

# LES ÉCHOS

## PHYTOSANITAIRES

Le bulletin de la Société de protection des plantes du Québec

Numéro 66, Hiver 1999

### Mot de la présidente

Si le dynamisme de ses membres constitue le moteur d'une société comme la nôtre, alors je peux vous dire une chose, la SPPQ se porte bien du haut de ses 91 ans. Son engagement multidisciplinaire en phytoprotection et son identité québécoise lui confèrent depuis ses origines un caractère particulier qui nous enrichit tous. Mais, ce qui la rend aujourd'hui encore plus précieuse à nos yeux, c'est la passion que nous partageons pour ce domaine de recherche, et le plaisir évident que nous avons à collaborer et à nous retrouver.

Il aurait été difficile, assistant à notre 91<sup>e</sup> réunion annuelle, qui s'est tenue au début de l'été à Saint-Jean-sur-Richelieu, de ne pas se sentir dynamisé, autant sur le plan professionnel que personnel, par l'atmosphère particulière qui y régnait. Non seulement le comité organisateur nous avait préparé une programmation scientifique de haut calibre, mais il avait mobilisé une partie des ressources régionales pour nous entourer de petites attentions; si bien que certains m'ont avoué se sentir un peu en vacances. Pourquoi pas ?

Le symposium, articulé autour d'un thème qui nous interpelle de très près « *Les ravageurs nouveaux et en réémergence* », a soulevé beaucoup d'intérêt et d'interrogations. Sans être alarmistes ou défaitistes, les faits pré-

sentés sont un appel à maintenir notre engagement et notre vigilance. Le colloque qui a suivi, au cours duquel quatre chercheurs de chez nous sont venus faire le point sur des problèmes plus particuliers au Québec, était d'une grande pertinence. Par la suite, plusieurs membres de la Société nous ont présenté leurs plus récents travaux qui témoignent une fois de plus de la richesse et de la diversité de la recherche en phytoprotection au Québec.

La forte participation étudiante à cette réunion (25 étudiants au total sur 99 participants) reflète bien la place importante que la SPPQ a toujours accordée à la relève. L'excellente qualité des 14 présentations étudiantes se disputant le prix W.E. Sackston nous démontre que nous avons beaucoup à en retirer. Soulignons que le prix de la meilleure présentation a été attribué à Mélanie Paquet (Université Laval), alors que la bourse de la SPPQ a été remise lors du banquet à Valérie Fournier (Université Laval). Félicitations à toutes les deux !

Quelques changements au conseil d'administration sont survenus au cours de notre assemblée générale annuelle. Les plus remarquables (et les plus regrettés) sont, sans doute, le départ de Gaétan Bourgeois de la trésorerie de la Société, et celui de Gérard Gilbert qui a oeuvré de nombreuses années au sein du conseil. Je

### Sommaire

Mot de la présidente .....	1
Nouvelles du conseil d'administration .....	2
À votre agenda .....	2
Nouvelles des membres .....	3
Bourse étudiante SPPQ 1999 ...	4
Quelques nouvelles de Phytoprotection .....	5
Meilleure présentation étudiante .....	6

réitère, au nom de tous les membres de la SPPQ, les remerciements qui leur ont été adressés à cette occasion.

Au cours des dernières années, les membres du CA et des différents comités ont consacré beaucoup d'efforts en vue d'améliorer les services offerts par la Société et de faciliter la communication entre ses membres. Nous entendons continuer dans cette voie. Pour ce faire, nous aurons besoin de vous. N'hésitez pas à nous envoyer de vos nouvelles, à nous faire part de vos idées et projets, ou à nous exprimer vos opinions par le biais du site Web, de notre bulletin de liaison ou d'un membre du conseil. Nous promettons d'être à l'écoute, pour que votre Société continue de répondre à vos besoins, et de refléter la réalité des personnes qui la composent.

Hélène Desilets, présidente

# NOUVELLES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

Voici quelques nouvelles de la 1<sup>re</sup> réunion du conseil d'administration de la SPPQ pour l'année 1999-2000, tenue le 18 octobre dernier. Le nouveau conseil est formé de Hélène Desilets, présidente, Odile Carisse, vice-présidente, Guy Bélaïr, trésorier, Léon Tartier, secrétaire, Jolin Charest, Daniel Coderre, Richard Hogue, Russell Tweddell et Anne Vanasse, directeurs et Richard Hamelin, président sortant.

