement, un modèle FORMAN- ARC/Info de l'approvisionnement en bois a été mis au point aux fins de la préparation du programme de récolte et de traitement du bois pour la région.

Numéro 137

GLFC-FORMAN (version 2.0) : Modèle de prévision pour l'inventaire sur le terrain

Stig Andersen, Alan N. Matthews

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

La version 2.0 du GLFC-FORMAN est la dernière d'une série de modèles mis au point par le Groupe de l'analyse et de la planification socio-économique de Forêts Canada (région de l'Ontario), dans le cadre d'une étude des incidences économiques de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) dans le nord-ouest de l'Ontario.

La version 2.0 du GLFC-FORMAN est un modèle de prévision déterministe pour l'inventaire sur le terrain, conçu pour déterminer l'évolution probable de la forêt avec le temps en combinant une série de fonctions prédéterminées de la croissance et du rendement et une série de stratégies de gestion axées sur l'utilisateur.

La version 2.0 utilise l'inventaire des ressources forestières d'un système d'information géographique.

Numéro 138

Planification de la gestion intégrée des ressources à l'aide de modèles mathématiques ou logiques

Kwang Il Tak, Crandall A. Benson

Lakehead University
School of Forestry
Thunder Bay, Ontario
P7B 5E1
Tél : (807) 343-8451
Fax : (807) 343-8023

On a examiné le problème complexe de la planification de la gestion intégrée des ressources par une combinaison de 2 méthodes différentes : un modèle quantitatif linéaire de programmation par

objectifs et un modèle qualitatif fondé sur la logique. On a cherché à améliorer la détermination de l'évaluation et de la pondération des objectifs aux fins de l'application de la programmation par objectifs.

Le parc provincial Sleeping Giant, en Ontario, est la région qui a été retenue pour l'étude.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 139

Simulation sur micro-ordinateur de la régénération artificielle des forêts en Ontario

Bijan Payandeh

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

On a mis au point un modèle de simulation destiné à venir en aide aux gestionnaires forestiers de l'Ontario aux prises avec des problèmes de régénération. Dans ce modèle, le processus de régénération est séparé en 3 phases interdépendantes : 1) production des semis, 2) entreposage, 3) gestion de la plantation. Pendant chacune de ces phases, la croissance et la survie des semis sont simulées en fonction de sous-modèles empiriques tenant compte des effets de divers facteurs biologiques ainsi que des solutions de gestion possibles. Pour l'élaboration des modèles de prévision, on a eu recours à des masses de données importantes provenant de plusieurs exploitations de serres ou de pépinières et plantations expérimentales du nord de l'Ontario. Les modèles de régression ont été dérivés d'abord par l'identification des facteurs influant sur la production des semis, puis par l'élaboration de modèles non linéaires décrivant la croissance des semis et leur survie en fonction du temps, des options de gestion et des pratiques de sylviculture. Le modèle permet de simuler, au choix de l'utilisateur, diverses options de régénération. Il compare et optimise les résultats en se fondant sur un indice de l'efficacité des coûts de régénération, lequel, en fait, combine les coûts de production et la croissance, la survie et la qualité des peuplements à croissance libre obtenus. Le modèle utilise le langage Turbo PASCAL et fonctionne sur micro-ordinateur IBM et ses compatibles.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Numéro 140**FIDME-PC : Un programme d'aide à la prise de décisions
d'investissement en foresterie fonctionnant sur micro-ordinateur**

Bijan Payandeh, Dave Basham

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

La plupart des investissements dans le domaine de la foresterie sont, par nature, des investissements à long terme comportant une grande part de risques et d'incertitudes. Pour les investissements dans la régénération des forêts, en particulier, il est essentiel qu'on puisse choisir parmi les solutions les plus prometteuses possibles. Pour pouvoir évaluer les diverses possibilités d'investissement avec une relative facilité et avec une plus grande précision, les gestionnaires ont besoin d'une méthode qui leur permettra non seulement de prévoir les coûts de production et les taux de revenus, mais d'obtenir en même temps un indice de la vraisemblance de leurs prévisions.

Le programme FIDME-PC a été mis au point pour répondre à ce besoin. Il peut permettre de comparer jusqu'à 4 solutions d'investissement différentes en utilisant un ou l'autre des quatre critères économiques suivants : 1) rentabilité, 2) rapport avantages/coûts, 3) valeur nette actuelle, 4) taux de rendement interne. Les valeurs estimatives entrées dans le modèle peuvent prendre la forme d'estimations ponctuelles ou de probabilités subjectives. Les résultats simulés donnent la probabilité d'une différence entre un investissement donné et les autres investissements. De cette façon, le gestionnaire peut choisir, compte tenu d'un degré de confiance connu, entre diverses possibilités d'investissements.

Le programme FIDME-PC utilise le langage Turbo PASCAL et peut fonctionner sur un micro-ordinateur IBM et ses compatibles. Pour obtenir une copie sur disquette de la liste du programme et d'exemples de données d'entrée ainsi qu'un guide pour l'installation, il suffit de communiquer avec les auteurs.

Numéro 141

Élaboration d'un système de gestion rentable

Jeremy Williams

University of Toronto
Faculty of Forestry
33 Willcocks Street
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6196
Fax : (416) 978-3834

Ce modèle pratique de sélection du régime de gestion peut aider les gestionnaires forestiers à élaborer des régimes de traitement supérieurs pour la régénération et la conversion des peuplements. L'utilisateur peut choisir parmi une vaste gamme de régimes de gestion des peuplements en tenant compte des activités de gestion nécessaires, de leurs coûts et de l'échéancier, de leurs résultats et des probabilités qui leurs sont associées. La gamme des solutions possibles varie de la régénération naturelle aux brûlages contrôlés et aux méthodes mécaniques classiques.

Le modèle utilise ces données pour calculer la valeur actuelle nette maximale pour chaque régime et fournit plusieurs autres données statistiques utiles. Il est convivial et permet au gestionnaire de préparer des rapports, d'emmagasiner et de récupérer des options et de procéder à des analyses de sensibilité.

Une étude de cas sera décrite.

Numéro 142

Incidence des méthodes d'aménagement sur le rendement et les revenus

Clayton T. Keith, Jamie R. Barbour

Forintek Canada
Laboratoire de l'Est
800, chemin Montréal
Ottawa (Ontario)
K1G 3Z5
Tél : (613) 744-0963
Fax : (613) 744-0903

On investit chaque année en sylviculture des centaines de millions de dollars tout en connaissant très mal les effets de ces interventions sur le rendement des peuplements, la qualité des billes, la proportion de bois de jeunesse ou les revenus attendus. Forintek a entrepris de combler cette lacune grâce à une série d'études intégrées à grande échelle des propriétés et des caractéristiques d'utilisation de certaines espèces commercialement importantes. Les travaux récemment terminés portant sur le douglas taxifolié (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) ont conduit à la mise au point d'un groupe de modèles connu sous le nom de SYLVER et comprenant un modèle de la croissance des peuplements (TASS), un modèle de simulation d'une scierie (SAWSIM) et un modèle financier (FAN\$Y). Les vérifications préliminaires ont démontré que le groupe de modèles SYLVER permet d'intégrer les résultats de l'étude en un système sensible aux variables environnementales, aux

méthodes de sylviculture, aux propriétés du bois, à la qualité du produit et aux possibilités de revenus et de gestion. Forintek travaille actuellement à la promotion d'une étude similaire portant sur le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) dans l'est du Canada. Un tel groupe de modèles permettrait d'évaluer la plupart des aspects de l'aménagement intensif et extensif, ce qui permettrait aux planificateurs de l'exploitation forestière de sélectionner les meilleures méthodes de gestion en tenant compte des conditions particulières propres à leur région.

Numéro 143

Étude des approvisionnements en fibres de l'est de l'Ontario

Alan Aldred

Drendron Resource Surveys Ltd.
206 - 800 Lady Ellen Place
Ottawa, Ontario
K1Z 5L9
Tél : (613) 725-2971
Fax : (613) 725-1716

Cette étude, effectuée pour le compte du ministère des Ressources naturelles de l'Ontario, visait à évaluer les approvisionnements disponibles en fibres dans l'est de l'Ontario. Les résultats seront utilisés aux fins de l'aménagement forestier ainsi que pour l'élaboration de projets de nature économique dans la région.

Voici quels étaient les objectifs visés :

1. déterminer la disponibilité des données et des bases de données utiles pour le projet;
2. calculer l'épuisement admissible pour les conifères et pour les feuillus tolérants et intolérants, sur les terres publiques et privées;
3. déterminer l'épuisement actuel dû aux activités de récolte;
4. consulter les divers organismes du secteur forestier du sud-est de l'Ontario afin d'obtenir tous les renseignements pertinents aux fins de l'étude;
5. évaluer les volumes d'écorce, de sciure de bois et de copeaux par groupe d'espèces (conifères, feuillus tolérants et intolérants) qui peuvent être disponibles pour des utilisateurs industriels;
6. calculer les approvisionnements en bois actuellement disponibles et évaluer quels seront ces approvisionnements dans 10 et dans 20 ans, en tonnes par année, compte tenu de divers coûts du bois livré et pour des sites précis;
7. préparer un énoncé portant sur la disponibilité générale des moyens de transport, de l'énergie et de l'eau, lequel pourrait s'avérer utile pour d'éventuels investisseurs.

On fera, à l'occasion de la séance d'affichage, une démonstration de la méthodologie générale qui portera notamment sur l'utilité du Système d'information géographique (SIG) de Dendron pour l'analyse des données portant sur l'approvisionnement.

