

LES ÉCHOS

PHYTOSANITAIRES

Le trimestriel de la Société de protection des plantes du Québec

Numéro 48, avril 1993

Mot du président

À l'aube du 6^e Congrès international de phytopathologie, on ressent déjà une certaine ambiance de fête, mêlée à un climat de nervosité, en côtoyant ceux et celles qui sont soit directement impliqués dans l'organisation, soit impatiemment en attente de la tenue de cet événement. En effet, ce congrès nous offrira la chance unique de rencontrer et d'accueillir « le grand monde » de la phytopathologie et d'échanger avec les chercheurs et les étudiants de tous les pays sur un sujet qui nous tient tous à cœur. Lorsque l'on regarde l'ampleur des forces mobilisées pour assurer le succès de cette activité - la concertation des phytopathologistes à la grandeur du Québec - il apparaît d'emblée que la protection des plantes demeure un secteur à privilégier et qu'elle rencontre les préoccupations de plusieurs personnes dont on ne peut que sous-estimer le nombre. C'est précisément pour cette raison qu'il y a près de 85 ans, un petit groupe de chercheurs possédant une grande vision créait la Société de protection des plantes du Québec. Considérant la fébrilité qui entoure le Congrès international, ces chercheurs étaient certes justifiés de croire que cette Société durerait très longtemps. Mais, à la lumière de ces observations, on ne peut passer outre

le paradoxe de la disparité entre le nombre de membres de la SPPQ et le nombre de chercheurs, étudiants, techniciens, professionnels, producteurs, et compagnies pour qui la protection des plantes au Québec est une priorité. On ne peut certes pas attribuer cette disparité au manque d'intérêt. Peut-être faudrait-il alors regarder près de soi et se demander : Qu'ai-je fait de concret pour assurer le rayonnement de la Société et en augmenter la visibilité ? Alors que vous lisez ces lignes, je suis certain que vous pouvez facilement penser à un ami ou une amie, un ou une collègue qui aimerait devenir membre de la Société. Cette personne pourrait aussi être intéressée à lire *Les Echos Phytosanitaires*. Si chaque membre faisait l'effort d'en recruter seulement un autre, imaginez les progrès que la Société pourrait accomplir. Le 6 août 1993 quand les portes se refermeront sur le Palais des congrès à Montréal, tous nos visiteurs repartiront dans leurs pays respectifs enrichis de cette belle expérience. Que restera-t-il alors pour promouvoir et continuer les échanges sur la protection des plantes au Québec ? Il n'en tient donc qu'à nous de s'assurer que la SPPQ demeure bien représentée et qu'elle continue à remplir le mandat et les objectifs qu'elle s'est fixés au début du siècle.

Dans un autre ordre d'idées, vous savez maintenant qu'en raison du Congrès International, la SPPQ a dû déplacer son congrès

annuel, normalement tenu en juin, pour le tenir conjointement avec la Société d'Entomologie du Québec les 13 et 14 octobre 1993. Cette première expérience semble avoir généré une synergie positive d'efforts entre les membres des deux Sociétés et certains parlent même déjà de récidiver, voire de statuer sur un tel arrangement. Ce point sera sûrement débattu avec vigueur lors de la réunion annuelle, aussi je vous invite d'ores et déjà à soupeser le pour et le contre d'une telle proposition.

Richard Bélanger

Sommaire

Mot du président	p. 1
Réunion annuelle	p. 2
Mot de la rédaction	p. 2
Nouvelles de nos membres	p. 3
La lutte biologique : il faut y mettre le prix	p. 3
La lutte biologique par la recherche en entomologie	p. 4
Petites annonces	p. 7
La lutte biologique par la recherche en malherbologie	p. 8
La lutte biologique par la recherche en phytopathologie	p. 9
Phytovedette : l'abutilon	p. 11
Représentant de la S.P.P.Q... pourquoi pas vous?	p. 11
Erratum	p. 11
A votre agenda	p. 12
Chronique du livre	p. 12

Dossier

**La lutte biologique au Québec
par des agents biotiques
(partie I) p. 4 à 11**

Hommage à Fernand Godbout

Fernand Godbout, né à Montréal, est décédé à sa résidence le 29 janvier 1993 à l'âge de 87 ans. Il laisse dans le deuil son épouse Mariette, ses enfants Jacques, Louise et Claude, six petits-enfants et quatre arrière-petits-enfants.

Dès son jeune âge, il apprend que ce qui fait un pays, c'est la terre et à l'exemple de son oncle Adélarde, il débute ses études en agronomie en 1922 à l'École supérieure d'agriculture de Ste-Anne-de-la-Pocatière. Ses premiers écrits dans la « Bonne Terre », journal de l'École datent de 1923. D'autres étudiants aux noms familiers tels les Pomerleau, Ampleman, Lebrun, Maltais et Pelletier étudient vers le même temps à l'École.

Une fois reçu agronome en 1925, Fernand se dirige au Collège Macdonald. Il est un des rares étudiants francophones à étudier la phytopathologie. Il maîtrise aussi bien l'anglais que le français. C'est à Ste-Anne-de-Bellevue, durant ses études, qu'il épouse Mariette Daoust.

Au cours de sa carrière, il dirige le Bureau de protection des plantes à Montréal sous la gouverne de G. Maheux et de G. Gauthier. Ses responsabilités consistent d'une part à protéger les vergers de la région de Montréal et d'autre part à propager la culture du tabac jaune. Membre assidu de la Société de protection des plantes du Québec (SPPQ), dont il fut le président en 1946 et 1947, il s'est impliqué dans le Conseil provincial de défense des cultures. En 1951, il est le conseiller technique d'un film de l'abbé Maurice Proux sur le tabac jaune du Québec. Ce documentaire illustre comment on a réussi à faire revivre la terre et à transformer une région déserte en une région productive.

En 1972, Fernand Godbout, fut nommé membre honoraire de la SPPQ. Nous conservons de nos

courts séjours chez les Godbout à l'île Verte de précieux souvenirs, tels la cueillette de chanterelles et les belles visites de l'île. Nous redisons notre souvenir à ce protecteur de la nature. À tous ceux que ce deuil afflige, nos sincères condoléances.

