

## Phytoprotection



# Société de protection des plantes du Québec, 84e Assemblée annuelle (1992)

# Québec Society for the Protection of Plants, 84th Annual Meeting (1992)

Volume 73, numéro 3, 1992

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/706029ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/706029ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

### Éditeur(s)

Société de protection des plantes du Québec (SPPQ)

### ISSN

0031-9511 (imprimé)

1710-1603 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

### Citer ce document

(1992). Société de protection des plantes du Québec, 84e Assemblée annuelle

(1992). *Phytoprotection*, 73(3), 123–131. <https://doi.org/10.7202/706029ar>

La société de protection des plantes du Québec, 1992

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

<https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

**Érudit**

Cet article est diffusé et préservé par Érudit.

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche.

<https://www.erudit.org/fr/>

---

*Résumés des communications*  
*Abstracts of papers*

**84<sup>e</sup> Assemblée annuelle de la Société de protection des plantes du Québec**  
**84<sup>th</sup> Annual Meeting of the Québec Society for the Protection of Plants**

Lac Delage (Québec), 4 et 5 juin 1992  
Lac Delage (Québec), 4 and 5 June 1992

---

**Effets du semis tardif et de la densité de plantation sur la gravité de l'intumescence du chou.** *L. S. Bérard, Station de Recherches, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6*

L'intumescence, un désordre physiologique du chou (*Brassica oleracea* var. *capitata*) fort répandu à la récolte, a été étudiée en 1990 et 1991 chez les cultivars Hidena et Safekeeper destinés à l'entreposage. Les choux ont été semés à la date normale (fin mai) et 21 jours plus tard transplantés à la distance standard de 45 cm x 75 cm ou plus rapprochés sur le rang (36 cm ou 32 cm) ou entre les rangs (60 cm). L'intumescence a été quantifiée à l'aide d'indices de gravité établis sur six classes et la couleur verte du chou mesurée au colorimètre Hunter Lab. Une parcelle linéaire de 5 m a servi à estimer le rendement à l'hectare. Pour les 2 ans des essais, les choux du semis tardif avaient, à la récolte, une couleur plus verte et considérablement moins d'intumescence que les choux du semis normal. Mais les pommes de plus petit poids donnaient un rendement inférieur que même une élévation de densité des plants à l'hectare n'a pu corriger. En 1990, le rapprochement de 45 à 36 cm des choux de semis normal sur le rang a réduit l'intumescence par rapport à la densité standard sans affecter le rendement. Cependant, en 1991, une réduction de l'intumescence n'a pu être observée qu'à de plus hautes densités de plantation où le rendement à l'hectare était aussi diminué. Lors d'été secs, favorables au développement de l'intumescence, la

maîtrise de ce désordre par les pratiques culturales ici étudiées offre moins d'avantages globaux.

**Contenu en carotène et en glucides totaux non structuraux de la carotte atteinte de brûlure cercosporéenne.** *L.S. Bérard et G. Bourgeois. Station de recherches, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6*

Des carottes (*Daucus carota* var. *sativa*, cv. Six Pack II), semées fin mai 1990 et 1991 à la Ferme expérimentale de Sainte-Clotilde, ont été échantillonnées à 1 ou 2 semaines d'intervalle, de juin à octobre, après avoir reçu aucun traitement fongicide, un traitement intermédiaire ou le traitement recommandé. Les teneurs en carotène et en glucides totaux non structuraux ont été déterminées dans la racine ainsi que dans les feuilles pour le second constituant. La sévérité des dommages foliaires, la taille et le rendement des carottes ont été mesurés en parallèle. En absence de fongicide, la brûlure cercosporéenne (*Cercospora carotae*) avait une sévérité de 80% dès le 108<sup>e</sup> jour après le semis en 1990 et de 70% après 125 jours en 1991, alors que le rendement total était réduit de 30% en 1990 et de 20 % en 1991. Toutefois, à infection modérée, la maladie a eu peu d'effet sur la quantité de carottes de taille régulière. Les glucides des feuilles ont été un peu plus diminués en absence de fongicide qu'en 1990. La teneur en glucides et en carotènes de la racine n'a pas été influencée par la sévérité de la maladie

pour les 2 ans. En conclusion, une réduction des applications fongicides ne semble pas altérer la constitution alimentaire de base de la carotte ni nuire démesurément au rendement en carottes régulières.