## Correspondance et affaires découlant

- Le ministre de l'Agriculture a accordé une subvention de 2000 \$ à Phytprotection.
- À la suite d'une entente avec la *Canadian Phytopathological Society*, certains textes soumis pour les Échos phytosanitaires ou autres renseignements concernant la SPPQ seront diffusés dans le *CPS News*. Odile Carisse inaugure cette entente avec un compte-rendu des présentations thématiques de notre congrès 1999.
- Création du poste de Webmestre (présentement assumé par Armand Séguin); la description des fonctions associées à ce poste sera ajoutée au document de référence de la SPPQ.
- Trésorerie et gestion de la banque de données  
G. Bourgeois soumettra sous peu un projet de mise en page pour le bulletin des membres. Il reste à recueillir l'autorisation des personnes qui désirent y figurer. Un formulaire sera expédié aux membres à ce sujet. Une version électronique sera disponible sur demande.

- Adresse permanente de la SPPQ  
Le courrier régulier de la Société sera désormais acheminé à l'adresse suivante :

*Société de protection des plantes du Québec  
a/s de Léon M. Tartier, secrétaire  
1643, chemin des Lacs  
Saint-Faustin-Lac carré (Québec)  
J0T 1J2*

Les adresses de la revue *Phytprotection* (éditeur et correspondance générale) demeurent inchangées. Ces différentes adresses seront inscrites sur le site Web de la SPPQ, et un lien électronique avec les responsables sera établi.

- Phytprotection  
O. Carisse coordonne la production d'un numéro spécial contenant les textes du Symposium tenu lors du congrès 1999 de la SPPQ. Les résumés des communications libres paraîtront dans un numéro régulier comme à l'habitude.
- Promotion  
Daniel Coderre distribuera des cartes de promotion de notre site Web au congrès de la Société d'entomologie du Québec.

- Comité des futurs congrès  
Un sondage sera effectué auprès des membres au sujet de la date de tenue des futurs congrès. Le débat est ouvert.
- Congrès 2000  
Denis Pageau, coordonnateur du comité du congrès 2000, a recruté Sylvie Rioux (levée de fonds) et Francine Bigras (planification du symposium) pour l'assister dans sa tâche. Une copie des logiciels FileMakerPro et Quicken (comptabilité) seront achetées par la Société et mises à la disposition des responsables des congrès pour faciliter les différentes étapes de l'organisation de ces événements.
- Postes à combler  
Il reste un poste de directeur à combler au sein du conseil d'administration. Un avis sera envoyé aux membres pour recruter une personne intéressée.
- La prochaine réunion du conseil d'administration est prévue pour le 15 décembre 1999.

---

## À votre agenda

La section *Biologie des sols* du Conseil des productions végétales du Québec (CPVQ) tiendra un colloque sur le thème : *Les amendements organiques pour la santé des sols* le 22 février 2000 à l'Hôtel Québec de Sainte-Foy. Il y sera question de fertilité et de structure, de biodiversité, mais aussi de l'impact de certains amendements sur les agents pathogènes du sol. Pour plus de renseignements à ce sujet, surveillez le site du CPVQ (<http://www.cpvq.qc.ca>) ou contactez le Service à la clientèle au 523-5411 (Région de Québec) ou au 1 800 535-2537 (sans frais partout au Canada).

---

# NOUVELLES DES MEMBRES

Le 30 juin 1999, Laurent Sagarra a défendu avec succès sa thèse de doctorat au campus Macdonald de l'Université McGill. Sa thèse, intitulée *Biology and behaviour of the parasitoid Anagyrus kamali Moursi [Hymenoptera : Encyrtidae]* était sous la direction scientifique de Charles Vincent et de Robin K. Stewart. À l'automne 1999, M. Sagarra travaillera au laboratoire agronomique de Pernod Ricard à Créteil (France).

En juin 1999, Rémi Duquenne (Institut universitaire de technologie A, Université Claude-Bernard Lyon 1, Villeurbanne, France) a terminé un stage de recherche de six mois au laboratoire de Charles Vincent. Son stage portait sur le comportement de locomotion des larves de tordeuse à bandes obliques lorsqu'elles sont soumises à des doses sublétales de biopesticides.