Un ami

Henri Généreux, agronome
Membre honoraire

Réunion annuelle 13 et 14 oct. 1993

La 85^e réunion annuelle de la SPPQ sera une première. En effet, comme on vous l'annonçait dans le bulletin de janvier, nous aurons droit à la première réunion conjointe regroupant les membres de la Société d'entomologie du Québec et ceux de la Société de protection des plantes du Québec. Tant mieux pour ceux et celles qui sont actifs dans les deux sociétés!

Dès aujourd'hui, réservez à votre agenda les 13 et 14 octobre 1993.

Mercredi le 13 octobre, la réunion débutera par une conférence d'ouverture qui portera sur l'importance de la multidisciplinarité. Cette conférence sera suivie des communiqués scientifiques ainsi que des kiosques et posters. Après cocktail, ripaille, surprises... et un bon repos, le jeudi 14 sera l'occasion de participer au symposium dont le thème est « Société et environnement : les enjeux de la protection des ressources. » Les cinq conférences porteront autant sur le rôle social du scientifique que sur les enjeux du développement durable. Des sujets des plus intéressants traités par des conférenciers dynamiques!

Plus de détails vous seront donnés dans le prochain bulletin.

M. O'c. Guibord

Mot de la rédaction

Le dossier portant sur la lutte biologique au Québec a été réalisé par le réseau de correspondants des *Échos* et leurs collaborateurs. Nous les remercions chaleureusement d'avoir répondu à notre appel avec le même enthousiasme que celui qu'ils ont montré au précédent numéro. Toutefois, la quantité importante de textes qui nous ont été soumis, nous a obligé à étaler notre dossier concernant la lutte biologique sur deux numéros. Ainsi, ceux qui nous ont soumis un texte qui n'apparaît pas dans ce numéro, pourront le lire dans le prochain. Si vous avez des projets sur la lutte biologique et n'avez pas soumis un résumé, n'hésitez pas à nous le faire parvenir.

Selon les commentaires et encouragements, le bulletin de janvier a plu à bon nombre d'entre vous. Merci! Pour ce qui est des quelques fautes qui se sont glissées ici et là, soyez assurés que nous prendrons les mesures nécessaires pour corriger cette lacune.

Quelques membres se sont interrogés sur la raison d'être de la chronique « Nouvelles de nos membres ». En fait, nous voulons témoigner de votre dynamisme et permettre un échange sur des sujets qui vous touchent ou simplement vous signaler un fait digne de mention. Aussi, n'hésitez pas à porter à notre attention les événements qui seraient susceptibles d'intéresser vos pairs.

Enfin, veuillez prendre note que notre boîte à lettre déménage au Complexe scientifique à l'adresse indiquée en dernière page. Vous y trouverez également notre nouveau numéro de télécopieur.

Bonne lecture et au plaisir d'avoir de vos nouvelles!

Michel Carignan, rédacteur en chef

La lutte biologique : il faut y mettre le prix

par Charles Vincent

Le 13 janvier 1993 à Paris, une centaine de pays signaient un traité concernant les armes chimiques. En essence, les pays signataires s'engagent à ne pas synthétiser, stocker ou utiliser des armes chimiques, ce qui représente un gain majeur sur le protocole de 1926 ne régissant que leur utilisation.

Quelles seraient les solutions de rechange aux produits chimiques en phytoprotection ? La lutte biologique vient évidemment en tête de liste. D'entrée, soyons clairs : comme toute technologie, les pesticides de synthèse offrent, en phytoprotection, des avantages et des désavantages.

Au Québec, dans l'état actuel des choses la lutte biologique pourrait, dans certains cas précis, être utilisée avec succès sur une plus grande échelle. Une consultation rapide de l'ouvrage « La lutte biologique ¹ » met en exergue l'abondance de l'expertise scientifique québécoise en matière de lutte biologique. Cependant, certaines conditions essentielles doivent être préalablement au rendez-vous pour que la lutte biologique devienne une réalité commerciale. Premièrement, il faut identifier les situations où le volume des opérations (et des profits potentiels) justifierait l'investissement. Deuxièmement, il faudrait davantage de recherches fondamentales pour élucider les questions nécessaires à l'exécution des programmes. En aval de ces recherches fondamentales, il faudrait effectuer, en plusieurs sites et conditions agronomiques, des recherches appliquées au champ. Troisièmement, il faudrait qu'une industrie québécoise produise les agents de lutte biologique. Les marchés québécois et canadien sont

trop limités pour faire vivre une telle industrie sans subventions ; il faut donc concevoir une stratégie basée sur l'exportation de ces produits.

Les coûts? La première étape ne demande que de la clairvoyance et du courage politique. En effet, on ne peut contenter toutes les régions, mais seulement celles qui ont des besoins de taille. Les seconde et troisième étapes exigent quelques millions pendant un certain nombre d'années. Les profits? À moyen terme, l'opération serait rentable économiquement et surtout environnementalement acceptable. À titre d'exemple, le programme de lutte qui, récemment, a le mieux fonctionné est celui de la cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti* (Homoptera : Pseudococcidae) et du tétranyque vert du manioc, *Mono-*

nychellus tanajoa (Acari : Tetranychidae). Pour chaque dollar investi dans ce projet, on a eu des retombées de 150 dollars.

Les exemples de succès véritables à une échelle aussi vaste sont rares. Toutefois, il n'est pas impensable que l'on puisse obtenir d'autres histoires à succès en d'autres régions du monde. À quand le premier pas au Québec?

L'auteur est chercheur à la Station de recherche d'Agriculture Canada à St-Jean-sur-Richelieu.

¹. Charles Vincent et Daniel Coderre *La lutte biologique*, Gaëtan Morin Ed., Montréal, 1992, 671 p.

Nouvelles de nos membres

Le Réseau d'avertissements phytosanitaires sur la scène internationale

En juin dernier, **Léon Tartier**, avertisseur du réseau pomme de terre, effectuait, dans le cadre du programme de coopération France-Québec, une mission en France sur l'information et la protection des cultures.

Michel Letendre, pour sa part, a été invité, à titre de coordonnateur du Réseau d'avertissements phytosanitaires, à présenter une conférence dans le cadre du symposium sur les applications pratiques de l'agrométéorologie à la protection des plantes lequel s'est tenu au Paraguay, du 1er au 10 avril 1992. Cette rencontre, organisée conjointement par l'Organisation météorologique mondiale et l'Organisation nord-américaine pour la protection des plantes, a débouché sur un programme de coopération Québec-Paraguay.