**Microflore glaçogène du chou d'hiver engelé à la récolte.** L. S. Bérard, C. Richard, J.-G. Martin et S. Pouleur. *Station de recherches, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; Station de recherches, Agriculture Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 2J3; Département des sols, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4*

La flore microbienne du chou pommé d'hiver (*Brassica oleracea* var. *capitata* cv. *Safekeeper*) a été caractérisée afin de déterminer si certains microorganismes glaçogènes peuvent contribuer au développement de l'engelure interne lors de l'entreposage. À la date de récolte normale (9 oct.) et après plusieurs gels nocturnes au champ (4 déc.), un chou de chacun des quatre blocs à l'étude a été récolté et des échantillons prélevés en cinq endroits de la pomme (feuilles externes, feuilles moyennes, feuilles apicales, moelle et cortex) pour y quantifier la microflore. La capacité de nucléation à -5°C et le pouvoir pathogène des microorganismes ont été déterminés. Les feuilles externes présentaient le plus grand nombre de bactéries et de champignons dont un *Fusarium* glaçogène (*F. avenaceum*) parmi huit espèces non glaçogènes appartenant aux genres *Fusarium*, *Penicillium* et *Trichoderma*. Contrairement à celle des feuilles externes, la flore microbienne des autres parties a augmenté entre la récolte normale et la récolte tardive. La proportion des bactéries glaçogènes s'est accrue de 1 à 30% dans certaines des parties les plus atteintes par l'engelure. La pathogénicité de la microflore glaçogène était, en général, supérieure à celle de la flore non glaçogène. En raison de leur pouvoir glaçogène, de leur virulence et de leur localisation dans les parties affectées par l'engelure, ces microorganismes glaçogènes pourraient jouer un rôle dans le déclenchement et le développement de l'engelure chez le chou d'hiver.

**Structure génétique des populations du *Cronartium ribicola* au Québec.** J.A. Bérubé et A. Plourde. *Forêts Canada, Région du Québec, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7*

Le *Cronartium ribicola*, agent pathogène de la rouille vésiculeuse du pin blanc, est apparu au Québec au début du siècle. Dans le cadre du programme d'amélioration génétique du pin blanc (*Pinus strobus*) de Forêts Canada, nous avons étudié la structure génétique des populations du *C. ribicola* afin de déterminer leur niveau d'hétérogénéité en vue des travaux de sélection contre le pathogène. Nous avons fait une analyse alloenzymatique des écidiospores portant sur 11 systèmes enzymatiques et 20 loci de 15 populations de rouille vésiculeuse réparties sur le territoire québécois pour un total de 72 collections. Les profils alloenzymatiques ont été obtenus sur gels de polyacrylamide 20% avec le système Phastgel. L'analyse des résultats démontre une homogénéité génétique quasi totale des populations de cette rouille. Il est impossible de différencier les populations de l'est et du sud du Québec par leurs profils alloenzymatiques. Seules les collections du nord-ouest présentent quelques différences. Ces résultats indiquent que nous sommes en présence d'un zymodème, soit une population génétiquement uniforme. Cela est en concordance avec l'introduction récente du pathogène au Québec et la structure des populations de ce pathogène ailleurs en Amérique. Cette conclusion a un impact sur le programme d'amélioration génétique du pin blanc car la provenance des collections de spores du pathogène semble secondaire. Il ne faut cependant pas conclure à une uniformité de la virulence des souches de différentes provenances.

**Effet de la brûlure cercosporéenne sur le développement, la croissance et le rendement de la carotte.** G. Bourgeois et A.C. Kushalappa. *Station de recherches, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; Department of Plant Science, Macdonald Campus of McGill University, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), Canada H9X 3V9*

La brûlure cercosporéenne (*Cercospora carotae*) est une des maladies les plus importantes affectant le feuillage de la carotte (*Daucus carota* var. *sativa*) au Québec. L'objectif de ce projet était de quantifier l'effet de la sévérité de cette maladie sur le développement (stade végétatif), la croissance (poids secs du feuillage et des racines, indice de surface foliaire) et le rendement de la carotte. Dans des expériences effectuées en sol organique durant les saisons 1990 et 1991, trois niveaux de sévérité ont été obtenus avec des nombres différents d'application de fongicide, à savoir aucune application, deux à trois applications et une application à chaque semaine. Au cours des deux années, des différences entre les traitements ont été observées à 60 jours après le semis (JAS) pour la sévérité de la maladie, à 80 JAS pour le poids sec du feuillage et l'indice de surface foliaire, et à 100 JAS pour le poids sec des racines. Une augmentation du nombre d'applications a permis une augmentation du rendement total à la récolte. Cependant, les applications hebdomadaires n'ont pas permis une augmentation du rendement en carottes de classe régulière par rapport à deux ou trois applications. Il est donc possible de réduire les fongicides tout en conservant un rendement économique acceptable.