Pour la troisième année, Isabelle Pronier a fait un stage de recherche au laboratoire de Charles Vincent. Son travail de doctorat, qui porte sur l'étude histologique d'infection à un baculovirus chez la tordeuse à bandes obliques, est sous la direction scientifique des Drs J.-C. Wissocq et J. Paré, de l'Université de Picardie Jules Verne (Amiens, France) et de Charles Vincent et R.K. Stewart (Université McGill).

Lors de l'assemblée annuelle (Montmagny, 13 août 1999) de l'Ordre des agronomes du Québec, Char-

les Vincent a reçu la Médaille de distinction agronomique pour ses travaux de recherche et de vulgarisation scientifique en protection des cultures.

Le Congrès International APHIDOPHAGA VII, qui s'est tenu à Bromont du 31 août au 4 septembre 1999, a attiré une centaine de participants provenant du Canada, des États-Unis, de l'Angleterre, de la France, des Pays-Bas, de l'Allemagne, de la République tchèque, de l'Italie, de la Belgique, du Portugal, de la Hongrie et du Japon. Le comité organisateur, composé de Daniel Coderre, Fanie Courchesne et Mathieu St-Louis, a été appuyé par le comité organisateur local (composé majoritairement d'étudiants du laboratoire de D. Coderre), en l'occurrence : Fanie Courchesne, Bruno Fréchette, Francine Pelletier, Mathieu St-Louis, Hélène Paradis-Coderre, Isabelle Gagné, Caroline Provost, Silvia Todovora, Anabelle Firlej, Mathias Kouassi, Antonio Soares et Maria Ventura. En plus de nombreuses communications orales et des posters portant sur plusieurs aspects théoriques et appliqués des insectes aphidiphages, il y a eu deux symposiums. Le Symposium 1, organisé par Jacques Brodeur et Wolfgang Völk pour rendre hommage à la carrière de Manfred Mackauer, était intitulé *Functional Ecology of Aphid Parasitoids*. Les comptes-rendus seront publiés comme un numéro spécial de *Entomologia Experimentalis et Applicata* sous la direction scientifique de Jacques Brodeur et de Wolfgang Völk. Le Symposium 2, organisé par

D. Coderre, était intitulé *Ecology of Aphid Predators*. Les comptes-rendus de Aphidophaga VII (excluant le Symposium 1) seront publiés comme un numéro spécial du *Journal of European Entomology* sous la direction scientifique de C. Vincent, I. Hodek et D. Coderre. Les organisateurs tiennent à remercier l'UQAM pour son appui logistique et financier.

Gilles Émond a été décoré de l'Ordre du mérite agronomique par l'Ordre des agronomes du Québec. Ce prix décerné à un agronome ayant rendu des services exceptionnels à l'agroalimentaire couronne une longue carrière au service du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Parmi les accomplissements lui ayant valu cet honneur, mentionnons, entre autres, la fondation du Réseau d'avertissements phytosanitaires et du Laboratoire de diagnostic en protection des cultures du MAPAQ, ainsi que de la Commission de malherbologie du Conseil des productions végétales du Québec.

# Contrôle des pucerons ravageurs de la laitue cultivée en serre

(Résumé du projet de recherche)

Par Valérie Fournier, M.Sc., agronome

**A**u Québec, on retrouve trois espèces de pucerons (Homoptera : Aphididae) dans la laitue cultivée en serre : *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) le puceron de la laitue, *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), le puceron de la pomme de terre, et *Myzus persicae* (Sulzer), le puceron vert du pêcher. Entrant par le système de ventilation des serres, ces insectes piqueurs-suceurs causent des dommages de juin à octobre. Bien que les pucerons soient reconnus pour être vecteurs de plusieurs maladies virales et puissent, à forte densité, provoquer l'affaiblissement de la plante, son jaunissement de même que l'enroulement des feuilles, le dommage causé en production serricole de laitue est d'ordre purement esthétique. En effet, la laitue doit répondre à des critères cosmétiques très élevés pour satisfaire un marché des plus exigeants. Ainsi, la détection de quelques individus entraîne le rejet automatique du produit lors de la récolte. À ce titre, *N. ribisnigri* est l'espèce qui cause le plus de tort puisqu'elle colonise le cœur même des laitues et devient hors d'atteinte des insecticides de contact dès que la laitue atteint le stade pré-pommaton.