Michel Letendre a également participé à la conférence de l'Organisation européenne pour la protection des plantes sur les systèmes informatiques d'aide à la décision en protection des plantes qui s'est tenue en Suède, du 3 au 6 novembre 1992. Il a profité de l'occasion pour faire la promotion de la revue *Phytoprotection*.

Signalons que le Réseau d'avertissements phytosanitaire a reçu une stagiaire de France, madame Christine Seux du 2 au 26 mars 1993.

La lutte biologique par la recherche en entomologie

D'après le nombre de projets de recherche en entomologie, cette discipline constitue un secteur très actif dans la lutte biologique au Québec, tant en agriculture qu'en foresterie.

En agriculture des organismes vivants pour lutter contre les insectes et les acariens nuisibles dans les cultures :

carottes

Survie hivernale et reconnaissance de l'hôte chez le charançon de la carotte et son parasitoïde

G. Boivin et D. Thibodeau, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu.

Dans ce projet on étudie les relations entre la carotte, un de ses ravageurs, le charançon de la carotte et un parasitoïde des oeufs, *Anaphes sordidatus*. Cette étude inclut les caractéristiques de survie hivernale de ces deux insectes ainsi que les relations plantes-insectes afin de mettre en place un programme de lutte biologique.

Évaluation des parasitoïdes des oeufs du charançon de la carotte en Ontario et réponse aux stimuli olfactifs

D. Cormier et G. Boivin, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu

La distribution et l'importance des parasitoïdes des oeufs du charançon de la carotte sont évaluées dans la région de production de carottes en terres noires, en Ontario. Des parcelles en ferme expérimentale et chez des producteurs commerciaux sont utilisées. La réponse des femelles de *Mymaridae*, aux kairomones de contact et volatiles, est étudiée en laboratoire.

Réponse fonctionnelle et hôtes secondaires de *Anaphes sordidatus*, parasitoïde des oeufs du charançon de la carotte

S. Côté et G. Boivin, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu.

L'effet de la densité des oeufs du charançon de la carotte sur le pourcentage de parasitisme d'*Anaphes sordidatus* est étudié dans ce projet. Ces données nous indiqueront comment le parasitoïde répondra aux changements de densité du charançon en champs de carottes. Les autres espèces de *Curculionidae* pouvant être parasités par *A. sordidatus* sont également étudiées. Ces espèces pourraient assurer la présence du parasitoïde lorsque la densité de population du charançon de la carotte est faible.

crucifères

Impact, selon le type de sol, du parasitisme des pupes de la mouche du chou par *Aleochara bilineata*

L. Royer et G. Boivin, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu.

Contrairement à ce qu'indique la littérature, le pourcentage de parasitisme des pupes de la mouche du chou par le staphylin *A. bilineata* est important au Québec, se situant entre 80 et 90%. Le niveau de parasitisme semble être aussi élevé en sols organiques, à Sainte-Clotilde, qu'en sols minéraux à L'Acadie. Les paramètres expliquant ce haut niveau de parasitisme sont étudiés, en particulier la réponse du parasitoïde aux densités de population de son hôte et les signaux utilisés par la larve pour trouver son hôte.

Période de ponte des lépidoptères ravageurs des crucifères et parasitisme par *Trichogramma sp.*

C. Godin et G. Boivin, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu.

Les comportements de ponte de la fausse-teigne des crucifères, de la fausse-arpenreuse du chou et de la piéride du chou seront étudiés en cultures de chou, de chou de Bruxelles et de brocolis. L'impact du parasitisme des oeufs de ces espèces par des *Trichogramma* sera évalué. Des essais de sélection de races importées et indigènes de *Trichogramma* pourront être effectués en se basant sur des critères comme l'activité à basses températures, le choix de l'hôte et l'efficacité du parasitisme.

Interaction entre la prédation des oeufs de lépidoptères des crucifères par la coccinelle maculée et le parasitisme de ces oeufs par *Trichogramma*

C. Roger, D. Coderre et G. Boivin, Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal ; Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu.

L'impact de la prédation des oeufs des espèces de lépidoptères trouvées sur les crucifères sera évalué et les possibilités de lutte biologique en utilisant la coccinelle maculée, seront étudiées. En particulier, la discrimination de la coccinelle entre les oeufs parasités et non-parasités sera quantifiée et son impact sur les programmes de lutte biologique sera modelisé.

petits fruits

Lutte biologique contre le tétranyque à deux points dans les framboisiers

M. Roy, C. Cloutier. Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ, Département de biologie de l'Université Laval. Ce projet a pour objectifs de faire l'évaluation de l'abondance et de la diversité des prédateurs d'acariens phytophages sur le framboisier et d'étudier les possibilités de la lutte biologique en utilisant des coccinelles et des phytoséiides.

pomme de terre

Lutte biologique contre le doryphore de la pomme de terre à l'aide des prédateurs entomophages

Conrad Cloutier et collaborateurs, Département de biologie, Université Laval.

Le développement de la lutte biologique contre le doryphore de la pomme de terre est important pour réduire l'utilisation massive d'insecticides contre ce ravageur de première importance. Des essais de laboratoire et de champs sont effectués pour tester le potentiel de plusieurs espèces d'insectes prédateurs, notamment la punaise pentatomide *Perillus bioculatus*. L'accent est mis sur :

le développement des connaissances de la biologie des espèces, les techniques d'élevage, la méthodologie des lâchers inondatifs et l'action des facteurs climatiques sur l'activité de prédation au champ.

Lutte biologique contre le doryphore de la pomme de terre à l'aide de la bactérie entomopathogène, *Bacillus thuringiensis*

R.-M. Duchesne et collaborateurs, Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ.

Depuis 1986, les activités de recherche visent l'emploi d'insecticides microbiens contre le doryphore de la pomme de terre. Plus spécifiquement, les travaux concernent l'entomopathogène, *Bacillus thuringiensis* (endotoxine-delta). Les souches *san diego*, *tenebrionis* et sérovar 3a 3b *kurstaki* ont fait l'objet de travaux de recherche en regard des aspects suivants : efficacité, doses d'emploi, susceptibilité des stades du doryphore, intervalles entre les traitements, stratégie d'emploi et action combinées à d'autres moyens. FOIL, M-One, M-Trak, Novodor et Trident comptent parmi les produits commerciaux utilisés lors de ces travaux. De plus, notre intérêt porte sur le développement d'une expertise à l'égard de d'autres entomopathogènes (champignons, virus, nématodes) susceptibles d'être utilisés contre le doryphore et divers insectes agricoles d'importance économique.

serriculture

La lutte biologique en serriculture : contrôle des thrips par les prédateurs

Conrad Cloutier et collaborateurs, Département de biologie, Université Laval.