Numéro 144**Comparaison interrégionale de la productivité
du secteur forestier canadien****Asghedom Ghebremichael¹, Don G. Roberts², Michael W. Tretheway³**

**¹Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700**

**²Forêts Canada
Direction de l'économie
351, boulevard Saint-Joseph
Hull (Québec)
K2A 1G5
Tél : (613) 997-1107
Fax : (819) 997-8697**

**³Faculty of Commerce and Business Administration
The University of British Columbia
Vancouver, B.C.
V6T 1Y8
Tél : (604) 224-8322
Fax : (604) 224-8521**

Cette étude avait pour objectif de comparer les progrès technologiques réalisés dans 4 régions importantes de production forestière du Canada (la côte et l'intérieur de la Colombie-Britannique, l'Ontario et le Québec), sur une période de 24 ans (de 1962 à 1985). Le recours à une méthode d'évaluation récemment mise au point (méthode de l'indice multilatéral), a permis de déterminer pour chaque région 3 niveaux de productivité (productivité monofactorielle [SFP], productivité des facteurs variables [VFP] et productivité des facteurs globaux [TFP]). En outre, des méthodes économétriques de base ont servi à déterminer les principales sources des changements observés dans les valeurs de VFP et de TFP, ainsi qu'à vérifier l'existence d'économies d'échelle ou d'économies d'utilisation (un équivalent de croissance de VFP).

Même si les scieries de la côte et de l'intérieur de la Colombie-Britannique sont les plus productives au pays, celles du Québec et de l'Ontario ont rattrapé en partie leur retard au cours de la période de 1962 à 1985. Les progrès les plus sensibles ont été réalisés du côté de la productivité de la main-d'œuvre, la région de l'intérieur de la Colombie-Britannique s'étant particulièrement distinguée de ce point de vue depuis 1980. De son côté, l'industrie ontarienne a connu la meilleure amélioration de la productivité du bois, surtout à cause d'une utilisation et d'une commercialisation plus efficaces des copeaux. L'Ontario et le Québec, contrairement à la Colombie-Britannique, ont par ailleurs réalisé des progrès du côté de la productivité des produits non ligneux. Finalement, la productivité de l'énergie a diminué dans toutes les régions au cours de la période examinée.

Résumés des présentations commerciales

Numéro C1

Peter Quail, Nick Quail

The St. George Co. Ltd.
206 McPherson School Road
St. George, Ontario
N0E 1N0
Tél : (519) 442-2046
Fax : (519) 442-7151

a) **Protecteur Tubex**

Il s'agit d'une idée nouvelle dans le secteur de la production d'arbres. Un tube protecteur en polypropylène de 10 cm est placé sur un semis ou sur un fouet, enfoncé dans le sol puis attaché à un tuteur. La croissance de l'arbre ainsi protégé est 5 à 6 fois plus rapide que celle des arbres non protégés au cours des deux premières années. Le tube assure une protection totale contre les souris, les cerfs, les lapins, etc. Le taux de survie obtenu varie entre 95 et 100 %.

b) **Débroussailleuse SEPPI**

Cette débroussailleuse à fléaux, montée sur tracteur, automotrice ou montée en bout de flèche, peut déchiqueter ou abattre des arbres dans la gamme de 15 à 30 cm. C'est l'instrument idéal pour tous les travaux de dégagement des arbres, des arbustes, etc.

Numéro C2

Andy Anderson, Peg O'Neal, Mike McKechnie, Mark Carragher, Alain Gauthier

Lander Control Systems Inc.
129A Watson Road South
Guelph, Ontario
N1H 6H8
Tél : (519) 824-1172
Fax : (519) 824-3926

Notre entreprise met au point et fabrique des systèmes informatisés de contrôle d'ambiance pour serres. Chaque système est fabriqué sur mesure pour répondre aux besoins précis des clients, qu'il s'agisse d'une serre de production ou d'une installation de recherche. Les systèmes permettent d'abaisser les coûts en énergie dans une proportion atteignant jusqu'à 25 %, ils assurent la tenue automatique des dossiers et l'analyse informatisée des données et peuvent comporter des systèmes d'alarme perfectionnés. Ils sont faciles à utiliser et s'adaptent à toute une gamme de besoins. Pour garantir une fiabilité à long terme, nous utilisons des composantes de qualité industrielle. En outre, pour garantir l'entière satisfaction de nos clients, nous leur donnons carte blanche, pendant 2 ans, pour les modifications du logiciel.

Numéro C3

Alonzo Dupuis, Greg Henderson, Elda Basque ou Cor Baars

Jiffy Products (N.B.) Limited
Industrial Park
P.O. Box 360
Shippagan, N.B.
E0B 2P0
Tél : (506) 336-9609
Fax : (506) 336-9609

Les disques de culture Jiffy, fabriqués au Canada, existent en diverses catégories de taille et de densité pour répondre aux besoins particuliers des divers types de matériel de reproduction en contenants. Les disques #165, par exemple, assurent l'utilisation maximale de l'espace disponible en serre avec 965/m², tandis que les disques #140 et #70, plus gros, conviennent à des espèces à croissance plus lente (par exemple jusqu'à 2 ans) ou à des espèces au mode d'enracinement inhabituel. Tous les disques forment, dès le premier jour, un contenant perméable. Ainsi, les semis peuvent être manipulés et plantés à n'importe quelle étape de leur croissance, même immédiatement après la germination. Cette caractéristique, combinée à la possibilité d'ensemencement direct sur le terrain et à l'enracinement rapide, augmente les possibilités de gestion du matériel de reproduction et pourrait permettre une baisse des coûts de la régénération par hectare.

Le personnel de Jiffy de nos bureaux du Nouveau-Brunswick et de l'Ontario est prêt à fournir sur demande les directives sur l'ensemencement, les renseignements sur la croissance typique des espèces et des conseils sur l'arrosage. On peut obtenir, sur demande, une liste des prix et des escomptes pour achats en grande quantité.

Numéro C4

George Van Rijn (président), Bob Van Rijn

VRE Greenhouse Systems
Unit 6, 429 Dewitt Road
Stoney Creek, Ontario
L8E 4O3
Tél : (416) 664-5665
Fax : (416) 664-4199

Nous offrons :

- des rideaux extérieurs rétractables pour contrôler l'ombrage, le refroidissement et la photopériode (longueur du jour) et pour protéger contre le gel;
- des rideaux environnementaux intérieurs pour contrôler la rétention de la chaleur, l'intensité de la lumière (ombrage), le refroidissement, la photopériode et l'humidité;
- des chariots et des monorails;
- le service et l'entretien.

Numéro C5

Jolyon Hodgson

Beaver Plastics Ltd.
12150 160th Street
Edmonton, Alberta
T5V 1H5
Tél : (403) 453-5961
Fax : (403) 453-3955

Les produits nouveaux mis à la disposition du secteur des pépinières par la société Beaver Plastics Ltd. ont pour but d'*améliorer le reboisement* en assurant un taux élevé d'implantation et la production d'arbres vigoureux. Beaver Plastics Ltd. fabrique et vend des contenants pour semis depuis 20 ans. L'entreprise doit une partie de son renom au STYROBLOCK^{MD}. La mise au point récente de la série TRIMROOT^{MD} a débouché sur la création d'un type nouveau et unique de matériel de reproduction.

«TRIMROOT STYROPLUGS» - disques de culture.

Numéro C6

Earl Reinink, John Bergshoeff

Westbrook Greenhouse Systems Ltd.
P.O. Box 99, 270 Hunter Road
Grimsby, Ontario
L3M 4G1
Tél : (416) 945-4111
Fax : (416) 945-6564

Westbrook fabrique des serres et des installations connexes qui sont vendues partout au Canada, aux États-Unis et dans d'autres pays.

Les serres mesurent 5,5, 6,4, 7,3, 9,1 ou 11,0 m de largeur. Les matériaux de couverture offerts sont le polyéthylène, le polycarbonate, l'acrylique et le verre trempé.

L'entreprise offre également un assortiment complet de claies d'ombrage, d'écrans thermiques, de barrières contre l'humidité et de rideaux obscurcissants, des chariots de croissance, des banquettes mobiles ou fixes (à drainage périphérique, à saturation intermittente ou à surface en métal déployé), des systèmes de chauffage, d'éclairage, de ventilation, de brumisation et d'irrigation, des systèmes de transport par monorail, des matelas humides, etc. Elle distribue les ventilateurs Aerovent et Leader, des ordinateurs et de l'équipement de marque Priva, des rampes de pulvérisation Andpro, des systèmes de contrôle de la brumisation Phytotronics et des appareils de chauffage Modine.

Numéro C7

Norman Eygenraam

Trillium Greenhouse Equipment
R.R. #1
Dundas, Ontario
L9H 5E1
Tél : (416) 628-4954

La société Trillium Greenhouse Equipment Ltd. est un distributeur indépendant de structures et d'équipement pour serres. N'étant pas directement associée à un fabricant particulier, elle peut offrir une large gamme de produits. Le client est donc en mesure d'obtenir des produits répondant à ses besoins, à des prix très concurrentiels.

Si vous prévoyez agrandir ou rénover vos installations, Trillium a pour vous les solutions pratiques et peu coûteuses que vous recherchez. Nous vous offrons la meilleure qualité aux prix les plus bas.

Structures – À arches renforcées. Serres autoportantes de 8,2 et de 9,1 m de largeur. Serres multi-chapelles de 5,5, de 6,4 et de 7,3 m de largeur. Couches froides ou serres froides de 6,1 et de 8,2 m de largeur.

Revêtements – Murs et toits faits de plastique de serre, de plastique tissé renforcé, de polycarbonate, de fibre de verre ou d'acrylique.

Chauffage – Conduites de chauffage installées sous les banquettes, chaudières ou appareils à air forcé.

Banquettes – Fixes, sur roulettes ou transportables, avec un choix d'étagères; chariots et monorails également disponibles.

Ventilation – D'extraction ou de circulation, entrées d'air et volets réglables.

Ombrage – Toile à ombrer et toile rétractible.

Irrigation – Sur flèches mobiles avec assortiment de buses.