Malgré le fait que plusieurs prédateurs (Coccinellidae, Cecidomyiidae, Chrysopidae, Syrphidae) et parasitoïdes (Aphidiidae, Aphelinidae) soient actuellement commercialisés pour la répression des pucerons en serre, aucun de ces agents de lutte biologique n'est compatible avec les standards élevés de cette production. En effet, la seule présence d'insectes

auxiliaires et de leurs résidus (exuvie, momie, cadavre) sur la laitue peut entraîner son rejet. De plus, le court cycle de production durant la saison estivale réduit de façon notable l'efficacité des agents de lutte biologique en freinant leur établissement. Dans un contexte comme celui-ci, l'utilisation d'insecticides à base de microorganismes, d'extraits de plantes ou de sels de potassium et d'acides gras (savons insecticides) se révèlent être des alternatives d'appoint pour le contrôle des pucerons.

Sous la direction de Jacques Brodeur (département de phytologie, Université Laval), ce projet de maîtrise visait l'évaluation des trois insecticides suivants: 1) Vertalec, un mycoinsecticide à base du champignon entomopathogène *Verticillium lecanii*, commercialisé en Europe pour le contrôle des pucerons en serre; 2) BioNeem, une formulation homologuée aux É-U à base d'azadirachtine, une molécule extraite des graines d'un arbre tropical appelé neem (*Azadirachta indica*, Méliacées); et 3) Safer's, un savon insecticide disponible au Canada.

Afin de déterminer la susceptibilité des trois espèces de puceron face aux trois insecticides et ainsi établir des courbes dose-réponse, des bioessais furent d'abord réalisés en laboratoire. Pour ce faire, les trois espèces de pucerons furent soumises à différentes concentrations de *Verticillium lecanii* ( $1 \times 10^4$  à  $10^9$  spores/ml), d'azadirachtine (5 à 80 ppm) et d'un savon insecticide (0,125 à 4 % du concen-

tré). Outre les concentrations létales ( $CL_{50}$ ) et périodes létales ( $LT_{50}$ ) qui furent estimées à l'aide de techniques standards, l'effet du champignon entomopathogène et de l'extrait végétal sur le taux de reproduction des femelles fut également évalué sur 10 jours ( $R_{10}$ ). Nos résultats démontrent que tous les pesticides sont toxiques pour les trois espèces de pucerons. De plus, *V. lecanii* et l'azadirachtine engendrent une diminution significative de la fécondité journalière chez les trois espèces de pucerons.

L'efficacité de Vertalec, BioNeem et Safer's fut ensuite testée en conditions commerciales aux doses déterminées en laboratoire ( $CL_{50}$ ) et comparée au Malathion, un organophosphoré communément employé pour réprimer les pucerons de la laitue. Les tests, à petite échelle, se déroulèrent chez Hydroserre Mirabel inc., un important producteur de laitue (type Boston) en régie hydroponique situé à Saint-Augustin de Mirabel. Les trois espèces de pucerons furent évaluées individuellement selon le calendrier suivant : jour 1, inoculation des plants de laitue avec un nombre défini de pucerons ; jour 4, échantillonnage et pulvérisation des traitements ; jour 7, échantillonnage et seconde pulvérisation des traitements (sauf pour le Malathion) ; jour 15, échantillonnage ; et jour 18, échantillonnage et évaluation esthétique des laitues récoltées. Tous les traitements insecticides ont permis une réduction significative des populations de ravageurs comparés au traitement témoin (eau).

Malgré ce niveau de contrôle significatif, Vertalec, BioNeem et Safer's n'ont pu réprimer les ravageurs de manière à satisfaire le seuil de tolérance exigé par Hydroserre Mirabel inc. Les densités de populations élevées au moment de l'application des traitements, ainsi que la difficulté d'atteindre les pucerons sous les feuilles de laitue ont certes contribué à diminuer l'efficacité des pesticides en conditions commerciales. De plus, des dépôts blancs provenant de la formulation et des cadavres de pucerons mycosés furent observés sur les laitues traitées avec Vertalec.

Des essais en conditions de densités naturelles des ravageurs et réalisés à plus grande échelle permettront une évaluation plus juste du potentiel des pesticides. Hors du cadre de cette maîtrise, des essais supplémentaires sont présentement en cours (été 1999). La réalisation de ce projet de recherche appliquée aura rendu possible l'évaluation du potentiel et des limites de trois insecticides jugés prometteurs et contribué à la démarche amorcée par Hydroserre Mirabel inc. vers une régie phytosanitaire plus respectueuse de l'environnement.