Le thrips des petits fruits *Franckliniella* ⁷*occidentalis* est un ravageur de première importance en production de concombre de serre. Nos travaux en laboratoire et en serre expérimentale portent sur le développement de la lutte biologique par l'emploi de prédateurs, notamment les acariens phytoséiides (*Amblyseius* sp.) et les punaises anthocorides (*Orius* sp.). Les objectifs poursuivis sont d'étudier l'action de l'environnement de la serre sur l'activité des prédateurs, les caractères biologiques qui affectent leur efficacité et le développement de la lutte intégrée axée sur l'emploi de prédateurs.

Interactions entre agents de contrôle biologique

J. Brodeur et collaborateurs, Département de phytologie, Université Laval

Dans le contexte actuel de la lutte biologique où plusieurs agents de contrôle peuvent être utilisés simultanément dans un même système, il importe de caractériser les interactions potentielles entre ces auxiliaires. Celles-ci peuvent être : (i) bénéfiques, (augmentation du niveau de contrôle), (ii) néfastes, (interférence entre les auxiliaires) ; ou (iii) neutres. Dans un premier temps notre recherche a pour but d'identifier les contraintes et d'évaluer la susceptibilité de ravageurs sains et de ravageurs parasités face à différents types d'ennemis naturels. Le système biologique choisi est constitué du poivron de serre, du puceron, du melon, de deux parasitoïdes, d'une cécidomyie prédatrice, d'un champignon entomophagène et d'un hyperparasitoïde.

pommiers

Lutte biologique aux acariens ravageurs des vergers

J. Brodeur et collaborateurs, Département de phytologie, Université Laval.

Depuis plusieurs années on préconise une stratégie de lutte aux acariens phytophages basée sur la production et l'emploi d'acariens prédateurs. Notre recherche vise à déterminer le potentiel en vergers québécois d'une nouvelle souche d'*Amblyseius fallacis* résistante aux organophosphates et aux pyréthrinoides. Précisément, il s'agit d'étudier (i) sa biologie saisonnière : (survie hivernale, synchronisme avec la proie), (ii) sa capacité de contrôler les trois principales espèces d'acariens nuisibles; et (iii) sa compétitivité en milieu naturel. Parallèlement, l'impact des traitements aux brûleurs au propane, utilisés pour le

contrôle des mauvaises herbes et de la tavelure, est évalué sur les acariens phytophages et prédateurs du couvert végétal.

Lutte biologique contre la tordeuse à bandes obliques à l'aide de *Bacillus thuringiensis*

C. Vincent, J.-C. Côté, R. Joannin, D. Lalonde. Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu ; Pomme Plus ; MAPAQ.

Ce projet a pour objectif de déterminer les effets du *Bacillus thuringiensis*, sous forme commerciale ou de cristaux, sur les larves de diverses populations de tordeuse à bandes obliques. Les essais se font en laboratoire et en champ.

Lutte biologique contre l'hoplocampe du pommier à l'aide de nématodes entomopathogènes

C. Vincent, G. Bélair, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu.

Au cours de travaux antérieurs, nous avons déterminé que certaines espèces de nématodes entomopathogènes offrent un potentiel intéressant lorsque incorporé au sol sous les pommiers. Dans le présent projet, nous étudions la possibilité d'appliquer les nématodes sur le feuillage afin de prévenir les dommages aux fruits.

Lutte biologique en vergers à l'aide de coccinelles prédatrices

S. Demougeot, D. Coderre, E. Lucas et C. Vincent, UQUAM ; Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu.

Au Québec, on a réalisé peu de recherches sur les prédateurs en vergers, sauf sur les acariens prédateurs. Ce projet a pour objectif de déterminer le potentiel de deux coccinelles, *Harmonia axydis*, et *Coccinella septempunctata* contre trois ravageurs des vergers, soit : le tétranyque à deux points, *Tetranychus urticae*, la tordeuse à bandes obliques, *Choristoneura rosaceana*, et le puceron vert du pommier, *Aphis pomi*.

Insectes prédateurs et pollinisateurs dans les vergers du Québec

G. Chouinard et collaborateurs, Service de phytotechnie de Saint-Hyacinthe, MAPAQ.

Inventaire des espèces de coccinelles et détermination de la variation saisonnière de l'activité des principales familles de prédateurs (syrphes, chrysopes, pentatomides, coccinelles) et de pollinisateurs rencontrés. Développement de méthodes de dépistage permettant de déceler la présence et l'importance des populations.

Méthodes alternatives de lutte contre les acariens phytophages en vergers de pommiers

G. Chouinard et collaborateurs, Service de phytotechnie de Saint-Hyacinthe, MAPAQ.

Vérification de la performance d'une souche de l'acarien

prédateur *Amblyseius fallacis*, résistante aux organophosphates, dans des conditions de vergers commerciaux. Développement d'une approche simple pour en assurer le transfert technologique.

Lutte biologique contre le charançon de la prune à l'aide de nématodes entomophages

G. Chouinard et collaborateurs, Service de phytotechnie de Saint-Hyacinthe, MAPAQ.

Détermination des espèces de nématodes pouvant être utilisés pour lutter contre le charançon de la prune au Québec et vérification de l'efficacité de ces nématodes à l'intérieur de différentes stratégies.

Lutte biologique contre la carpocapse de la pomme par la technique de confusion sexuelle

G. Chouinard et collaborateurs, Service de phytotechnie de Saint-Hyacinthe, MAPAQ ; Direction régionale 06, MAPAQ ; Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu.

cultures en général

Évaluation du potentiel de survie de *Peristenus digoneutis*, parasitoïde des larves de la punaise terne

S. Carignan et G. Boivin, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu.

Cette espèce de *Braconidae* est originaire d'Europe et elle a été importée aux États-Unis où elle s'est établie dans l'état du New Jersey. Son aire de distribution progresse graduellement vers le nord et elle pourrait atteindre le Québec d'ici 15 à 20 ans. Nous évaluons si *P. digoneutis* peut survivre aux conditions hivernales du Québec et quels seraient les impacts de cette introduction sur les espèces indigènes de parasitoïdes de la punaise terne.