**Isolement et caractérisation de diverses souches de *Trichoderma* comme agent de lutte biologique contre la moisissure grise (*Botrytis cinerea*) de la fraise.** J. Caron, R.R. Bélanger et P.O. Thibodeau. Département de phytologie, Université Laval, Québec (Québec) Canada G1K 7P4; Service de la phytotechnie de Québec, MAPAQ, Complexe scientifique, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8

La culture de la fraise fait face à un problème pathogénique persistant, soit la moisissure grise causée par le *Botrytis cinerea*. Les fongicides actuellement employés pour la répression de cette maladie deviennent de moins en moins nombreux et efficaces. Dans une approche de lutte intégrée, les champignons du genre *Trichoderma* ont été rapportés pour leur efficacité contre la moisissure grise. L'objectif de ce projet consiste donc à obtenir

des isolats de *Trichoderma* efficaces contre le *B. cinerea* et compatibles avec les conditions environnementales dans lesquelles ils seront utilisés. À partir d'échantillons de sol recueillis de fraisières à la grandeur du Québec, une banque de 142 isolats de *Trichoderma* a pu être obtenue. Une première caractérisation pour leurs exigences thermiques a été effectuée de 5 à 30°C par gradation de 5°C. Ces résultats ont permis de montrer qu'il y avait de grandes différences entre les isolats au niveau de leurs exigences thermiques. Les isolats les plus performants aux différentes températures ont par la suite été évalués pour leur agressivité à l'égard de trois isolats différents de *Botrytis* par confrontation en plat de Pétri. Les isolats les plus prometteurs seront utilisés, *in vivo*, pour tester leur agressivité envers le *Botrytis*. Leur compatibilité avec les produits phytosanitaires employés dans les fraisières sera aussi testée.

**Électrophorèse des protéines sécrétées pour l'identification des *Pseudomonas* fluorescents responsables de la pourriture molle.** S. Desjardins, M. Lacroix et C. Beaulieu. Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ, Complexe scientifique, Sainte-Foy (Québec) Canada G1P 3W8. Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1

Bien que l'électrophorèse des protéines soit couramment utilisée pour la recherche en phytopathologie, l'originalité de ce travail a consisté à appliquer cette technique sur des protéines sécrétées par des bactéries. Dix-huit souches de *Pseudomonas fluorescens* Vb, *P. marginalis* et *P. viridiflava* ont servi à expérimenter cette approche. Ces bactéries pectinolytiques ont été cultivées en milieu minimal avec comme source de carbone le glucose. Suite à une incubation de 24 h à 26°C, les protéines sécrétées sont récupérées par centrifugation, concentrées sur des tubes Centricon-10 et dénaturées. L'analyse est réalisée sur un gel de polyacrylamide en condition dénaturante (Laemmli). Les coefficients de similarité calculés permettent de différencier *P. marginalis* et *P. fluorescens* Vb, deux espèces étroitement apparentées. Quant à *P. viridiflava*, les

patrons protéiques ont une certaine similitude. Cependant le faible nombre de souches ne permet pas une conclusion définitive pour cette dernière espèce.

**Variabilité du caryotype électrophorétique chez l'*Ophiostoma ulmi*, agent de la maladie hollandaise de l'orme.**  
*K. Dewar et L. Bernier. Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4*