## Remerciements

Merci à ceux et celles qui ont contribué au bon déroulement de ce projet. Un merci particulier à la SPPQ pour la bourse octroyée.

---

*NDLR : Mme Fournier a quitté le pays le 21 septembre dernier pour entreprendre des études doctorales sous la direction de Jay Rosenheim (University of California, Davis) et la co-direction de Jacques Brodeur (Université Laval). Elle travaille sur le contrôle biologique des acariens ravageurs dans la culture de la papaye et étudie les relations intraguildes dans ce système.*

---

## Quelques nouvelles de Phytoprotection

Par suite du départ de deux rédacteurs associés en malherbologie, deux nouveaux chercheurs dans cette discipline ont joint les rangs du comité de rédaction. Il s'agit de M. Kent Harrison, Ph.D., de l'Ohio State University qui a été rédacteur associé pour la revue *Weed Science* et qui succède à M<sup>me</sup> Émilie Régnier, Ph.D., de la même université, ainsi que M<sup>me</sup> Diane Benoit, Ph.D., du Centre de recherche et de développement en horticulture de Saint-Jean-sur-Richelieu (Agriculture et Agroalimentaire Canada), qui a été rédactrice technique de notre revue de 1988 à 1993 et qui succède à M. Bill Vanden Born de l'Université de l'Alberta. Sincères remerciements aux rédacteurs associés sortants.

La publication des trois numéros du volume 79 s'est réalisée de septembre 1998 à juin 1999 et regroupait 166 pages. Ce volume s'est enrichi d'un

supplément de 160 pages qui contenait toutes les présentations de l'atelier de travail de l'OCDE sur la gestion durable des ennemis des cultures et l'utilisation sécuritaire de nouveaux organismes de lutte biologique. Ce qui fait un total de 326 pages. À part du supplément, 45 % des articles furent publiés en français. En ce qui a trait à l'origine des auteurs, 58 % étaient du Québec, 25 % des autres provinces du Canada et 17 % de la France et de la Belgique. Sur les 14 manuscrits soumis à la revue en 1998-1999, la phytopathologie représente 43 %, l'entomologie 36 %, la nématologie 14 % et la malherbologie 7 %.

Si la banque de manuscrits soumis à *Phytoprotection* était mieux garnie, nous pourrions garantir les dates de parution de notre revue. Le premier numéro du volume 80 (1999) paraîtra vers la fin du mois de septembre et le second numéro en décembre pro-

chain. L'invitation est à nouveau lancée de soumettre des manuscrits pour alimenter votre revue scientifique et d'intéresser des chercheurs étrangers à soumettre des manuscrits.

Au cours de l'automne, il sera possible de consulter la table des matières de *Phytoprotection* sur la page Web de la SPPQ, de même que les résumés français et anglais des articles publiés.

Dans le dernier numéro du volume 79 de *Phytoprotection*, un article de synthèse en malherbologie a été publié. Il serait fort souhaitable de pouvoir publier un article de synthèse par numéro. Cette façon de faire permettrait de développer un créneau très enviable pour *Phytoprotection*.

Gilles Émond, rédacteur en chef

# Étude ultrastructurale de l'interaction entre *Phytophthora fragariae* var. *rubi* et un agent de lutte biologique, *Streptomyces hygroscopicus* var. *geldanus*.

Par Mélanie Paquet, Département de phytologie, Université Laval

**P**hytophthora fragariae var. rubi est l'agent causal du pourridié des racines de framboisier (*Rubus idaeus*). Cette maladie est d'une grande importance économique car une fois l'agent pathogène introduit dans le sol, une framboisière entière peut être dévastée en moins de deux ans. La longévité du protiste dans le sol (plus de 10 ans sans la plante-hôte) contribue aussi à la sévérité de la maladie. Il existe très peu de moyen de lutte contre cette maladie et ceux-ci sont d'une efficacité médiocre. Par exemple, le métalaxyl est le seul produit chimique homologué au Canada pour lutter contre *P. fragariae* dans les framboisières. Ce produit ne tue pas le protiste mais ne fait qu'inhiber sa croissance. Ainsi, le producteur doit faire de nombreuses applications au cours de la saison ce qui amène des problèmes de pollution, favorise l'établissement de souches de *P. fragariae* résistantes et rend le traitement dispendieux. C'est pourquoi plusieurs études recommandent la lutte biologique comme une alternative prometteuse contre cette maladie.