Utilisation d'insectes bénéfiques en lutte biologique

D. Coderre et collaborateurs, Département des sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal.

Cet axe de recherche a pour objectif de valoriser des arthropodes prédateurs comme alternative à l'application d'insecticides chimiques en milieu agricole. La lutte biologique a pris, depuis quelques années, un essor considérable. Cependant, les méthodes alternatives demeurent soit peu développées soit non applicables au Québec. Les études poursuivies par l'équipe de recherche visent à développer les aspects théoriques et appliqués de la lutte biologique contre les insectes nuisibles en agriculture par l'utilisation des coccinelles et des araignées. Les études sont réalisées sur le terrain et en laboratoire.

En foresterie des organismes vivants pour lutte contre :

les insectes nuisibles

Utilisation de la biotechnologie pour la mise au point des moyens de répression de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (T.B.E.)

M. Arelle et collaborateurs, Institut Armand-Frappier, Université du Québec ; Service des laboratoires du MFO ; SOPFIM.

L'objectif du projet consiste en une meilleure compréhension du mécanisme de régulation des populations de la T.B.E. par ses pathogènes naturels et l'étude des possibilités d'intervenir par l'épandage contrôlé de ces derniers.

Répression biologique de la maladie hollandaise de l'orme causée par le champignon pathogène *Ophiostoma ulmi*

L. Bernier et collaborateurs, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval ; Service de protection contre les insectes et les maladies du MFO.

L'objectif de ce projet vise à déterminer si la présence de l'arbuste du genre *Sambucus* peut prévenir et protéger l'orme contre l'infection ou le développement de la maladie causée par le champignon pathogène *Ophiostoma ulmi*.

Amélioration du pouvoir insecticide de *Bacillus thuringiensis* (B.t.) et de certains agents viraux par l'intégration de certaines substances stimulant le comportement alimentaire de la tordeuse des bourgeons de l'épinette

M. Arelle, Institut Armand-Frappier, Université du Québec ; Service des laboratoires du MFO ; Service de la protection contre les insectes et les maladies du MFO ; Université de Concordia.

L'objectif du projet consiste à mettre en évidence le rôle possible des substances alimentaires du 4^e stade larvaire de la T.B.E. sur l'efficacité du B.t. Le projet vise, entre autres, à élaborer de nouvelles approches de lutte micro-biologique contre d'autres ravageurs des forêts québécoises comme le diprion de Swaine et la livrée des forêts.

Introduction du parasitoïde *Actia interrupta* dans les populations en expansion de la tordeuse des bourgeons de l'épinette : étude de faisabilité

J. Régnière et collaborateurs, Université Laval.

Étude du potentiel insecticide de certains virus, du *Bacillus thuringiensis* et de certaines substances phagostimulantes contre les insectes défoliants de la forêt

C. Guertin et collaborateurs, Institut Armand-Frappier.

Lutte biologique contre la spongieuse, *Lymantria Dispar*

F. W. Quednau, V. Nealis, M. Sarrazin, Centre de foresterie des Laurentides ; Forêts Canada ; Institut de recherches biosystématiques, Ottawa.

Cette étude projette d'introduire les parasites entomophages les plus prometteurs contre la spongieuse, puisque *Lymantria Dispar* est devenu un important défoliateur des feuillus durant ces dernières années dans l'est du Canada. L'intérêt dans le contrôle biologique de cet insecte s'est accru puisque d'autres traitements biologiques tels que Dimilin et *Bacillus thuringiensis* sont très coûteux pour les applications à grande échelle.

Microbiologie des insectes : utilisation de micro-organismes contre les insectes nuisibles

J. R. Valéro et collaborateurs, Centre de foresterie des Laurentides ; Université Laval ; Université du Québec à Chicoutimi ; entreprises privées.

Les travaux envisagés visent à développer ou à améliorer une technologie complète de l'application de *Bacillus thuringiensis* et de certains baculovirus pour la répression, selon le cas de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) et d'autres insectes forestiers, notamment la spongieuse, des diprions (en particulier *Neodiprion swainei*) et la tordeuse de l'épinette (*Zeiraphera canadensis*).

Développement de nouvelles méthodes de lutte contre les insectes forestiers nuisibles

L. Jobin et collaborateurs, Centre de foresterie des Laurentides ; ministère des Forêts du Québec ; Université du Québec à Trois-Rivières.

L'efficacité d'un nouvel entomopathogène, un virus à polyèdres nucléaires (VPN) développé au CFL, fait l'objet d'un essai par voie aérienne, dans des peuplements infestés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette afin de préciser l'efficacité, la persistance et la dispersion de ce virus. Les essais visent également à élaborer une stratégie d'application de ce virus qui soit à la fois économique et efficace.

Petites annonces

Vingt copies du livre *Les noms des maladies des plantes* sont encore disponibles. On peut se les procurer à Horti-Centre, au Pavillon des Services, local 2601, (tél : 656-3401), à l'Université Laval; ou auprès de monsieur Léon Tartier, secrétaire de la SPPQ.

La lutte biologique par la recherche en malherbologie

D'après le nombre de projets, la malherbologie semble en perte de vitesse par rapport aux autres disciplines. Toutefois, il ne faudrait pas conclure trop vite... Il semblerait normal qu'il y ait moins de projets de recherche en malherbologie puisque la recherche en lutte biologique a débuté en entomologie et que ce portrait reflète la situation mondiale.

Utilisation d'organismes vivants :

agriculture

Évaluation de champignons pour lutter contre *Striga hermonthica*

M. Ciotola, A. K. Watson, S. Hallett, Université McGill.
Le laboratoire de lutte biologique contre les mauvaises herbes de l'Université McGill a élargi son mandat en initiant un programme en milieu tropical. Ces projets de recherches touchent plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest. Des champignons sont évalués pour leur effet répressif contre une plante parasite des milieux arides (*Striga hermonthica*). Ces travaux sont effectués dans le laboratoire de confinement.