Nous avons fait appel à diverses techniques d'électrophorèse en champ pulsé dans le cadre de nos travaux sur la cartographie génétique du champignon ascomycète *Ophiostoma ulmi*. Nous avons utilisé les systèmes Pulsaphor, Geneline II (TAFE II) et CHEF-Mapper pour analyser l'ADN chromosomique chez l'*O. ulmi*, en recréant d'abord les conditions optimales pour la séparation des chromosomes chez les *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida albicans* et *Schizosaccharomyces pombe*. Nous avons ensuite établi les conditions permettant d'optimiser la séparation des chromosomes chez l'*O. ulmi*. Nous avons comparé l'ADN de souches appartenant aux trois biotypes reconnus chez l'*O. ulmi*: agressif nord-américain (NAN), agressif européen (EAN) et non-agressif (NAG). Le caryotype de la souche de référence, MH75 (NAN), se compose de six bandes chromosomiques dont la grosseur, estimée par comparaison avec l'ADN de *S. cerevisiae* et de *Sc. pombe*, varie de 2 Mb à > 6 Mb. On retrouve ce caryotype chez des souches de chaque biotype. Certaines souches diffèrent cependant quant au nombre et à la grosseur de leurs chromosomes. Nous n'avons pas observé de corrélation entre le biotype et un caryotype distinct. La souche CESS16K (NAN) contient une petite bande additionnelle de 0,95 Mb qui ne montre d'homologie avec aucun autre ADN chromosomique chez l'*O. ulmi* et qui ségrège normalement à la méiose.

**Comparaison des activités enzymatiques extracellulaires des actinomycètes causant la gale superficielle et la gale profonde de la pomme de terre.**  
*G.G. Grondin, E. Faucher et C. Beau-lieu. Département de biologie, Uni-*

*versité de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1*

La gale commune est une maladie de la pomme de terre qui se caractérise par des lésions superficielles ou profondes au niveau du tubercule. Des actinomycètes ont été isolés de différents types de lésions. Habituellement, *Streptomyces scabies* est isolé de gales superficielles tandis que *Streptomyces* sp. est isolé de lésions profondes. Les souches de *S. scabies* et de *Streptomyces* sp. ont été analysées quant à leurs activités protéolytique, amylolytique et cellulolytique. Aucune activité protéolytique sur un milieu contenant du lait écrémé n'a été observée chez les souches de *S. scabies*. Au contraire, une très forte activité protéolytique a été démontrée pour toutes les souches de *Streptomyces* sp. causant la gale profonde. Toutes les souches induisant la gale profonde montraient également une forte activité hydrolytique sur des milieux contenant du carboxyméthylcellulose ou de l'amidon. Quoique certaines souches de *S. scabies* pouvaient également hydrolyser efficacement le carboxyméthylcellulose et/ou l'amidon, une proportion élevée des souches testées ne produisaient ni amylase ni endoglucanase. Ces résultats suggèrent que la sévérité des symptômes causés par des actinomycètes sur des tubercules de pomme de terre serait liée au potentiel hydrolytique des enzymes extracellulaires sécrétés par les actinomycètes phytopathogènes.

**Variabilité génétique chez la rouille fusiforme des pins du sud.** *R.C. Hamelin, R.L. Doudrick, W.L. Nance et C.D. Nelson. Department of Forestry, University of Kentucky, Lexington, KY; U.S.D.A. Forest Service, Southern Forest Experiment Station, Gulfport, MS.*

Une étude de la variabilité génétique de la rouille fusiforme (*Cronartium quercuum* f.sp. *fusiforme*) à l'aide de marqueurs RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA) a été effectuée sur toute l'aire de distribution de l'organisme. Au total, 74 échantillons de pycnies ont été récoltés sur 18 stations d'échantillonnage. Sept polymorphismes reproductibles ont été détectés et l'hérédité de trois de ces marqueurs a été démontrée. Il y avait, en

moyenne, une différence de fréquence des marqueurs RAPD de 27% entre les stations. En plus, une analyse de la structure génétique de ces différences a indiqué qu'environ 26% de la variabilité totale se situait au niveau des populations. Un patron de ségrégation est-ouest des génotypes était évident. Par exemple, deux génotypes renfermant environ 42% des souches provenaient de l'ouest, mais étaient complètement absents du centre de l'est de l'aire de distribution alors que 70% des génotypes présents à l'est et au centre étaient absents à l'ouest. Ces résultats suggèrent que les populations de rouilles sont structurées génétiquement et que le flux génique est probablement restreint entre les populations étudiées.