Numéro C8

Henry A. Spencer, président

Spencer-Lemaire Industries Ltd.
11413-120th Street
Edmonton, Alberta
T5G 2Y3

1. **Système de plantation Roottrainer :**
 - Respecte la norme de germination prescrite
 - Équipement de remplissage des contenants pour semis
 - Plateaux pliants en 9 grosseurs
2. **Nouvel abri pour plantations**

Numéro C9

George Dekker, Ron Triemstra

Plantech Control Systems
P.O. Box 800
3466 South Service Road
Vineland Station, Ontario
L0R 2E0
Tél : (416) 562-7345
Fax : (416) 562-5958

Plantech Control Systems fait la vente et l'entretien des systèmes de contrôle d'ambiance pour serres. Elle offre à ses clients les systèmes informatisés de contrôle d'ambiance pour serres de marque PRIVA, réputés dans le monde entier (plus de 5 500 installations dans 30 pays). Un clavier de 16 touches permet un contrôle total du chauffage, de la ventilation de l'humidité relative, de la circulation d'air, de l'ombrage, de la teneur en CO₂, des valves d'irrigation, des systèmes d'irrigation intermittente, du pH et de la conductivité, etc. Ces systèmes sont tout à fait adaptables selon les besoins, qu'il s'agisse de la germination en disques de culture, de la production de semis d'arbres, de fleurs, de légumes ou d'autres types de végétaux. Tous les systèmes sont construits sur mesure et munis de tableaux de commande de surpassement. Le système Priva offre un accès illimité et gratuit au logiciel de soutien avec les programmes les plus souples et les plus puissants actuellement sur le marché. La société Priva peut en effet compter sur une équipe de R et D qui lui permet de se maintenir à la fine pointe des progrès technologiques. Le système Priva comporte en outre le programme le plus versatile d'entreposage des données climatologiques, lequel lui permet d'enregistrer les rapports sous forme graphique ou tabulaire sur un micro-ordinateur à partir de n'importe lequel des capteurs utilisés. L'utilisateur a tout loisir de régler lui-même l'abscisse et l'ordonnée. Vous pouvez compter sur les nombreuses années d'expérience de Plantech dans le domaine du contrôle d'ambiance des serres ainsi que sur la qualité de l'ordinateur Priva pour obtenir le meilleur rendement de vos investissements.

Numéro C10

Kathy Richan, Pierre Roy, Robert Routhier

Nova Sylva Inc.
C.P. 624
1587, rue Denault
Sherbrooke (Québec)
J1H 5M4
Tél : (819) 821-4617
Fax : (819) 821-4671

1. **EXTRA-DIBBLE** : Ce plantoir est spécialement conçu pour les sols argileux ou tassés par les machines. Sa tête creuse permet de retirer une carotte de sol pour donner un trou convenant à la taille du contenant utilisé. Dans le cas du matériel de reproduction en godets-papier 408, le plantoir Extra-Dibble retire environ 75 % du volume du sol, évitant ainsi le tassement et le polissage des parois de la cavité causés par les plantoirs classiques. On obtient ainsi une meilleure croissance des racines latérales, ce qui pourrait réduire les dommages dus au gel. Cet outil permet également d'améliorer la

qualité des plantations et la production grâce à sa conception améliorée et à sa taille adaptée au travail.

2. HARNAIS UNISYLVA : Ce système de harnachement permet de transporter confortablement les plants en contenants ou à racines nues de toutes tailles. On offre également des accessoires spécialement conçus pour le transport des plateaux pliants Spencer-Lemaire et du matériel de reproduction en Multipots (IPL) et en godets-papier. Ce harnais est spécialement conçu pour éliminer le frottement et pour assurer le confort de l'utilisateur. Les sacs entièrement imperméables sont faits d'un tissu calorifuge protégeant les plants contre le stress pendant la plantation.

3. LA TAUPE : Ce nouvel outil pour la préparation des sites est fait d'une lame tridentée métallique montée sur une débroussailleuse et remplaçant la scie circulaire. Elle convient particulièrement pour le traitement des sites difficiles ou peu accessibles pour l'équipement lourd. Au nombre de ses utilisations possibles, mentionnons : scarifiage pour plantations intercalaires; utilisation sur les sites en pente raide, à sols peu profonds ou sur les sites de coupes rases petits ou éparpillés (privés); gestion des bassins hydrographiques; utilisation sur petites placettes sur un bloc soumis à un scarifiage classique; scarifiage de sous-étages pour plantation d'arbres feuillus. La Taupe assure une perturbation minimale du sol et peut permettre le mélange du sol minéral et de la matière organique selon les besoins.

Numéro C11

Paul Horton

**Nelson Paint Company
48 Industrial Park Crescent
Sault Ste. Marie, Ontario
P6B 5P2
Tél : (705) 759-4680
Fax : (705) 759-8142**

Notre entreprise fabrique de la peinture à marquer les arbres vendue en cannettes aérosol et en contenants en vrac. Nous offrons une gamme complète de peintures de marquage des billes, de marteaux-é tampes, de marqueurs NEL-SCRIPT et de pistolets-marqueurs NELSON D-103 avec leurs accessoires. Nous vendons également des produits SANS PLOMB dans une large gamme de couleurs. Nous fabriquons finalement la teinture prémélangée et exempte de PCP NEL-STAIN, une teinture extrêmement durable pour la conservation du bois et des produits du bois. Nous vendons d'autres produits de revêtement et des bouche-pores pour le bois.

Numéro C12

Marie-José Parise, Directrice à la commercialisation; Mary Mershein, Représentante technique

Geneq Inc.
223 Signet Drive
Weston, Ontario
M9L 1V1
Tél : (416) 747-9889
Fax : (416) 747-7570

La société Geneq Inc. œuvre dans le domaine de la foresterie depuis 1972 et elle doit sa croissance à l'adoption rapide des plus récents progrès technologiques en instrumentation.

L'entreprise assure la distribution au Canada des instruments de nombreux fabricants bien connus. Voici quelques exemples des produits offerts :

D.A.P. - Microflex PC1000 : Un micro-ordinateur portatif MS-DOS dans lequel on peut entrer des données et auquel on peut relier des capteurs (par exemple compas d'épaisseur)

Stations météorologiques : Divers types disponibles, répondant à toute une gamme de besoins. Selon l'usage prévu, elles peuvent utiliser un certain nombre de canaux, de capteurs, de types de communication, etc.

Systèmes de contrôle de la qualité de l'eau : Appareils de mesure et d'enregistrement du pH, de la conductivité, de l'oxygène dissous, du POR, de la température, de la turbidité, etc.

Capteurs : Pour la mesure de la température, des précipitations, de l'humidité du sol, de l'humidité ambiante, du rayonnement solaire, de la vitesse et de la direction du vent, etc.

Numéro C13

Regent Guay¹, Réjean Gagnon², Hubert Morin²

¹Institut national d'optique
C.P. 9970
369, rue Franquet
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4C5
Tél : (418) 657-7006
Fax : (418) 657-7009

²Université du Québec à Chicoutimi
555, boulevard de l'Université
Chicoutimi (Québec)
G7H 2B1
Tél : (418) 545-5072
Fax : (418) 545-5012

MacDENDROMC est un système automatique de mesure de l'accroissement annuel fondé sur les progrès les plus récents réalisés dans le domaine de l'optique, de l'informatique et du traitement des images. Il a été conçu par le personnel de l'Institut national d'optique et de l'Université du Québec à Chicoutimi. La première institution œuvre dans le domaine de la recherche fondamentale et appliquée en optique (y compris le traitement de l'image) et la deuxième, dans le domaine de la recherche fondamentale en dendroécologie.

Le système MacDENDROMC localise, dénombre, mesure et compile directement la largeur des cernes, à partir d'échantillons bien sablés, en quelques minutes. Les données ainsi obtenues peuvent servir :

1. En DENDROclimatologie, pour l'étude des fluctuations climatiques et des variations du CO₂;
2. En DENDROécologie, pour l'étude des pullulations d'insectes, du dépérissement des arbres et de la pollution;
3. En DENDROMétrie, pour l'analyse des tiges et le calcul de la croissance annuelle en hauteur des arbres et des augmentations annuelles du volume.

Numéro C14

Garry T. Hunter, président; Peter Kuntz, forestier; Mark Carnford, forestier; Mary Fearn, analyste, applications du SIG

Hunter and Associates / Hunter GIS Inc.

2695 North Sheridan Way, Suite #120

Mississauga, Ontario

L5K 2N6

Tél : (416) 855-2323

Fax : (416) 855-2411

Hunter and Associates produit et vend son propre Système d'information géographique appelé «Hunter GIS (HGIS)». Notre logiciel GIS est conçu pour les micro-ordinateurs et peut fonctionner sur tout ordinateur 256 ou 286 compatible avec IBM. Le logiciel peut travailler avec des données vectorielles, topologiques, ou avec des données de balayage récurrent. Il sert à l'entrée, au traitement, à l'analyse et à la sortie des données. On peut recourir à diverses méthodes d'entrée des données telles que la numérisation de tableaux, la numérisation de signaux vidéo, la saisie de signaux vidéo, les sous-programmes de conversion des données et le téléchargement des données à partir de gros ordinateurs par le biais d'une bande à 9 pistes. On peut également recourir à diverses méthodes de sortie des données : imprimantes par points, imprimantes à jet d'encre, imprimantes thermiques couleurs, imprimantes à laser et traceurs multi-stylos. Notre logiciel accepte les deux principaux langages standard de l'industrie : HPGL et DMPL. Tous les traceurs utilisant l'un ou l'autre de ces deux langages sont compatibles avec le logiciel HGIS. Notre logiciel incorpore un système de gestion de base de données relationnelles, RBASE pour DOS, de Microrim. Toutes les colonnes et les informations tabulaires sont emmagasinées dans RBase. Le système Hunter GIS peut attribuer des positions de colonne aux polygones, aux lignes et aux points. On peut procéder, avec RBase, à de nombreuses activités de modélisation, et les résultats obtenus peuvent être présentés sous forme de rapport grâce à un programme d'édition.