Mise au point d'un bioherbicide pour application sur les pelouses, les parcs et les terrains de golf

S. Brière, S. G. Hallett, A. K. Watson, Université McGill.
Ce projet vise le développement et la formulation d'un bioherbicide granulaire à base d'alginate de sodium avec le champignon *Sclerotinia minor*. Ce bioherbicide réprimerait des mauvaises herbes comme le pissenlit, le plantain, l'herbe à poux, etc. dans les pelouses, les parcs et les terrains de golf.

Mise au point du mycoherbicide *Colletotrichum coccodes* par l'ajout de bactéries *Pseudomonas fluorescences* pour en améliorer l'efficacité

W. D. Fernando, T. C. Paulitz, A. K. Watson, Université McGill.

Des espèces de *Pseudomonas fluorescences* isolées de feuilles d'abutilon avaient stimulé la formation d'appressorium et l'infection par le mycoherbicide *Colletotrichum coccodes*. En étant en compétition pour des substrats de carbone et de fer, la bactérie a accéléré l'infection par le champignon. Ces bactéries pourraient peut-être améliorer la performance du mycoherbicide au champ en réduisant la période critique où l'humidité est requise pour l'infection.

Potentiel du charançon *Smicronyx* comme agent de lutte biologique du *Striga*

T. Doulaye, C. Vincent et R. K. Stewart, Burkina Faso ; Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu ; Université McGill.

Le *Striga* est une mauvaise herbe qui cause de plus en plus de dommages aux cultures vivrières des pays sahéliens. Il diminue en outre les récoltes de sorgho et de mil. Il n'existe aucune méthode efficace de lutte contre ce fléau. Dans le cadre de ce projet financé par l'Agence canadienne de développement international, nous cherchons à déterminer le potentiel du charançon *Smicronyx* comme agent de lutte contre *Striga*. La partie expérimentale de ce projet est réalisée au Burkina Faso.

L'isolation et le développement de champignons pathogènes pour la répression biologique des mauvaises herbes

A. Watson, M. Clément, S. Brière et al., Université McGill.
Le projet a pour objet d'isoler et de développer des champignons susceptibles de réprimer les herbes nuisibles de milieu agricole (*Amaranthus*, *Abutilon*, *Convolvulus*), de milieu forestier (*Epilobium*), de milieu urbain (*Taraxacum*, *Plantago*, *Ambrosia*) et de milieu tropical (*Striga*, *Eichornia*, *Sphenoclea*, *Echinochloa*).

foresterie

Développement d'un premier mycoherbicide en foresterie

L. Gosselin, R. Jobidon et L. Bernier. Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval.

La maîtrise biologique de rejets de souche de feuillus de lumière avec le champignon *Chondrostereum purpureum* (agent causal de la maladie du plomb) est à l'étude. Des travaux sur la virulence et la sélectivité envers diverses espèces-cibles permettront de démontrer l'efficacité et l'innocuité de ce pathogène en milieu forestier. La variabilité génétique de ce champignon est aussi évaluée afin de préciser notamment les lieux potentiels de traitement et de soutenir le suivi environnemental.

La lutte biologique par la recherche en phytopathologie

Les efforts de recherche se concentrent dans la lutte des maladies de racines. On remarque également que la lutte aux organismes pathogènes en entreposage est faible bien que des problèmes existent à cette étape de la production.

Des champignons et bactéries utilisés en agriculture pour lutter contre :

les maladies racinaires

Les bactéries de la rhizosphère dans le contrôle biologique

R. Lalande, H. Antoun et R. Hynes, Agriculture Canada, Sainte-Foy ; Département des sols, Université Laval ; Esso Agricultural Biologicals.

Ce projet concerne l'utilisation de microorganismes dans le contrôle biologique de maladies phytopathogènes. Employant différentes rhizobactéries, ces bactéries qui se développent dans la zone d'influence des racines, l'équipe scientifique tente d'identifier celles qui ont un potentiel d'inhibition de la croissance de champignons phytopathogènes tels que *Fusarium solani* sp. *phaseoli*, *Rhizoctonia solani* et *Pythium ultimum* chez des plantes commerciales comme le haricot, le pois et les lentilles. Les rhizobactéries qui ont un effet inhibiteur sur les champignons seront ultérieurement utilisées comme inoculants commerciaux.

The effect of mycorrhization on plant defense response

A. Shatilla et J.A. Fortin, Institut de recherche en biologie végétale, Université de Montréal.

An *in vitro* system using Ri T-DNA transformed carrot roots (*Daucus carota* L. and the vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* is used to determine the effect of mycorrhization on a key plant defense response, the induction of phenylalanine ammonia-lyase (PAL), the first enzyme of the phenylpropanoid biosynthetic pathway. Mycorrhized roots growing on minimal medium are treated with spore suspensions of *Fusarium* sp. (with or without wounding) for varying amounts of time. Crude root extracts are assayed for PAL activity, using

¹⁴C-phenylalanine as substrate. Trans-cinnamic acid (the product of the reaction) is extracted with toluene, identified by thin layer chromatography and quantified using liquid scintillation.

L'inhibition d'organismes pathogènes par une plante mycorhizée

M. St-Arnaud, J.A. Fortin et M. Caron, Institut de recherches en biologie végétale, Jardin botanique de Montréal. L'interaction entre les partenaires de la symbiose endomycorhizienne à arbuscules, qui touche environ 65% des végétaux existants et les pathogènes de la plante hôte, constitue un champ d'intérêt hautement prometteur. Plus spécifiquement, nous étudions les mécanismes impliqués dans l'inhibition de maladies ou de populations d'organismes pathogènes par la plante hôte endomycorhizée. Le modèle expérimental est formé d'une plante herbacée entière, en pot, ou d'un système *in vitro* formé de racines isolées et transformées par l'*Agrobacterium rhizogenes*, d'un champignon mycorhizien à arbuscules et de différents organismes pathogènes racinaires.

Lutte biologique contre les maladies fongiques de la luzerne

P. Dion, H. Antoun, R. Michaud, C. Richard, Département de phytologie, et Département des sols, Université Laval ; Agriculture Canada, Sainte-Foy.