**Détection spécifique du *Clavibacter michiganense* subsp. *sepedonicum* par l'amplification enzymatique *in vitro* de l'ADN.** R. Hogue et S. Roy. Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8

Un clone d'ADN génomique (pBB2, 1,65 kbp) a été séquencé partiellement. Ce clone est utilisé comme sonde nucléique non-radioactive pour la détection spécifique du *Clavibacter michiganense* subsp. *sepedonicum* (Cms), l'agent pathogène du flétrissement bactérien de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*). Deux oligo-nucléotides de 21 nucléotides ont été synthétisés et utilisés comme amorces dans l'amplification enzymatique *in vitro* de l'ADN (technique PCR). Les ADN génomiques de plusieurs souches de Cms, de plusieurs espèces de *Clavibacter* et de quelques autres bactéries telluriques ont été extraits et amplifiés pour vérifier la spécificité de la détection obtenue avec la technique PCR. L'amplification des ADN des souches de Cms a produit un fragment estimé à 750 bp à la suite d'une électrophorèse sur un gel d'agarose de 1,4%. D'autre part, aucun produit d'amplification n'a été détecté lorsque les autres ADN ont été soumis à la technique PCR. La sensibilité de la technique PCR a été évaluée à 10 pg d'ADN génomique.

**Techniques d'identification des espèces de *Pseudomonas* fluorescents et**

**d'*Erwinia* responsables de la pourriture molle sur les plantes maraîchères et ornementales.** M. Lacroix, L. Vézina, S. Desjardins et C. Beaulieu. Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ, Complexe scientifique, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8; Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1

La pourriture molle représentait, en 1990 et 1991, 36,2% des problèmes bactériens identifiés au Laboratoire de diagnostic du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Les espèces bactériennes pectinolytiques isolées sont: *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *E. carotovora* subsp. *atroseptica*, *Pseudomonas fluorescens* IVb, *P. marginalis* et *P. viridiflava*. La galerie API-20E ne permet pas de distinguer les deux sous-espèces de *E. carotovora*. La galerie NFT-rapid démontre un potentiel pour différencier les espèces de *Pseudomonas* (code 1557551 pour *P. marginalis*, code 0477541 pour *P. viridiflava*, codes divers pour *P. fluorescens* IVb). Le système Biolog permet d'identifier 9 des 12 souches de *P. marginalis*, 13 des 15 souches de *E.c.* subsp. *carotovora* et 3 des 4 souches de *E.c.* subsp. *atroseptica*. Ce système n'offre pas la possibilité d'identifier *P. viridiflava* et *P. fluorescens* IVb. L'analyse par électrophorèse des protéines excrétées permet de distinguer entre elles les espèces de *Pseudomonas* mais non les sous-espèces de *E. carotovora*.

**Production et mise en terre de plants de fortes dimensions pour minimiser ou éliminer l'utilisation des phytocides en milieu forestier.** C.-G. Langlois et B.-M. Gingras. Ministère des forêts du Québec, Direction de la recherche, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8

Une des recommandations majeures proposée dans la stratégie de protection des forêts du MFO (ministère des Forêts du Québec) consiste à produire et à mettre en terre des plants de fortes dimensions, afin de permettre une diminution ou une élimination complète des phytocides utilisés pour le dégagement des jeunes plants en milieu forestier. En pépinière, l'objectif consiste à développer les

techniques culturales appropriées pour produire en deux saisons des semis équilibrés de 40 cm de hauteur. Quant à l'objectif en plantation, il consiste à mettre ces plants en terre sur des sites à forte compétition, pour évaluer leur capacité à devancer ou concurrencer efficacement la végétation indésirable comme le framboisier (*Rubus idaeus*) et l'épilobe (*Epilobium angustifolium*). En 1991, les expériences ont été entreprises avec les épinettes noire, blanche et de Norvège (*Picea mariana*, *P. glauca* et *P. abies*) et le pin blanc (*Pinus strobus*) cultivés dans plusieurs récipients de fort volume (200 - 1000 mL) et soumis à trois régies azotées. Les résultats de la première saison (1+0) nous permettent de croire que l'objectif sera atteint pour les épinettes à l'automne 1992. Les semis seront par la suite mis en terre en plantations comparatives au printemps 1993 pour une évaluation rigoureuse sur au moins trois années.