Numéro C15

Garth Lawrence, John Hornsby, Ken Link

Intera Kenting
Kenting Earth Sciences International Ltd.
380 Hunt Club Road
Ottawa, Ontario
Tél : (613) 521-1630
Fax : (613) 521-5913

La société Intera Kenting offre un service entièrement intégré de relevés, de cartographie et de télédétection, combiné à un service complet de compilation, d'analyse, de présentation et de gestion des coordonnées géographiques et des données de la télédétection.

L'entreprise assure également les services connexes d'acquisition et de traitement des données en même temps qu'elle se spécialise en photographie aérienne, relevés géophysiques aériens, relevés aériens au radar, relevés thermiques infrarouges par balayage linéaire et analyse multispectrale.

L'entreprise s'intéresse particulièrement au développement et à l'aménagement des ressources dans des domaines tels que la foresterie, l'hydrogéologie, l'agriculture et les ressources terrestres. Elle peut compter sur les services d'un personnel spécialisé dans le traitement des images obtenues par satellite, la modélisation numérique du terrain, la capture numérique des données graphiques et non graphiques à partir de registres existants ainsi que la cartographie et le calcul fondé sur les systèmes d'information géographique (SIG) aux fins de l'aménagement des ressources.

En outre, le personnel d'Intera Kenting jouit d'une vaste expérience dans le domaine des relevés forestiers, de la planification de l'aménagement forestier, de l'agroforesterie et de la foresterie sociale, tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle internationale. Elle compte parmi ses clients les gouvernements fédéral et provinciaux du Canada, les gouvernements d'autres pays ainsi que des institutions internationales de prêts.

Numéro C16

Robert Van Wyngaarden

TYDAC Technologies Inc.
1600 Carling Ave, Suite 310
Ottawa, Ontario
K1Z 8R7
Tél : (613) 722-7472
Fax : (613) 722-8682

La société TYDAC Technologies Inc. a mis au point le Système d'analyse spatiale (SPANS), un système d'information géographique (SIG) fonctionnant sur micro-ordinateur. Ce logiciel se caractérise par sa grande puissance et par sa souplesse dans les domaines de l'intégration des données, de l'analyse par recouvrement et de la modélisation. Tous les types de données géographiques peuvent être utilisés, y compris celles sous forme de points, de lignes, de surfaces, de pixels et de trames, peu importe l'échelle ou le type de projection.

SPANS est utilisé à la fois par le gouvernement et par le secteur privé pour toute une gamme d'applications en foresterie, y compris la lutte contre les ravageurs, l'optimisation de l'utilisation des terres, la modélisation des dangers d'incendies et l'analyse historique, l'évaluation du rendement

économique et la mise à jour des données d'inventaires forestiers à partir des données de la télédétection.

La société TYDAC Technologies offre des modules de logiciel SPANS, des systèmes «clés en main», des cours de formation, des projets-pilotes et des projets de création de bases de données.

Numéro C17

Bill S. Pollock

Timmerlinn Ltd.

R.R. 2

Sainte-Agathe-des-Monts (Québec)

J8C 2Z8

Tél : (819) 326-3559

Fax : (819) 326-6172

TIMMFOR est un système d'information complet servant à l'aménagement intensif des terres forestières.

Collecte des données :

- ne demande qu'une seule personne
- procède par points-échantillons (n'importe quel facteur)
- est effectuée sur les parcelles de régénération
- utilise n'importe quel barème de conversion, n'importe quelle formule ou n'importe quel tarif de cubage
- l'entrée des données se fait à l'aide d'une enregistreuse ou d'un dictaphone et d'une machine de traitement de textes

La trousse du programme comprend :

- un sous-programme de vérification des erreurs des données
- un sous-programme d'édition des valeurs des bois sur pied
- un sous-programme de création de fichiers pour la croissance des fibres et le programme sur le rendement
- jusqu'à 15 tableaux par peuplement et 9 tableaux récapitulatifs par forêt en unités métriques et impériales (en français ou en anglais)
- un moyen de déterminer les nombres, les volumes et les valeurs des arbres des coupes partielles ainsi que l'état et la valeur du peuplement résiduel.

Les données obtenues sur le peuplement comprennent :

- des tableaux sur le peuplement et le matériel de reproduction par espèce, classe de diamètre et classe de la qualité des arbres
- la possibilité et la valeur de la production de sirop d'érable
- la régénération : pourcentage de peuplement en fonction de la valeur attachée à l'espèce et de la classe de hauteur
- l'information sur les répercussions de nature sylvicole
- l'analyse du dépérissement des bois feuillus (pluies acides)
- le matériel sur pied excessif ou manquant dans le peuplement (les guides de peuplement sont incorporés)
- la composition en pourcentages d'espèces et le recrutement
- l'inventaire par catégories de billes, plus pâte et bois de chauffage pour les arbres de piètre qualité et les bouts
- la valeur des bois sur pied aujourd'hui et dans 10 ans, avec taux d'intérêt gagné

- les recommandations sur l'aménagement forestier tenant compte des coûts ou des subventions et des caractéristiques (s'il y a plantation, le programme choisit les meilleures espèces)
- les recommandations concernant la gestion de la faune.

Numéro C18

Andy Welch

Dendron Resource Surveys
880, Lady Ellen Place
Ottawa, Ontario
K1Z 5L9
Tél : (613) 725-2971
Fax : (613) 729-2108

La société Dendron Resource Surveys Ltd. se spécialise dans la collecte, la manipulation, l'analyse et la présentation des données sur les ressources forestières aux fins de l'aménagement et de l'évaluation. Experts dans la conception et la mise en œuvre des relevés sur le terrain et dans les applications de la télédétection et de l'informatique, les spécialistes de la société Dendron s'efforcent de répondre le plus efficacement possible aux besoins particuliers de leurs clients.

La société Dendron a réalisé toute une gamme de projets différents au cours des dix dernières années. Dans le domaine de la recherche appliquée, elle a vérifié l'utilité de divers outils de télédétection et procédé à des études dendrochronologiques aux fins de l'évaluation des incidences des pluies acides et de la tordeuse du pin gris (*Choristoneura pinus pinus* Free.).

Dans le domaine du transfert de la technologie, les spécialistes de Dendron ont su tirer parti des techniques de télédétection et des systèmes d'information géographique (SIG). Ils ont également fourni des services de formation dans le domaine de la photographie aérienne à grande échelle (LSP) et des SIG, et préparé des guides sur la LSP et l'imagerie par radar.

Au nombre de ses projets de nature pratique, mentionnons les inventaires forestiers à l'échelle de la province (à l'aide d'une gamme de techniques de télédétection et de relevés sur le terrain), les plans d'aménagement forestier, les systèmes d'inventaire taillés sur mesure, l'analyse des approvisionnements en bois, l'analyse aux fins de la mise sur pied de réserves pour la faune aquatique et terrestre et la production de cartes.

Au Salon de la recherche forestière, on fera la démonstration de l'utilité d'une combinaison des techniques de la télédétection et du SIG pour l'aménagement forestier. Les données obtenues par LSP seront traitées à l'aide du logiciel SIG et d'autres logiciels afin de fournir des informations utiles sur le travail normal d'aménagement forestier. On mettra l'accent non pas sur les qualités possibles de l'outil mais plutôt sur la production forestière.

Numéro C19

A.M. Thriscutt, N.J. Reid

Moniteq Ltd.
630 Rivermede Road
Concord, Ontario
L4K 2H7
Tél : (416) 669-5334
Fax : (416) 669-3823

Moniteq acquiert et transforme des données numériques provenant de toute une gamme de sources, y compris l'imagerie multispectrale aérienne, les satellites Landsat et les satellites SPOT.

Ces données servent à la cartographie des peuplements forestiers, à la cartographie des coupes rases, à la classification de l'utilisation des terres, à la cartographie de la qualité de l'eau et à divers autres travaux de génie.

La société Moniteq produit notamment des dossiers classés de données de balayage récurrent, des dossiers de cartes vectorielles (par exemple format d'échange arc/info), des cartes-images sur support papier et des cartes vectorielles sur support papier.

Numéro C20

John Bates, Julie DePass, Jim Stevens, Ron Thompson, Rick Trushinski

Johnson Diversified Canada Inc.
3345 North Service Road
Burlington, Ontario
L7N 3G2
Tél : (416) 335-8861
Fax : (416) 335-4621

Johnson Diversified Canada Inc. est le distributeur canadien des boussoles fabriquées par Silva, le chef de file mondial dans la fabrication des boussoles de précision. La précision des instruments fabriqués par Silva est garantie à vie.

Cette année, Silva célèbre 50 années de production d'une de ses boussoles les plus populaires, la Ranger type 15, conçue pour les professionnels qui exigent des instruments de qualité supérieure.

Johnson Diversified distribue également les tentes Eureka, les sacs à dos Camp Trails, les moteurs électriques Minn Kota et les moulinets Johnson.

Une autre division de Johnson Diversified, Orienteering Services, Canada, gère un vaste programme national d'éducation sur la navigation et sur l'utilisation des boussoles.

Numéros C21 et C22

Le Groupe de développement technologique des forêts à croissance rapide : Technologies nouvelles pour des forêts de type nouveau

Ron Evers, Ron Keane, Dale Scale, Geoff McVey, Brian Hollingsworth, Cathy Nielsen, Barb Boysen

Fast Growing Forest Technology Development Unit
P.O. Box 605, Oxford Avenue
Brockville, Ontario
K6V 5Y8
Tél : (613) 342-8524
Fax : (613) 342-7544

Le Groupe de développement technologique des forêts à croissance rapide, actuellement en pleine expansion, s'intéresse au développement et au transfert de la technologie de l'aménagement intensif des forêts. Les premières étapes du programme portaient principalement sur le développement des technologies relatives à la production d'espèces feuillues à croissance rapide, y compris des peupliers hybrides (*Populus* spp.), des saules (*Salix* spp.), des bouleaux (*Betula* spp.) et des aulnes (*Alnus* spp.). Plus récemment, le Groupe a entrepris la réalisation d'un programme de développement technologique axé sur la régénération primaire des espèces de conifères et qui porte surtout sur le pin blanc (*Pinus strobus* L.), l'épinette de Norvège (*Picea abies* [L.] Karst.), l'épinette blanche (*Picea glauca* [Moench] Voss) et les mélèzes (*Larix* spp.). On présente les faits saillants des activités du groupe, y compris l'amélioration des arbres, l'élaboration de techniques d'aménagement intensif des forêts, le transfert de cette technologie et la mise au point de programmes d'ordinateur pour la foresterie.