La sensibilité de la luzerne aux maladies causées par les champignons est source de pertes économiques considérables. Nous avons entrepris une recherche qui vise à accroître notre compréhension des relations établies, au sein de la rhizosphère de la luzerne, entre les champignons pathogènes (tels que *Verticillium*, *Phytophthora* et *Aphanomyces*) et divers types de bactéries colonisatrices de la luzerne. Les souches obtenues ont été caractérisées pour l'expression *in vitro* et *in planta* d'un effet antagoniste envers des champignons pathogènes. On s'attache présentement à identifier des groupes partageant une parenté génétique et biochimique. Suite à ces travaux nous serons

à même de prévoir l'impact de l'introduction éventuelle d'une souche bactérienne particulière démontrant un pouvoir antagoniste. Les résultats fourniront aussi un modèle permettant d'expliquer et de prévoir l'évolution des populations de champignons pathogènes.

Lutte biologique contre la rhizoctonie de la pomme de terre au Québec

S.H. Jabaji-Hare, Département de phytotechnie, Université McGill.

L'objectif de notre recherche est de sélectionner le meilleur type de lutte biologique contre la rhizoctonie de la pomme de terre. Nous examinons présentement trois possibilités : (1) l'utilisation de souches hypovirulente de *Rhizoctonia solani* ; (2) la sélection du meilleur mycoparasite fongique et (3) l'induction de la résistance contre *R. solani* en utilisant des souches de *Rhizoctonia* du type binuclé.

Lutte biologique contre le pourridié phytophthoréen du framboisier

C. Beaulieu, Département de biologie de l'Université de Sherbrooke.

Le pourridié du framboisier, causé par *Phytophthora sp.*, est apparu au Québec à la fin des années 1980. Aujourd'hui, plus de 50% des framboisières de la Beauce et de l'Estrie sont affectées par cette maladie. Un projet de lutte biologique a été amorcé pour combattre cette maladie. Des bactéries possédant la capacité d'inhiber la croissance des champignons phytopathogènes par la production d'antibiotiques et pouvant également produire des glucanases capables d'hydrolyser la paroi des agents pathogènes ont été retenues pour ce travail. Des essais sont en cours pour vérifier si ces bactéries réduisent l'incidence de la maladie.

les maladies foliaires

Lutte biologique contre la tavelure du pommier

P. Dion, P. Neumann, O. Carisse, F. Epiphane, E. Fortin, A. Ouimet, Département de phytologie de l'Université Laval ; Département de sciences biologiques, Faculté des arts et des sciences, Université de Montréal ; Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu. Nous étudions présentement le comportement de quelques antagonistes potentiels contre l'agent responsable de la tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*), pour déterminer leurs modes d'action et leur efficacité sous conditions naturelles. Dans le but d'obtenir des antagonistes utilisables dans un programme de lutte intégrée, nous testons également leur résistance aux fongicides et la possibilité d'augmenter chez des antagonistes cette résistance par sélection naturelle. L'étude

des interactions de plusieurs antagonistes, de leurs rôles sur l'inhibition de la formation des organes sexuels de fructification du *V. inaequalis* et sur la formation de l'inoculum primaire et le rôle complémentaire des antagonistes fongiques et non-fongiques sont les points majeurs de la collaboration.

les maladies des petits fruits

Lutte biologique contre la moisissure grise de la fraise à l'aide de *Trichoderma sp.*

R. Bélanger et P.O. Thibodeau. Département de phytologie, Université Laval ; Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ.

Ce projet a pour objectif d'isoler et de caractériser un grand nombre de souches de *Trichoderma sp.* à partir d'échantillons de fraisières du Québec. À ce jour, on a pu isoler plus de 150 souches et certaines d'entre elles ont démontré un potentiel fort prometteur comme biofongicide contre *Botrytis cinerea* sous les conditions climatiques particulières au Québec. Au cours des prochains mois, la recherche portera sur l'efficacité de ces souches à l'échelle commerciale dans un contexte de lutte intégrée ainsi que sur l'élucidation des propriétés antagonistes des souches les plus prometteuses.

les maladies des arbres

Développement d'un agent de lutte biologique efficace contre la maladie du rond

G. Roy, G. Bussièrès et M. Dessureault, Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval.

Le champignon pathogène, *Heterobasidion annosum* cause une importante maladie de racines dans les peuplements résineux de l'hémisphère nord. Présentement au Canada, le borax est le seul produit homologué pour lutter contre cette maladie. Ailleurs dans le monde, le champignon *Phlebiopsis gigantea* est reconnu comme un agent de contrôle biologique efficace contre *H. annosum*. Le but du projet vise à mettre au point une méthode de lutte biologique adaptée à nos conditions et efficace pour lutter contre *H. annosum*. Les objectifs poursuivis sont : la sélection de souches indigènes de *P. gigantea*, l'optimisation des conditions de sporulation, le développement d'une formulation et la recherche de nouveaux agents de lutte biologique contre *H. annosum*.

Utilisation des propriétés inhibitrices de *Phaeotheca sp.* dans la lutte contre des champignons pathogènes forestiers

M. Dessureault, L. Bernier, Y. Piché, F. Plante, D.Q. Yang, G. Laflamme et G. Ouellette. Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval ; Centre de foresterie des Laurentides, Forêts Canada.

Le projet vise à développer de nouvelles stratégies de lutte contre divers types de maladies d'arbres en utilisant les propriétés inhibitrices d'une nouvelle espèce de *Phaeotheca* ou les métabolites produits par ce champignon. Les objectifs sont d'évaluer le potentiel de *Phaeotheca* dans la lutte contre divers champignons pathogènes des arbres par des essais *in vitro* et *in vivo* avec le champignon inhibiteur ou avec certains de ses métabolites, et de maximiser le pouvoir inhibiteur de *Phaeotheca* en recherchant les conditions physiologiques optimales de croissance et en sélectionnant des mutants plus performants.

Étude d'un mécanisme d'induction de résistance systémique à *Pythium aphanidermatum* chez le concombre

L. Rankin, T. Zhou, T.C. Paulitz, Université McGill.
Trois espèces de *Pseudomonas* ont été sélectionnées de 600 souches bactériennes isolées de la rhizosphère de concombres. Ces trois isolats ont augmenté le rendement de concombres (cv. Corona) cultivés dans des cubes de laine de roche infestés de *Pythium aphanidermatum* et ce, dans trois essais en serre. Des études sur le mode d'action ont indiqué que ces bactéries peuvent induire une résistance systémique du système racinaire. Ils peuvent aussi compétitionner pour les exudats racinaires, réduisant la germination de zoospores et leur enkystement.