Une équipe de collaborateurs (C. Beaulieu, U. de Sherbrooke) a isolé 200 souches d'actinomycètes à partir du sol et de la rhizosphère de plantes de pomme de terre. À partir de ces souches, 11 ont été sélectionnées sur la base de leur capacité d'inhiber la croissance de *P. fragariae* en plats de Pétri, d'hydrolyser son mycélium et de

diminuer l'indice du pourridié des racines de framboisier en chambre de croissance. Ces souches ont été caractérisées davantage et la souche EF-76, appartenant à la sous-espèce *Streptomyces hygroscopicus* var. *geldanus*, semblait posséder le meilleur potentiel comme agent de lutte biologique. La souche EF-76 peut croître à des températures de 5 à 30°C, à pH de 5 à 9 et en présence de tous les principaux pesticides utilisés dans les framboisières du Canada à l'exception du captan et du ferbam. De plus, elle produit des enzymes extracellulaires ( $\beta$ -glucanases) et un antibiotique (la geldanamycine). Bien que cette souche de *Streptomyces* soit efficace dans la réduction du pourridié des racines de framboisier en chambre de croissance, son mécanisme d'antagonisme reste inconnu. Le but de cette étude était donc d'élucider le mécanisme d'action de la souche EF-76 de *Streptomyces* contre *Phytophthora fragariae* var. *rubi* in vitro. Étant donné que la souche EF-76 produit des enzymes extracellulaires ainsi qu'un antibiotique, nous avons postulé que le mécanisme impliquait l'action de ces deux types de métabolites.

Lors d'un premier essai, 2 mL d'une culture de *Streptomyces* de  $9 \times 10^4$  CFU ont été incubés en confrontation avec une culture de 5 jours de *P. fragariae* dans le milieu ACV8 liquide. Après 1 h, 2 h, 4 h, 8 h et 12 h d'incu-

bation en co-culture, la pastille d'agar supportant la croissance mycélienne de *P. fragariae* a été prélevée en entier et préparée selon les protocoles standards pour l'étude en microscopie électronique à transmission. Les hyphes témoins présentaient un cytoplasme finement granulé contenant plusieurs vacuoles ainsi que les organites typiques (mitochondries, reticulum endoplasmique, appareil de Golgi). Le plasmalemme était accolé à la paroi cellulaire et le noyau était bien délimité par la membrane nucléaire. Après seulement 2 h d'incubation en confrontation avec *Streptomyces*, le plasmalemme des hyphes de *P. fragariae* commençait à se détacher légèrement de la paroi cellulaire mais le cytoplasme était encore indemne, tandis qu'après 4 h d'incubation, le plasmalemme était fortement rétracté de la paroi et brisé en plusieurs endroits. Cette rupture du plasmalemme entraînait une grande désorganisation cytoplasmique. Plus aucune structure cellulaire n'était reconnaissable à l'intérieur des hyphes à l'exception des noyaux qui étaient quand même très affectés en comparaison avec le noyau des hyphes témoins. Suite à 8 h d'incubation en confrontation avec *Streptomyces*, les hyphes de *P. fragariae* étaient complètement moribonds mais la paroi cellulaire était encore intacte.

Étant donné que la souche EF-76 de *Streptomyces* produit un antibiotique

(geldanamycine), un autre essai a été fait pour prouver que l'effet protecteur de la bactérie était réellement dû à ce métabolite. Ainsi, lors de cet essai, le mycélium de *Phytophthora fragariae* a été incubé directement avec la geldanamycine extraite à partir d'une culture de *Streptomyces* EF-76 selon le protocole de Toussaint, 1996. Le même protocole que celui de l'étude précédente a été appliqué, à l'exception des temps de prélèvements qui étaient effectués après 15 min, 30 min, 60 min, 90 min, 2 h, 4 h, 8 h et 12 h d'incubation. Cette étude révélait exactement le même phénomène que celui se produisant suite à l'incubation de *P. fragariae* avec la bactérie mais les événements se produisaient plus tôt. Ainsi, après 15 min, le plasmalemme se décollait légèrement, après 1 h, il était fortement rétracté et le cytoplasme était considérablement désorganisé. Finalement, au bout de 4 h, les hyphes de *P. fragariae* étaient complètement moribonds.