On présente en outre un aperçu de l'élaboration et de l'utilisation des nouvelles technologies dans le cadre d'un programme opérationnel d'amélioration des arbres dans la région Est du ministère ontarien des Ressources naturelles. Ce programme comporte la mise au point et l'utilisation de techniques telles que la croissance accélérée des greffons et des semis, l'induction florale, les essais précoces et la propagation végétative. On met l'accent sur les avantages financiers de l'incorporation de la reproduction accélérée et de la propagation végétative dans un programme d'amélioration des arbres.

On donne finalement les grandes lignes des méthodes d'aménagement intensif des plantations de peupliers hybrides mises au point dans le cadre du programme de développement forestier de l'est de l'Ontario, en collaboration avec la société Domtar Inc. On présente des modèles de croissance et de rendement, des données sur le rendement de la biomasse à partir de plantations en rotation courte de peupliers hybrides et une étude de cas portant sur l'exploitation d'une plantation à rotation courte.

Le personnel du Groupe élabore et fait le transfert des programmes informatisés appliqués à la foresterie. On donne une description de la collecte électronique des données avec le DAP PC1000, d'un système de base de données SIS et d'amélioration des arbres, du système Autocad utilisé pour la cartographie, des méthodes d'inventaire et de marquage ainsi que d'autres applications mises au point par le Groupe.

Numéro C23

Le Groupe de développement de la technologie forestière du centre de l'Ontario

Alex Gardner, Fred Pinto, Scott Christilaw

Central Ontario Forest Technology Development Unit
P.O. Box 3070
North Bay, Ontario
P1B 8K7
Tél : (705) 474-5550

Le Groupe de développement de la technologie forestière du centre de l'Ontario (COFTDU) a été mis sur pied en 1987 afin d'améliorer et d'encourager l'application des connaissances scientifiques aux fins de l'aménagement intégré des ressources des forêts des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

Cette forêt occupe la portion centrale de l'Ontario, à l'est des Grands Lacs, où elle fait office de transition entre la forêt du sud-ouest de l'Ontario, comportant une proportion plus élevée d'essences feuillues, et les forêts boréales et mixtes du nord de l'Ontario. Au nombre des espèces qu'on y rencontre, mentionnons le pin blanc (*Pinus strobus* L.), le pin rouge (*Pinus resinosa* Ait.), l'érable à sucre (*Acer saccharum* L.), le bouleau blanc (*Betula papyrifera* Marsh.), le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britton), des peupliers (*Populus* spp.), des chênes (*Quercus* spp.), l'épinette blanche (*Picea glauca* [Moench] Voss), le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.), le sapin baumier (*Abies balsamea* [L.] Mill.) et toute une gamme d'autres espèces. L'écosystème forestier, avec ses nombreux lacs et cours d'eau, sert d'habitat à d'importantes populations d'animaux et de poissons et sa proximité des principaux centres urbains du sud de l'Ontario en fait une région favorable à la récréation intensive. Une industrie forestière importante, produisant de la pâte, du bois et des placages, combinée à d'autres utilisations des ressources dans la région, crée une situation tout à fait unique pour la mise en pratique des méthodes de l'aménagement intégré des ressources.

Le COFTDU travaille à la mise au point d'un programme dynamique visant à répondre aux besoins technologiques actuels et futurs des gestionnaires des ressources sérieux de l'ensemble de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

Pour de plus amples informations, visitez le kiosque du COFTDU dans la section commerciale et discutez avec des membres de notre personnel.

Numéro C24

Foresterie clonale de l'épinette noire : Une nouvelle méthode de régénération

Deborah Rogers¹, Dave Archibald¹, John deWitt²

¹Ontario Ministry of Natural Resources
Northern Region
Timmins Regional Office
60 Wilson Avenue
Timmins, Ontario
P4N 2S7
Tél : (705) 267-1401
Fax : (705) 267-3626

²Northern Clonal Forestry Centre
P.O. Box 150
Moonbeam, Ontario
P0L 1V0

On présente un exposé des principes et de la pratique de la foresterie clonale de l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.), telle qu'on l'utilise dans le cadre du programme de foresterie clonale de la région du Nord. On donne une description des avantages de la foresterie clonale et du programme de culture et de mise à l'essai, on explique l'importance et l'utilité de la recherche connexe et les avantages possibles de cette méthode de régénération. On met l'accent sur les rôles importants du secteur privé, du gouvernement et de la communauté scientifique dans la réalisation de ce projet.

Numéro C25

Planification et simulation par ordinateur de l'aménagement intégré des ressources

W. Robert Watt, Rob Galloway, John Gillham

Ontario Ministry of Natural Resources
Northern Region
Timmins Regional Office
60 Wilson Avenue
Timmins, Ontario
P4N 2S7
Tél : (705) 267-1401
Fax : (705) 267-3626

On présente une méthode permettant d'évaluer l'incidence de l'aménagement forestier sur les habitats de la faune du milieu forestier, ainsi que les résultats d'une étude de cas préliminaire menée dans la région du Nord de l'Ontario. On a eu recours à la modélisation, à l'aide d'une version modifiée du programme FORMAN, et d'une série de paramètres d'entrée décrivant les habitats de la faune, pour prédire la disponibilité des habitats dans diverses conditions de gestion des ressources forestières.

Numéro C26

Pot-pourri de sylviculture

Tim McCarthy, Neil Maurer, Kevin Weaver

Ontario Ministry of Natural Resources
Northern Region
Timmings Regional Office
60 Wilson Avenue
Timmings, Ontario
P4N 2S7
Tél : (705) 267-1401
Fax : (705) 267-3626

La présente affiche donne une description d'ensemble des divers projets de sylviculture auxquels participe le groupe du développement technologique de la région du Nord, y compris la classification des écosystèmes aux fins de la planification, les expériences portant sur le matériel de reproduction et les travaux courants portant sur la croissance et le rendement des arbres.

Numéro C27

Comment tirer profit de la technologie forestière?

Bill Towill, Bill Baker

Ontario Ministry of Natural Resources
Northwestern Ontario Forest Technology Development Unit
R.R. #1, 25th Sideroad
Thunder Bay, Ontario
P7C 4T9
Tél : (807) 939-2501
Fax : (807) 939-1918

Le Groupe du développement technologique des forêts du nord-ouest de l'Ontario travaille à la mise au point de diverses techniques qui peuvent servir à la régénération, à l'aménagement ainsi qu'à l'amélioration de la croissance et du rendement. 3 sujets de programmes sont décrits dans cette présentation : l'ensemencement protégé, la croissance et le rendement après le brûlage dirigé et l'indice de végétation.

Ensemencement protégé : On a comparé l'ensemencement protégé, la plantation de graines nues et la transplantation de semis en contenants d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et de pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) à Red Lake, à Longlac et à Manitouwadge au printemps 1988. Pour les deux espèces d'arbres, l'utilisation de cônes protecteurs, comparativement à l'utilisation de graines nues, a donné une augmentation significative du pourcentage de germination, du nombre de germinants par emplacement d'ensemencement et de la hauteur des germinants initiaux.

Indice de végétation : L'indice de végétation permet d'identifier les espèces-problèmes et peut servir de guide pendant la période précédant le dégagement et de méthode de mesure des résultats obtenus après la pulvérisation. Il peut également fournir des informations utiles sur l'état des arbres en croissance libre.

Cet indice est fondé sur la hauteur moyenne des espèces concurrentes multiplié par leur pourcentage de couverture. Cette valeur est ajustée en multipliant par le rapport de l'indice moyen de la hauteur des concurrents sur la hauteur moyenne de l'arbre à récolter pour donner un indice de la concurrence. Les indices de la concurrence pour les principales espèces concurrentes sont additionnés pour donner un indice cumulatif de la concurrence pour une région donnée. L'indice peut être utilisé seul ou en combinaison avec d'autres types de relevés.

Croissance et rendement après brûlages dirigés : Les plantations produites sur des sites préparés par brûlages dirigés ont été comparées à des plantations produites par les méthodes classiques. On a constaté que le brûlage dirigé donnait une croissance d'ensemble meilleure et une baisse de la compétition par la végétation. Toutes les plantations examinées avaient 10 ans ou plus et étaient constituées d'arbres appartenant à la même espèce et au même type de matériel de reproduction. L'indice de végétation a servi à évaluer la compétition.

Numéro C28

Le Groupe du développement technologique des forêts du nord-ouest de l'Ontario

Al Willcocks

Ontario Ministry of Natural Resources
Northwestern Ontario Forest Technology Development Unit
R.R. #1, 25th Sideroad
Thunder Bay, Ontario
P7C 4T9
Tél : (807) 939-2501
Fax : (807) 939-1918

Le Groupe du développement technologique des forêts du nord-ouest de l'Ontario (NWOFTDU) a été mis sur pied en avril 1987 pour répondre aux besoins du personnel et des clients du ministère ontarien des Richesses naturelles dans le domaine de l'industrie forestière pour le nord-ouest de l'Ontario. Le NWOFTDU a pour objectif général d'«améliorer les méthodes de gestion du bois et d'aménagement intégré des ressources, principalement dans la forêt boréale, grâce au transfert des connaissances acquises par la recherche ou les expériences sur le terrain et à l'intégration des nouvelles connaissances aux activités pratiques du secteur». Pour réaliser ces objectifs, le personnel du NWOFTDU procure des services de vulgarisation, acquiert de nouvelles connaissances sur le terrain et assure la formation des clients.