Représentant de la S.P.P.Q... pourquoi pas vous?

Une mallette contenant du matériel d'information grand public (soit des dépliants, des revues et des affiches) est disponible, pour les membres qui participeront à divers congrès, afin de faire connaître la revue *Phytoprotection* SPPQ ainsi que la promotion des activités de notre société.

Vous désirez représenter votre Société à un congrès auquel vous prenez part? Madame Anne Légère, malherbologiste, ainsi que messieurs Jacques Brodeur, entomologiste, et Richard Bélanger, phytopathologiste, sont les personnes à contacter pour régler les questions de logistique.

Phytovedette

L'abutilon, un ennemi à surveiller

par Danielle Bernier

Abutilon theophrasti, cette mauvaise herbe annuelle, se retrouve de plus en plus dans les cultures de maïs et de soya. Elle se reconnaît facilement à tous les stades de son développement. Au stade plantule, l'abutilon possède de gros cotylédons arrondis et velus. Ses feuilles ressemblent à celles du tilleul : elles sont larges, soyeuses et possèdent de nombreuses nervures bien évidentes. La croissance de l'abutilon est impressionnante. C'est une plante de forte taille. Elle peut atteindre 2,5 m de hauteur et dominer facilement la culture. Imaginez dans le maïs!

Les résultats de l'inventaire des mauvaises herbes (1980-1984) montrent que l'abutilon est présent à partir de Québec jusqu'au sud-ouest de la province. L'abutilon se retrouve le plus souvent dans les zones de production de maïs et de soya (régions agricoles n° 4, 6, et 7). Lorsque qu'il est présent, l'abutilon réduit les rendements de façon importante (ex : 75 à 90% chez un producteur de maïs d'Huntingdon en 1982). Comme les graines peuvent germer à tout moment durant la saison de croissance, la répression de cette plante est difficile. Cependant plusieurs herbicides de post-levée sont efficaces. La rotation et les travaux mécaniques, comme le sarclage, sont aussi des moyens efficaces. Aux États-Unis, différents organismes pathogènes sont évalués pour réprimer l'abutilon. La prévention et la vigilance sont les deux premières actions à privilégier pour éviter des infestations.

L'auteure est agronome-malherbologiste au Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ.

Erratum

Dans le dernier numéro des *Échos phytosanitaires*, il aurait fallu lire, dans l'article de monsieur Michel Lacroix en page 3, la Loi sur la protection des plantes au lieu de la Loi de la quarantaine des plantes qui n'existe plus depuis le 19 juin 1990.

Chronique du livre

Nous avons sélectionné pour vous les cinq livres de référence suivants :

Food, Crop Pests, and the Environment. The Need and Potential for Biologically Intensive Integrated Pest Management - Zalom, Frank G. et William E. Fry (éds.); 0-89054-140-X, American Phytopathological Society Press, 1992, 179 p.; 43,25\$ - M 38,00\$

Managing Diseases in Greenhouse Crops - Jarvis, William R.; 0-89054-122-1, American Phytopathological Society Press, 1992, 286 p.; 118,00\$ - M 107,00\$

Phytoprotecteurs - Phytoprotection des plantes - Biopesticides - Bye, P. et coll.; 2-7380-0353-2, INRA éditions, coll. Un point sur..., 1991, 179 p.; 41,25\$ - M 37,15\$

Organic Gardener's Handbook of Natural Insect and Disease Control. A Complete, Problem-Solving Guide to Keeping Your Garden and Yard Healthy without Chemical - Ellis, Barbara W. et Fern Marshall Bradley (éds.); 0-87857-124-x, Rodale Press, 1992, 544 p.; 37,00\$ - M 30,35\$

Trichogramma and Other Egg Parasitoids. 3rd Intern. Symposium, San Antonio (Texas, USA) - Wajnberg, E. et S. B. Vinson (éds.); 2,7380-0323-0, INRA, coll. Les Colloques #56, 1991, 247 p.; 34,75\$ - M 31,90 \$

M : Membre de la SPPQ

* Les coûts d'adhésion à Horti-Centre sont de 6\$ pour les membres de la SPPQ

A votre agenda

Station de recherche Saint-Jean-sur-Richelieu (inf. 514-346-4494)

7 avril Sélection de cultivars de pommiers résistants à la tavelure. concept de verger mobile. M. R. Granger (14 h 00)

Centre de Foresterie des Laurentides (inf. 418-648-3927)

15 avril Travaux du GREF en Abitibi, Daniel Coderre et Yves Bergeron, UQUAM

Symposium

2-6 mai Pest Management : Biologically Based Technologies Beltsville Symposium XVIII

Endroit :
Administration Building, # 003, Beltsville
Agricultural Research Center, Beltsville, MD 20705

Personne à contacter :
Virginia Hupfer
Beltsville Symposium Office
Bldg. 001, Room 128
Beltsville Agricultural Research Center-W
Beltsville, MD 20705-2350

Téléphone : 301-504-6108
Télécopieur : 301-504-6357

Les Échos phytosanitaires

La Société de protection des plantes du Québec

Complexe scientifique
2700, rue Einstein
Ste-Foy, Qc
G1P 3W8
tél. : (418) 644-9076
télécopieur : (418) 646-0832

Rédacteur en chef
Michel Carignan

Comité de rédaction
Michel Lacroix
Marc Laganière
Michèle Roy

Révision
Michel O'Connell Guibord

Correspondants
Carole Beaulieu, U. Sherbrooke
Stéphane Brière, Coll. Macdonald
Luc Brodeur, PRISME
Guy Bussière, U. Laval
Jean Cabana, Min. Forêts Qc
Conrad Cloutier, U. Laval
Daniel Coderre, UQUAM
Richard Desrosiers, MENVIQ
Michel Germain, Ag. Canada
Michel O'c. Guibord, MAPAQ
Louise Innes, Min. Forêts Qc
Marc Laganière, C.R.H., U. L.
Michel Letendre, R. avert. phyto
Peter Neumann, U. Montréal
Thérèse Otis, Ag. Canada
Michel Rochon, C. F. Laurentides
Marc St-Arnaud, J. botanique Mtl.

Date de tombée et prochaine parution

21 mai et 15 juin 1993

Prochain dossier

La lutte biologique au Québec
par les méthodes alternatives et le développement de cultivars résistants (partie 2)