Plusieurs études, dont celles faites par Hajlaoui *et al.* en 1992 et Brewster *et al.* en 1997, ont rapporté des événements semblables se produisant avec d'autres microorganismes et les mécanismes d'antagonisme impliqués étaient associés à l'antibiose. De plus, le deuxième essai a bel et bien prouvé que les événements observés à l'intérieur des hyphes de *P. fragariae* suite à l'incubation avec *Streptomyces hygroscopicus* var. *geldanus* souche EF-76 était associé à l'antibiose par sa production de geldanamycine. À notre connaissance, cette étude est la première à élucider le mécanisme d'antagonisme de cette souche de *Streptomyces* envers un agent pathogène et la connaissance du mécanisme servira à améliorer la méthode de lutte biologique qui est présentement à l'étude au champ. Pour l'avenir, il faudrait envisager une étude *in planta* pour s'assurer que le mécanisme d'antagonisme n'est pas affecté

lorsque les deux microorganismes sont en confrontation avec les racines de framboisier.

Ces travaux ont été financés par une subvention du CRSNG à Carole Beaulieu, Ph.D., Université de Sherbrooke et Pierre-Mathieu Charest, Ph.D., Université Laval.

## Références

**Bolay, A. and H.-P. Lauber. 1989.** Un *Phytophthora*, cause d'un rapide dépérissement du framboisier. Rev. suisse Vitic. Arboric. Hortic. 21(3) : 147-152.

**Brewster, D.T., Spiers, A.G. and D.H. Hopcroft. 1997.** Biocontrol of *Phytophthora cactorum* in vitro with *Enterobacter aerogenes*. New Zealand J. Crop Hort. Sci. 25(1) : 9-18.

**Hajlaoui, M.R., Benhamou, N. and R.R. Bélanger. 1992.** Cytochemical study of the antagonistic activity of *Sporothrix flocculosa* on rose powdery mildew, *Spaerotheca pannosa* var. *rosae*. Phytopathology. 82:583-589.

**Thibodeau, P.O. 1991.** Le pourridié (*Phytophthora*) du framboisier s'est installé au Québec. CPVQ. Colloque sur la framboise : Point sur la culture. Drummondville. 10 pages.

**Toussaint, V. 1996.** Caractérisation d'un antibiotique produit par la souche d'actinomycètes EF-76 antagoniste de *Phytophthora fragariae* var. *rubi* causant le pourridié des racines du framboisier. Mémoire de maîtrise. Département de biologie. Université de Sherbrooke.

**Toussaint, V., Valois, D., Dodier, M., Faucher, E., Dery, C., Brzezinski, R., Ruest, L. and C. Beaulieu. 1997.** Characterization of actinomycetes antagonistic to *Phytophthora fragariae* var. *rubi*, the causal agent of raspberry root rot. Phytoprotection. 76(2) : 43-51.

**Valois, D., Fayard, K., Barasubiye, T., Garon, M., Dery, C., Brzezinski, R. and C. Beaulieu., 1996.** Glucanolytic actinomycetes antagonistic to *Phytophthora fragariae* var. *rubi*, the causal agent of raspberry root rot. App. Environ. Microbiol. 62(5) : 1630-1635.

## Les Échos phytosanitaires

Bulletin de la  
Société de protection  
des plantes du Québec

a/s de Danielle Bernier  
Direction des services  
technologiques, MAPAQ  
200, chemin Ste-Foy, 9<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 4X6  
Tél. : (418) 380-2100 poste 3554  
Fax : (418) 380-2181  
e-mail :  
dbernier@agr.gouv.qc.ca

**Rédactrice en chef**  
Danielle Bernier

**Comité de rédaction**  
Danielle Bernier  
Michel Lacroix

**Collaborations spéciales**  
Gilles Émond  
Mélanie Paquet  
Valérie Fournier  
Charles Vincent

**Merci à tous et à toutes !**



*À l'aube du nouveau millénaire*

*Nous souhaitons saluer le travail de tous ceux et celles qui ont contribué à faire de la Société de protection des plantes du Québec l'organisme dynamique et crédible qu'il est devenu.*

*Meilleurs voeux  
à chacun et chacune d'entre vous  
à l'occasion de Noël et du Jour de l'An*



Société de protection  
des plantes du Québec  
Québec Society for the  
Protection of Plants