**Induction de la résistance systémique aux maladies chez la carotte entreposée.** J. Mercier et J. Arul. Département de sciences et technologie des aliments, Université Laval, Sainte-Foy (Québec), Canada G1K 7P4

L'induction de la résistance systémique aux maladies (immunisation) peut être accomplie chez les plantes par une inoculation préalable avec un agent pathogène ou par certains traitements chimiques. Nous avons examiné la possibilité d'immuniser des carottes entreposées à 1°C en les pré-inoculant à la surface, au milieu de la racine, avec les pathogènes *Botrytis cinerea* ou *Sclerotinia sclerotiorum*. Vingt-cinq jours après la pré-inoculation, les carottes (*Daucus carota* subsp. *sativa*) ont été inoculées près du collet avec du mycélium de *B. cinerea*. Le diamètre moyen de ces lésions a été mesuré 25 et 45 jours plus tard. Dans tous les cas, les carottes ayant été pré-inoculées se sont avérées plus résistantes au *B. cinerea* que les carottes témoins, peu importe l'agent pathogène utilisé pour la pré-inoculation. L'intensité de la résistance semble être dépendante de la quantité d'inoculum utilisée lors de la pré-inoculation. Ces résultats indiquent que la résistance systémique existe chez la carotte et que ce mécanisme de défense fonctionne aussi à

basse température. Il serait donc possible d'envisager l'immunisation par des moyens chimiques pour lutter contre les maladies post-récolte de la carotte.

**Implication de la laccase L1 du *Rigidoporus lignosus* dans la biodégradation du bois.** M. Nicole, H. Chamberland, J.P. Geiger et G.B. Oueltte. Forêts Canada, région du Québec, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7

Les laccases fongiques sont des polyphénoloxydases impliquées dans la biodégradation du bois. Une étude immunocytochimique de la localisation de la laccase L1 du *Rigidoporus lignosus*, un champignon d'origine tropicale responsable du pourridié blanc, a été entreprise dans le but de préciser le rôle controversé de ces glycoprotéines dans les mécanismes d'altération des parois végétales. Au plan cellulaire, la laccase est localisée tant dans le cytoplasme que dans les espaces périplasmiques ou la paroi du parasite. Sa diffusion dans le bois apparemment sain paraît difficile. Dans le bois en cours de dégradation, l'enzyme se localise dans tous les types pariétaux, quel que soit leur degré de lignification. Les parois des cellules du xylème présentant des figures avancées de pourriture contiennent peu ou pas de laccase. Ces observations suggèrent que la localisation des laccases durant la biodégradation du bois est limitée dans le temps et non dans l'espace. Une altération préalable des lignocelluloses paraît donc nécessaire pour favoriser l'accession des laccases à leur substrat.

**Comparaison des profils électrophorétiques des protéines solubles parmi des souches d'actinomycètes causant la gale commune de la pomme de terre.** É. Paradis et C. Beaulieu. Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1

Au Québec, la gale commune de la pomme de terre est surtout causée par deux espèces d'actinomycètes, *Streptomyces scabies* et *Streptomyces* sp. Des souches non pathogènes mais phénotypiquement semblables à *S. scabies* peuvent aussi s'isoler de tubercules infectés. Les protéi-

nes solubles de *S. scabies*, de *Streptomyces* sp. et de streptomycètes non pathogènes ont été extraites de la façon suivante. Les cellules ont été brisées par sonication puis le lysat cellulaire a été bouilli en présence de SDS à une concentration finale de 1%. Trente microgrammes de protéines ont été déposés sur un gel SDS-PAGE. Suite à l'électrophorèse, les protéines ont été colorées et le profil électrophorétique des différentes souches a été analysé. Les souches de *Streptomyces* sp. formaient un groupe homogène. Les souches de *S. scabies* et les souches non pathogènes possédant des caractéristiques phénotypiques les apparentant à *S. scabies* pouvaient être divisées en deux groupes ayant un faible degré de similarité entre eux. Des souches pathogènes et non pathogènes ont été retrouvées dans les deux groupes.

**Activité antifongique du *Phaeotheca* sp. contre plusieurs espèces de champignons pathogènes et saprophytes.** F. Plante, D. Yang et L. Bernier. Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4

Desrochers et Ouellette (1989) ont démontré *in vitro* qu'une nouvelle espèce de champignon du genre *Phaeotheca* possédait des propriétés antagonistes contre l'agent pathogène de la maladie hollandaise de l'orme, *Ophiostoma ulmi*. Nous avons vérifié le spectre d'action antifongique de cette espèce de *Phaeotheca* sur différents pathogènes des arbres. En laboratoire, ce champignon produit un effet inhibiteur marqué sur une gamme de pathogènes des arbres tels que *Septoria musiva*, *Cylindrocladium floridanum*, *Heterobasidium annosum*, *Verticillium albo-atrum*, *Nectria galligena*, *Phytophthora*, et les quelques espèces différentes de *Gremmeniella* et d'*Armillaria* testées. Des composés antifongiques actifs solubles au chloroforme ont été extraits et ont démontré, dans tous les cas, une activité fongistatique et, dans la majorité des cas, une activité fongicide.