Le personnel du NWOFTDU participe à la classification des écosystèmes forestiers, à l'aménagement de la végétation, à la régénération, à la planification des espèces commerciales et à l'aménagement intégré des ressources.

Numéro C33

Herb Bax, Jeff McKnight, Laird Van Damme, Claude Kolk

KBM Forestry Consultants Inc.
360 Mooney Street
Thunder Bay, Ontario
P7B 5R4
Tél : (807) 344-0811
Fax : (807) 345-3440

KBM est un chef de file nord-américain dans la distribution d'équipement de sylviculture et de foresterie. Notre expérience diversifiée d'entrepreneur et d'expert-conseil nous permet de mettre au point et de tester efficacement les techniques innovatrices propres à améliorer les méthodes actuelles de sylviculture.

KBM offre à ses clients une large gamme de produits, y compris le scarificateur Bräcke, la trancheuse à disque Percheron, le rateau d'empilage Eden, le système d'ensemencement protégé Cerbo ainsi que de l'équipement spécialisé de plantation d'arbres, de relevés et de mesures en forêt. L'entreprise a également acquis une vaste expérience dans le domaine de la préparation mécanique des sites, de la production en pépinière, de la mise sur pied d'enquêtes sur la régénération et de la collecte des données pertinentes, et de la tenue d'inventaires forestiers de toutes sortes.

Les activités de R.-D. les plus récentes de l'entreprise ont surtout porté sur l'équipement d'ensemencement direct et de pulvérisation d'herbicides.

Parmi les produits qui seront exposés au Salon de la recherche forestière, on peut mentionner : 1) le scarificateur/semoir à 3 rangs Bräcke, 2) l'appareil de buttage Bräcke, 3) l'appareil de pulvérisation d'herbicides Bräcke, 4) l'appareil de semis directs Bräcke, 5) la trancheuse à disque hydraulique Percheron H2M, 6) la trancheuse à disque mécanique Percheron M2N, 7) le rateau d'empilage Eden, 8) les protecteurs de semis Corkon, 9) les protecteurs de semis Cerbel, 10) l'appareil Accuseeder pour Cerkon/Cerbel, et 11) l'appareil de semis directs Bartt.

KBM invite tous les participants à visiter son kiosque au Salon de la recherche forestière pour discuter des progrès les plus récents dans le domaine de l'équipement sylvicole.

Numéro C34

Jamie Corcoran, Jack Elliott

DuPont Canada Inc.
7070 Mississauga Road North
Mississauga, Ontario
L5N 5M8
Tél : (416) 821-5730
Fax : (416) 821-5072

L'herbicide Velpar LMD1 s'est vu accorder une homologation permanente pour l'utilisation en aménagement forestier au Canada.

Cet herbicide sélectif est en train de se gagner la faveur de l'ensemble de l'industrie et des chercheurs du secteur forestier qui apprécient son efficacité pour la lutte contre les graminées et le framboisier (*Rubus idaeus* L.) et son aptitude à épargner certaines espèces végétales utiles pour la couverture végétale et les habitats de la faune.

La croissance des conifères est favorisée lorsqu'on élimine la concurrence par les graminées et le framboisier. On peut en outre choisir d'éliminer ou de conserver une certaine proportion des peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides* Michx.) en modifiant simplement le taux de pulvérisation utilisé. Venez apprendre comment Velpar peut travailler pour vous.

1. Marque de commerce déposée de E.I. du Pont de Nemours & Co.

Numéro C38

James Hindle

Hindle's Clarksburg Hardware
P.O. Box 8
Clarksburg, Ontario
N0H 1J0
Tél : (519) 599-2031

Nous offrons des scies manuelles de qualité supérieure pour l'élagage, l'éboutage et tous les travaux de coupe, des plus délicats au plus exigeants, effectués au niveau du sol ou en hauteur. En outre, nous offrons toute une gamme d'instruments pour l'entretien des vergers, y compris les cisailles Florian, les scies Nicholson, les cisailles E.T.F., les cisailles Felco, des scies pour l'élagage élevé, des paniers et des échelles.

Les participants au Salon de la recherche forestière auront l'occasion d'assister à des démonstrations et pourront même, s'ils le désirent, y participer activement.

Numéro C39

Sylvain Dompierre, Claudette Boulanger

Les Entreprises Orvert
200, rue Saint-Jean-Baptiste
Beauport (Québec)
G1C 3K6
Tél : (418) 664-1183
Fax : (418) 654-2564

L'arbre de Noël ORVERT est un conifère vivant, vendu en pot, avec toutes ses racines. Cet arbre de qualité supérieure et d'une grande valeur ornementale peut être transplanté au printemps au lieu d'être jeté après Noël. ORVERT veut promouvoir la plantation d'arbres en milieu urbain. 5 années de recherches phytologiques en collaboration avec l'Université Laval ont abouti à la publication d'un guide détaillé sur cette idée révolutionnaire.

Nous croyons sincèrement avoir trouvé une formule gagnante : un nouveau type d'arbres en contenant tirant partie des nouvelles technologies et encourageant la conservation.

Résumés des ateliers

Recherches en agroforesterie dans le sud de l'Ontario

Andrew M. Gordon, R.P.F., Peter A. Williams, R.P.F.

**University of Guelph
Department of Environmental Biology
Guelph, Ontario
N1G 2W1
Tél : (519) 824-4120, Ext. 2415/3488
Fax : (519) 767-0755**

En Amérique du Nord, l'agroforesterie consiste à intégrer la production d'arbres forestiers aux diverses activités agricoles. La culture intercalaire d'espèces végétales de types agricole et forestier, ou production sylvo-pastorale, ainsi que le reboisement des berges sont 2 nouveaux types d'activités qui sont récemment venus s'ajouter aux volets plus traditionnels de l'agroforesterie comme l'aménagement des boisés de ferme, la production de sirop d'érable et d'arbres de Noël et l'aménagement de brise-vent et de rideaux-abris. L'agroforesterie est considérée comme une solution partielle aux problèmes suscités par la dégradation généralisée des sols, l'état chancelant de l'économie agricole, la pollution de l'eau, la monotonie des paysages agricoles, la disparition des habitats de la faune et l'intérêt général croissant pour la conservation et la bonne gestion des terres. Ces préoccupations sont très pressantes dans le sud de l'Ontario, où l'utilisation intensive des terres agricoles vient souvent en conflit avec les besoins de l'urbanisation d'une part et les pratiques de conservation d'autre part. Depuis 1984, l'Université de Guelph poursuit des études sur les méthodes de reboisement et les effets de cette pratique sur les cours d'eau agricoles dégradés. Les efforts ont toutefois été concentrés surtout sur la culture intercalaire de feuillus de valeur et de plantes agricoles. Plus récemment, des recherches ont été entreprises dans le but d'étudier les effets des bovins sur la survie des semis dans les pâturages et de déterminer l'efficacité des épandages de lisier liquide fermenté de vache pour réduire les dommages causés aux semis par les animaux brouteurs.

Projet financé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur la mise en valeur de la ressource forestière

Reboisement en feuillus d'anciennes terres agricoles du sud de l'Ontario

Friedrich W. von Althen

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Auparavant, les plantations d'essences feuillues échouaient souvent, car on connaissait mal les exigences de croissance de ces espèces ainsi que les pratiques culturales nécessaires à l'implantation et au maintien d'une plantation d'arbres en santé et à croissance rapide. Aujourd'hui, grâce à une meilleure connaissance des exigences du site et à la mise au point de nouvelles techniques, le taux de réussite des plantations de feuillus a augmenté considérablement. Au cours du présent atelier, nous traiterons en détail de la sélection et de la préparation des sites de plantage, des semis, du choix des mélanges d'espèces, de la lutte contre les mauvaises herbes et les rongeurs ainsi que des soins à apporter au cours des 20 premières années.

Brûlage dirigé : Quelques faits sur l'utilisation du feu comme outil de gestion forestière

Douglas J. McRae

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Le brûlage dirigé est une méthode de préparation du site très répandue en Ontario, qui est à la fois économique et valable sur le plan écologique. Les résultats obtenus dans les plantations établies sur des sites ainsi préparés sont bons. Malheureusement, le brûlage dirigé n'est pas toujours considéré comme une solution possible, en raison des idées fausses véhiculées au sujet des résultats obtenus par cette méthode. Au cours du présent exposé, nous traiterons des possibilités et des limites du brûlage dirigé comme technique de préparation d'un site forestier récolté.

Dommages causés par les ravageurs dans les forêts de l'Ontario

Gordon M. Howse

**Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700**

Diaporama : Nous parlerons des méthodes de détection, d'évaluation et de prévision des problèmes et des dommages causés par les ravageurs dans les forêts de l'Ontario. Nous discuterons également de l'importance des divers ravageurs, notamment en ce qui a trait aux pertes de volume et aux autres types de dommages. En outre, des données vous seront présentées sur l'ampleur actuelle et potentielle des principaux problèmes causés par les ravageurs en Ontario. Enfin, nous traiterons du rôle du Groupe du Relevé des insectes et des maladies des arbres de Forêts Canada, Région de l'Ontario, et de ses liens avec l'industrie forestière et le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

Applications d'un système d'information géographique sur micro-ordinateur aux recherches en foresterie

Robert Van Wyngaarden

**TYDAC Technologies Inc.
1600 Carling Avenue
Suite 310
Ottawa, Ontario
K1Z 8R7
Tél : (613) 722-7472
Fax : (613) 722-8682**

Au cours du présent atelier, nous vous montrerons comment le Système d'analyse spatiale (SPANS), un système d'information géographique (SIG) articulé sur micro-ordinateur, peut être appliqué à un certain nombre de recherches en foresterie.