**Caractérisation de l'activité glaçogène chez le *Fusarium avenaceum* et le *F. acuminatum*.** S. Pouleur, C. Richard,

G. Brochu, S. Laberge, L. Vézina, J.-G. Martin et H. Antoun. Département des sols, Université Laval, Québec (Québec) Canada G1K 7P4; Station de recherches, Agriculture Canada, Sainte-Foy (Québec) Canada G1V 2J3; Laboratoire d'endocrinologie moléculaire, Centre hospitalier de l'Université Laval, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4G2

Nous avons déterminé le temps d'apparition de l'activité glaçogène chez le *Fusarium avenaceum* et le *F. acuminatum* afin d'en évaluer le potentiel d'utilisation pour distinguer ces deux espèces. Les champignons ont été cultivés sur gélose à l'extrait de pomme de terre, un milieu riche, et sur SNA, un milieu pauvre utilisé pour la conservation. En général, l'activité glaçogène est détectable plus hâtivement chez le *F. avenaceum* que chez le *F. acuminatum*, mais la différence est insuffisante pour distinguer les deux espèces. La détection de l'activité glaçogène peut toutefois servir d'outil complémentaire pour confirmer leur identification. Nous avons utilisé une souche de *F. avenaceum* pour étudier la nature de la substance glaçogène. La digestion des noyaux glaçogènes par des protéases montre que l'activité glaçogène est associée à une protéine. Le profil d'éluion sur une colonne de Sépharose indique que le poids moléculaire natif apparent de la substance glaçogène est très élevé. Cette observation a été confirmée par une électrophorèse sur gel de polyacrylamide. Les noyaux glaçogènes peuvent demeurer actifs sous certaines conditions de dénaturation protéique ( $\beta$ -mercaptoéthanol et SDS). Ces résultats confirment que les noyaux glaçogènes des *Fusarium* sont très différents de ceux d'origine bactérienne.

**Effet des bactéries glaçogènes sur la tolérance de la luzerne au gel et à l'hiver.** S. Pouleur, C. Richard, S. Gagné et H. Antoun. Département des sols, Université Laval, Québec (Québec) Canada G1K 7P4; Station de recherches, Agriculture Canada, Sainte-Foy (Québec) Canada G1V 2J3; Centre de recherches Premier, Les Tourbières Premier, Rivière-du-Loup (Québec), Canada G5R 4C9



Deux souches de bactéries glaçogènes dont une saprophyte et une pathogène, ainsi qu'une souche saprophyte non glaçogène ont été inoculées à la luzerne (*Medicago Sativa*). L'effet de ces traitements sur la tolérance des plantes au gel a été déterminé lors d'un test de congélation et leur effet sur la survie à l'hiver et le rendement a été étudié dans des essais au champ. Lors du test de congélation, la souche glaçogène et saprophyte a été bénéfique à la luzerne à  $-8,0^{\circ}\text{C}$ , alors que la souche glaçogène et pathogène a fait diminuer la tolérance des plantes au gel. Au champ, l'indice de pourriture racinaire et la survie n'ont pas été affectés par les différents traitements. Nous n'avons mesuré aucun effet de l'activité glaçogène des bactéries sur le rendement. Cependant, la souche saprophyte non glaçogène a fait augmenter le rendement annuel de la première année de récolte de 9,4% ( $P \leq 0,01$ ) par rapport au témoin non inoculé sans toutefois avoir d'effet la deuxième année. L'augmentation du rendement total des deux années de récolte a été de 7,3% ( $P \leq 0,01$ ). Cette souche bactérienne serait une PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) puisqu'elle a été isolée de la racine de la luzerne et qu'elle provoque une augmentation de la croissance.