Aujourd'hui, les forestiers des gouvernements fédéral et provinciaux, des instituts d'enseignement et du secteur privé utilisent le SPANS de diverses façons. Ainsi, les chercheurs s'en servent à des fins de modélisation et d'analyse dans les domaines suivants :

- lutte contre les ravageurs;
- optimisation de l'utilisation des terres;
- modélisation des risques d'incendie et analyse historique;
- évaluation du rendement économique;
- mise à jour de l'inventaire forestier à partir des données obtenues par télédétection.

Tous les types de données géographiques, y compris celles sous forme de points, de lignes et de surfaces ainsi que l'imagerie par satellite sur trame, seront examinés. Cet atelier vous permettra de constater comment ces données peuvent être regroupées à partir de nombreuses sources différentes, peu importe l'échelle de la carte ou le type de projection, pour former un cadre logique d'analyse. Nous traiterons également d'autres questions, comme la modélisation et l'analyse des données, ainsi que de la capacité du système d'effectuer rapidement des analyses complexes.

Lutte contre les organismes s'attaquant aux cônes et aux graines dans les vergers producteurs de semences d'épinette

Yves H.J. Prévost

Lakehead University
School of Forestry
Thunder Bay, Ontario
P7B 5E1
Tél : (807) 343-8342
Fax : (807) 343-8023

L'architecture environnementale consiste en la manipulation de la flore dans le but de modifier la structure des habitats. Cette technique peut être utilisée pour réduire les populations d'herbivores dans les forêts, en modifiant la vigueur des arbres, la composition des complexes parasitoïdes et le comportement des herbivores. En raison des pressions de plus en plus grandes qui s'exercent afin de trouver de nouvelles méthodes de lutte contre les insectes forestiers, l'architecture environnementale pourrait être un des moyens à envisager pour enrayer les insectes qui s'attaquent aux cônes et aux semences d'épinette (*Picea* spp.). De telles mesures arriveraient à point, en particulier dans l'est du Canada, où un grand nombre de vergers producteurs de semences viennent d'être établis.

Systèmes de préparation du site et de mise en place des semences dans le nord-ouest de l'Ontario

Herb Bax

KBM Forestry Consultants Inc.
360 Mooney Street
Thunder Bay, Ontario
P7B 5R4
Tél : (807) 344-0811
Fax : (807) 345-3440

Comparativement au plantage, le semis constitue une technique de régénération peu coûteuse pour l'implantation de peuplements de résineux commercialement importants dans les régions boréales. Les jeunes plants issus des graines mises en terre sont exempts des problèmes de déformation des racines qu'on retrouve chez les plants de pin repiqués. KBM a étudié l'interaction du lieu d'ensemencement et du système de distribution des semences. Pour obtenir de bons résultats, il est essentiel de stabiliser les sites d'ensemencement et de les protéger contre les précipitations abondantes; pour ce faire, il faut modifier les techniques de préparation du site, de manière à créer des sites d'ensemencement en pente et peu profonds. Le compactage du sol, bien que coûteux, s'avère également bénéfique. L'aménagement d'abris artificiels permet en outre de stabiliser les sites d'ensemencement, de protéger les graines contre les prédateurs et d'augmenter le degré d'humidité relative au-dessus des lieux d'ensemencement. Les abris donnent certes de bons résultats, mais ils doivent être placés à la main, tout comme les semences. Il est en outre indispensable de disposer d'un système fiable de comptage et de distribution des semences. La préparation du site et les semis simultanés doivent être effectués lentement, afin d'assurer une bonne mise en place des graines. À cette fin, les dispositifs de distribution pneumatiques sont supérieurs aux systèmes de distribution «libre». Nous décrivons en détail les changements qui ont été apportés dans la conception des systèmes d'ensemencement de la KBM, à la suite des résultats obtenus lors des essais sur le terrain.

Culture *in vitro* d'explants d'épinettes noires arrivées à maturité

Rong H. Ho, A. Yesoda Raj, Anne Baird, Wendy Gibbs

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L6A 1S9
Tél : (416) 832-7270
Fax : (416) 832-7179

Des jeunes plants ont été régénérés à partir d'explants d'épinettes noires (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) arrivées à maturité, par enracinement de tiges adventives issues de tiges embryonnaires cultivées *in vitro*. La juvénilité des plants a été évaluée et des repiquages en série visant à induire la juvénilité seront étudiés.

Des bourgeons terminaux et latéraux en dormance ont été utilisés et les écailles de ces bourgeons ont été enlevées avant que les tiges embryonnaires ne soient coupées sous la cime. Les tiges ont ensuite été stérilisées et mises en culture pendant 3 semaines dans des milieux LP et GD, chacun contenant du benzylaminopurine et de l'acide naphthalène acétique, avant d'être transférées dans leurs milieux de culture respectifs exempts de régulateurs de croissance. Chaque mois, les cultures ont été transférées dans un milieu de croissance frais, toujours exempt de régulateurs de croissance. Environ un mois et demi après le transfert, des tiges adventives ont commencé à se développer à partir 1) de la région axillaire de l'ébauche foliaire sur les tiges embryonnaires, 2) de l'ébauche foliaire, 3) des cals régénérés à partir de l'ébauche foliaire et 4) de l'apex des tiges. Lorsque les tiges adventives ont atteint environ 0,5 cm, elles ont été coupées et exposées à des doses intermittentes d'auxines pour favoriser l'initiation des racines. Les tiges adventives ainsi traitées ont ensuite été placées dans un milieu exempt d'auxines pour stimuler le développement des racines, lesquelles se sont formées après 3 mois de culture. Des jeunes plants ont été produits à partir d'explants prélevés d'arbres âgés de 17 et de 28 ans.

Avancement des travaux d'amélioration des arbres et de sélection opérationnelle dans l'est de l'Ontario, portant essentiellement sur les genres *Populus* et *Pinus*

C. Nielsen

Fast Growing Forests Group
Ontario Ministry of Natural Resources
P.O. Box 605
Oxford Avenue
Brockville, Ontario
K6V 5Y8
Tél : (613) 342-8524
Fax : (613) 342-7544

Non disponible.

Effets de la coupe sélective par arbre sur les peuplements de feuillus du nord de l'escarpement du Niagara

Peter A. Williams et Bradlay D. Bricker

Peter Williams Services
Forestry and Environmental Consulting
30 Regent Street
Guelph, Ontario
N1E 4W4
Tél : (519) 821-8957

Non disponible.

Facteurs de stress responsables du dépérissement des forêts

Gary D. Hogan

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Le dépérissement des forêts est devenu un sujet bien d'actualité au cours des dernières années, comme si ce phénomène n'existait pas auparavant. Ce fléau n'est toutefois pas nouveau, ni en Europe, ni en Amérique du Nord. Les effets du dépérissement des forêts sont bien documentés et, dans certains cas, nous en connaissons même les causes sous-jacentes. Du point de vue du public, toutefois, il est clair qu'un certain nombre de questions restent encore sans réponse. Le dépérissement des forêts est-il en progression? Les manifestations sont-elles toutes identiques? Quelles en sont les causes? Y a-t-il un lien avec la pollution de l'air?

Le plus grand obstacle à une meilleure compréhension du dépérissement des forêts vient de notre incapacité de comprendre les phénomènes qui sont provoqués par une multitude de facteurs se manifestant de façon successive et répétée. Les dépérissements sont causés par une série de stress, autant abiotiques que biotiques, qui font que l'arbre doit consacrer une grande partie de son énergie à la réparation et au remplacement des tissus plutôt qu'à sa croissance en hauteur et en circonférence. Ce processus provoque ainsi un ralentissement de la croissance qui peut mener au dépérissement de la cime. L'arbre a également moins d'énergie pour faire face aux autres stress qui viennent s'ajouter et dont bon nombre peuvent contribuer encore plus à son dépérissement. Lorsque ce dernier est suffisamment marqué, il peut entraîner la mort de l'arbre. Nous discuterons des effets de la sécheresse, de la défoliation par les insectes et de la pollution de l'air sur le dépérissement des forêts.

Stimulation de la production de cônes par l'application de gibbérelline A_{4/7} sur l'épinette et le pin

Rong H. Ho, Oldrich Hak

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
P.O. Box 7400
Maple, Ontario
L6A 1S9
Tél : (416) 832-7270
Fax : (416) 832-7179

La production accrue d'épis staminés et de cônes sur les greffons d'arbres-plus permettra aux sélectionneurs de définir un schéma d'hybridation et de produire des semences pour les tests de descendance. Par ailleurs, l'induction de la production hâtive de cônes chez les descendants sélectionnés facilitera la reproduction de générations avancées et raccourcira les cycles d'amélioration, ce qui permettra d'accroître au maximum les gains génétiques.

Le feuillage de greffons cultivés au champ ou en contenants a été pulvérisé chaque semaine, pendant 5 semaines, avec une solution contenant 200 mg de GA_{4/7}, 15 % d'éthanol et 0,05 % d'agent tensio-actif Tween 20, pendant toute la période d'élongation latérale des tiges chez l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et l'épinette blanche (*P. glauca* [Moench] Voss), ainsi que de mai à septembre, pour le pin blanc (*Pinus strobus* L.). La pulvérisation de GA_{4/7} favorise la formation de cônes mais non celle d'épis staminés chez l'épinette noire et l'épinette blanche; dans le cas du pin blanc, les pulvérisations effectuées en mai et en juin stimulent la production d'épis staminés, alors que celles pratiquées en août et en septembre favorisent la production de cônes.

Développement de modèles sur la phénologie des insectes pour lutter contre les ravageurs forestiers

D. Barry Lyons

Forêts Canada
Région de l'Ontario
C.P. 490
Sault Ste. Marie (Ontario)
P6A 5M7
Tél : (705) 949-9461
Fax : (705) 759-5700

Nous discutons de la mise au point et de la construction de modèles sur la phénologie des insectes ravageurs des forêts, et plus particulièrement de la spongieuse (*Lymantria dispar* L.), en examinant notamment les effets de la température sur la période et la vitesse du développement postdiapause chez une souche de spongieuse de l'Ontario. Nous décrivons également la sélection des fonctions servant à définir les stades du développement qui dépendent de la température et leur variabilité, de même que l'intégration de ces fonctions en un modèle de simulation. La construction de modèles de ce genre n'est pas chose facile. Divers problèmes, notamment en ce qui a trait au microclimat, aux données climatiques, aux différences géographiques et aux variations de l'habitat, à la thermorégulation du comportement des insectes et à l'estimation de la fin de la diapause, sont décrits et certaines solutions sont envisagées. Des modèles à composante unique sont testés et évalués sur le terrain, puis intégrés à des modèles complets qui décrivent l'ensemble du développement saisonnier de l'insecte. Nous discutons également du fonctionnement du modèle et de son utilité pour les aménagistes forestiers. Ainsi, ce modèle peut être utilisé pour établir le calendrier des stratégies de lutte et mener des études sur des stades de développement précis. Il offre enfin un cadre qui permet de mieux comprendre les processus particuliers et, ultimement, la dynamique des populations de l'espèce.

Composantes d'un indice de compétition efficace pour les jeunes plantations boréales

G. Blake MacDonald

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
Northern Forest Research Unit
P.O. Box 2960
Thunder Bay, Ontario
P7B 5G5
Tél : (807) 767-1607
Fax : (807) 768-0002

En dépit de la menace croissante que représente la végétation vivace non cultivée pour la productivité des plantations, nos connaissances sur la végétation concurrente sont encore insuffisantes pour nous permettre d'élaborer des lignes directrices adéquates en matière de soins culturels. La présente étude a permis de définir les composantes importantes de la compétition qui influent sur l'accroissement de la hauteur et du diamètre des arbres dans les jeunes plantations d'épinettes noires (*Picea mariana* [Mill] B.S.P.) et de pins gris (*Pinus banksiana* Lamb.). On a ainsi constaté, à partir de photographies hémisphériques, que les mesures de la compétition au-dessus du sol étaient étroitement liées à la croissance. Au nombre des composantes dendrométriques efficaces, mentionnons la densité de la végétation concurrente, la somme de la surface terrière et la hauteur relative moyenne. Les composantes simples ont été presque aussi efficaces que les formules complexes et les mesures transformées. Pour être fiable, l'indice de compétition doit inclure des dimensions horizontales et verticales et exprimer la densité de la compétition en fonction de la taille des jeunes plants. Les interactions significatives de la compétition, de la vigueur des semis et de la qualité du sol portent à croire que tout indice présente des limites inhérentes. Les recherches futures devront évaluer la fiabilité des prévisions de croissance à long terme établies à partir des indices de compétition fondés sur les composantes recommandées.

Planification de la gestion intégrée des ressources

Kwang Il Tak, Crandall A. Benson

Lakehead University
School of Forestry
Thunder Bay, Ontario
P7B 5E1
Tél : (807) 343-8541
Fax : (807) 343-8023

Cette étude a été entreprise dans le but d'examiner le problème complexe de la planification de la gestion intégrée des ressources, au moyen de 2 approches différentes : la programmation quantitative linéaire par objectifs et un modèle qualitatif fondé sur la logique. Nous avons également cherché à améliorer la détermination de l'évaluation et de la pondération des objectifs à des fins de programmation par objectifs. L'étude de cas a porté sur le parc provincial Sleeping Giant, en Ontario.

Mise au point d'un indice de compétition pour les jeunes plantations boréales du nord de l'Ontario

Dave M. Morris

Ontario Ministry of Natural Resources
Ontario Forest Research Institute
Northern Forest Research Unit
P.O. Box 2960
Thunder Bay, Ontario
P7B 5G5
Tél : (807) 767-1607
Fax : (807) 768-0002

L'élimination de la végétation concurrente vivace dans les jeunes plantations boréales constitue une opération coûteuse, qui nécessite des applications sélectives, déterminées en fonction du lien entre la productivité de la plantation et le niveau de compétition. Or ce lien n'a pas encore été clairement défini. Aussi une étude a-t-elle été entreprise dans le but de définir un indice de compétition fiable qui permette de comparer la réduction de la croissance provoquée par la végétation concurrente vivace sur différentes espèces, comme l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) et le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) et divers types de matériel de reproduction (par exemple plants à racines nues et plants en godets-papier soumis à l'hivernage).

Plusieurs indices de compétition ont été dérivés et évalués en fonction de leur fiabilité pour l'établissement de prévisions sur la croissance des jeunes plants. Une analyse de covariance a été effectuée dans le but de distinguer les effets dus à la qualité initiale des semis de ceux attribuables à la variation de la niche écologique, de manière à pouvoir isoler les effets dus uniquement à la végétation concurrente.

Un indice de compétition prometteur a été défini à partir des photographies hémisphériques verticales :

$$\text{Indice de compétition} = 100 - [\text{OUVERT} + (\text{DIFF}/3)]$$

Une comparaison graphique des courbes de croissance a été présentée. Ces comparaisons indiquent que les diverses espèces et les différents types de matériel de reproduction n'affichent pas tous la même tolérance à la lumière et elles soulignent la nécessité de porter une attention particulière aux plantations les plus susceptibles d'afficher une baisse de rendement.

Dispositifs informatiques de contrôle d'ambiance pour serres

George Dekker, Ron Triemstra

Plantech Control Systems
P.O. Box 800
3466 South Service Road
Vineland Station, Ontario
L0R 2E0
Tél : (416) 562-7345
Fax : (416) 562-5958

Les producteurs d'arbres peuvent eux aussi profiter des dernières réalisations dans le domaine des dispositifs informatiques de contrôle. Au cours de cet atelier, nous traiterons d'un certain nombre de facteurs dont doivent tenir compte ceux qui planifient la mise en place de systèmes informatiques de contrôle d'ambiance dans les serres.

En quoi consiste un système de contrôle d'ambiance et à quoi sert-il?

Pourquoi devrait-on envisager la mise en place de systèmes informatiques dans les serres?
 Quels sont les avantages d'un milieu contrôlé avec précision?
 Quel intérêt y a-t-il à recueillir des données et quelle est l'importance de cette opération?
 Quels sont les facteurs dont il faut tenir compte au moment de choisir un système (type de produit, prix)?

Commercialisation d'arbres de Noël vivants

Sylvain Dompierre

Les Entreprises Orvert
 200, rue Saint-Jean-Baptiste
 Beauport (Québec)
 G1C 3K6
 Tél : (418) 664-1183
 Tél : (418) 654-9053

L'arbre de Noël vivant (c'est-à-dire l'arbre en pot, avec ses racines) offre une perspective nouvelle et très intéressante: 1) l'arbre vivant dure plus longtemps qu'un arbre coupé et il produit un meilleur effet décoratif; 2) il est moins inflammable et 3) il peut éventuellement servir à des fins d'aménagement ou de reboisement en milieu urbain. Nous avons voulu vérifier les possibilités de survie des arbres après un réchauffement prolongé, en faisant l'essai de divers types de protection hivernale. Les résultats de nos recherches indiquent que l'arbre de Noël vivant peut survivre à une période prolongée de réchauffement durant l'hiver.

Importance de la profondeur de plantation et de l'humidité et de la température du sol pour la formation des racines adventives

Laird Van Damme

KBM Forestry Consultants Inc.
 360 Mooney Street
 Thunder Bay, Ontario
 P7B 5R4
 Tél : (807) 344-0811
 Fax : (807) 345-3440

La formation de racines adventives chez l'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) plantée en profondeur peut favoriser la survie et la croissance des semis. La profondeur de plantation et le degré d'humidité du sol jouent un rôle important dans le développement des racines chez le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) et l'épinette noire. Ainsi, les résultats de divers essais de plantation sur le terrain, effectués sur le pin gris et l'épinette noire et échelonnés sur une période de 8 ans, indiquent que le buttage des niches écologiques favorise le développement des racines. Au cours du présent atelier, nous vous présenterons un scarificateur capable de pratiquer de telles niches écologiques surélevées, ainsi que les résultats d'une expérience en serre qui vient d'être terminée et durant laquelle la profondeur de plantation et la température du sol ont été contrôlées avec soin.

Sélection de systèmes de gestion rentables

Jeremy Williams

**Faculty of Forestry
University of Toronto
33 Willcocks St.
Toronto, Ontario
M5S 3B3
Tél : (416) 978-6196**

Nous avons mis au point un modèle flexible de sélection du régime de gestion, afin d'aider les gestionnaires forestiers à établir des programmes de traitement supérieurs pour la régénération et la conversion des peuplements. L'utilisateur peut ainsi concevoir un vaste éventail de programmes de gestion des peuplements; il suffit d'indiquer les activités de gestion requises, leurs coûts et leur échéancier, leurs résultats et les probabilités qui s'y rapportent. Les solutions possibles varient de la régénération naturelle au brûlage dirigé et aux procédés mécaniques traditionnels.

Le modèle utilise ces données pour calculer la valeur actuelle nette maximale pour chaque régime et fournit plusieurs autres statistiques utiles. Ce modèle facile d'utilisation permet au gestionnaire de rédiger des rapports, de stocker et de récupérer les scénarios envisagés et de mener des analyses de sensibilité.

Une étude de cas sera décrite.

Application d'un engrais à effet prolongé dans les sites de reboisement

Hal Bonnett

**Sierra Chemical Company
1001 Yosemite Drive
Milpitas, California, 95035
USA**

Nous vous présenterons un bref diaporama qui illustre les avantages de l'application d'un fertilisant à effet prolongé sur la croissance des semis. Ces travaux s'apparentent à ceux menés par D. Brande, de l'Institut forestier national de Petawawa, de Forêts Canada.

Application des systèmes à la gestion intensive des forêts en Ontario

D. Scale

**Fast Growing Forests Group
Ministère des Richesses naturelles
P.O. Box 605
Oxford Avenue
Brockville, Ontario
K6V 5Y8
Tél : (613) 342-8524
Fax : (613) 342-7544**

Non disponible.