**Hérédité de la résistance du blé d'automne à la moisissure nivéale tachetée causée par le *Typhula ishikariensis*.** S. Rioux, C.A. St-Pierre et L. Couture. Département de phytologie, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4; Station de recherches, Agriculture Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 2J3

Les moisissures nivéales sont une des principales causes de destruction hivernale du blé d'automne (*Triticum aestivum*) là où l'enneigement est important. La création de cultivars résistants à ces maladies nécessite la connaissance de l'hérédité de ce caractère pour établir une stratégie de sélection efficace. Une lignée résistante, PI 173438, et quatre lignées sensibles, Lennox, Kitami-2, Norin-8 et Ena, ainsi que leur descendance  $F_1$  et  $F_2$  ont été évaluées au champ et en serre tunnel en présence et en absence d'inoculum de *Typhula ishikariensis*, l'agent pathogène de la moisissure nivéale tache-

tée. De ces essais, on a procédé à une étude diallèle de la  $F_1$  et de la  $F_2$ , à l'analyse des moyennes des générations et à l'estimation de l'héritabilité au sens large et du nombre de gènes. Les analyses génétiques démontrent l'importance du milieu dans la réaction à la moisissure nivéale tachetée. L'héritabilité au sens large a été estimée pour trois indices déterminés par les valeurs mesurées chez les plantes inoculées sur celles mesurées chez les plantes témoins: 0,71 pour la biomasse, 0,54 pour le nombre de talles et 0,36 pour la taille. L'analyse des moyennes des générations montre la présence d'effets additifs et l'absence d'épistasie. Des effets de dominance orientés vers la sensibilité ont été observés pour un croisement sur quatre. Les données obtenues n'ont pas permis d'estimer adéquatement le nombre de gènes.

**Cultures intercalaires et sarclage mécanique en production biologique de brocolis.** M. Tessier et G. D. Leroux. Département de phytologie, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4

Les cultures intercalaires consistent en l'introduction d'une culture secondaire entre les rangs d'une culture principale. C'est une approche compatible avec la production biologique. À l'été 1991 et 1992, nous avons évalué un sarcler mécanique et des cultures intercalaires comme méthodes de lutte envers les adventices dans une production biologique de brocolis (*Brassica oleracea* var. *italia*). L'expérience comprenait 13 traitements. Les espèces intercalaires sont le trèfle rouge (*Trifolium pratense*) le seigle d'automne (*Secale cereale*) et le ray-grass annuel (*Lolium multiflorum*). Ces espèces ont été établies 15, 25 et 35 jours après la transplantation (JAT) des brocolis. Un, deux ou trois sarclages mécaniques ont eu lieu respectivement avant ces mêmes dates. Un prototype de sarcler capable de désherber sur le rang a été utilisé. Plusieurs variables concernant les cultures principales, les cultures intercalaires et les mauvaises herbes ont été évaluées. Les sarclages seuls ont procuré des rendements plus élevés surtout la première année et surtout à 10 JAT. Un semis hâtif de seigle diminue les rendements. Ces

derniers sont plus élevés en présence du trèfle. Le nombre et la biomasse des mauvaises herbes sont toujours plus faibles en présence d'une culture intercalaire. L'établissement plus lent du ray-grass et du trèfle rouge en fait de faibles compétiteurs face aux adventices. La qualité des brocolis n'est affectée par aucun des traitements. Nos résultats suggèrent que le semis différé d'une culture de seigle ou de trèfle rouge combiné à deux sarclages permet à la fois une repression des adventices et l'obtention de rendements acceptables.

**Morphological changes in tree pathogenic fungi after exposure to a fungal antagonist, *Phaeotheca* sp., and its extracts *in vitro*.** D. Yang, L. Bernier, Y. Piché, and M. Dessureault. Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4

A *Phaeotheca* species, which was first isolated from elm wood and found to be antagonistic *in vitro* against the Dutch elm disease pathogen, *Ophiostoma ulmi*, was tested for antifungal activity *in vitro* against other tree pathogens by a variation of the agar layer technique. Light and phase contrast microscopy were used to detect the occurrence of hyphal changes in a wide range of tree pathogenic fungi exposed to colonies of *Phaeotheca* sp. or to their metabolites. Four types of morphological changes were observed in the pathogens tested: swelling of hyphae, production of resting spores such as chlamydospores and sclerotia, extrusion of cytoplasm from hyphal tips, and bursting and destruction of mycelium. Microscopic observation of the interaction between this *Phaeotheca* and various phytopathogenic fungi confirmed that *Phaeotheca* sp. possessed both fungistatic and fungitoxic activities.