

Phytoprotection



Société de protection des plantes du Québec, 86e Assemblée annuelle (1994)

Quebec Society for the Protection of Plants, 86th Annual Meeting (1994)

Volume 75, Number 3, 1994

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/706062ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/706062ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Société de protection des plantes du Québec (SPPQ)

ISSN

0031-9511 (print)

1710-1603 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this document

(1994). Société de protection des plantes du Québec, 86e Assemblée annuelle

(1994). *Phytoprotection*, 75(3), 143–155. <https://doi.org/10.7202/706062ar>

La société de protection des plantes du Québec, 1994

This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

<https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/>

The logo for Érudit, featuring the word "Érudit" in a bold, red, sans-serif font.

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

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

Résumés des communications
Abstracts of Papers

**86^e Assemblée annuelle de la Société de protection
des plantes du Québec**
**86th Annual Meeting of the Quebec Society for the
Protection of Plants**

Ville d'Estérel (Québec), 9 et 10 juin 1994
Ville d'Estérel, Quebec, 9 and 10 June 1994

**Effet du virus de la jaunisse nani-
sante de l'orge (VJNO) sur les raci-
nes des céréales.** C. Al Faiz, J. Col-
lin, A. Comeau, C.-A. Saint-Pierre et
J.-P. Dubuc. Département de phyto-
logie, Université Laval, Québec,
Canada G1K 7P4; Agriculture et
Agroalimentaire Canada, Sainte-
Foy (Québec), Canada G1V 2J3

Nous avons suivi la croissance racinai-
re de 60 génotypes d'avoine (*Avena
sativa*) en hydroponie, en présence et
en absence d'inoculation de VJNO.
L'étude a montré que la croissance
racinaire est considérablement affectée
chez les génotypes sensibles. La réduc-
tion a atteint 76 % de la longueur raci-
naire et jusqu'à 90 % de la matière sèche
racinaire. L'effet du VJNO sur les raci-
nes dépend toutefois du type d'isolat
de VJNO utilisé. Nous avons montré
que ce sont surtout les isolats du type
PAV qui sont les plus agressifs sur les
racines de l'orge (*Hordeum vulgare*),
du blé (*Triticum aestivum*) et de l'avoine.
Parmi ces trois céréales, c'est sur-
tout l'orge qui a été la plus affectée au
niveau racinaire. Nous avons montré,
par la méthode ELISA, que la réparti-
tion du virus dans les racines n'était
pas homogène. Nous avons trouvé la
plus forte concentration en virus au
niveau du collet. La zone près de l'apex
est peu envahie par le virus. Par ailleurs,
il semble qu'un retard de l'établisse-
ment du virus et une certaine restric-
tion de la multiplication du virus dans

les racines soient liés à la tolérance des
plantes au VJNO.

Essai au champ du nématode *Steinernema carpocapsae* contre la mouche du chou. G. Bélair, C. Audet et L. Lambert. Station de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; Département de phytotechnie, Campus Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), Canada H9X 3V9; Bureau de renseignements agricoles, MAPAQ, Saint-Rémi (Québec), Canada J0L 2L0

Cette expérience avait pour but de vé-
rifier l'efficacité au champ du némato-
de entomopathogène *Steinernema car-
pocapsae* race All, selon trois techni-
ques d'application, contre les jeunes
larves de la mouche du chou (*Delia
radicum* [Diptera: Anthomyiidae]). Les
cinq traitements suivants ont été éva-
lués sur une culture de chou-fleur
(*Brassica oleracea* var. *botrytis*) cv.
White Rock : 1) le *S. carpocapsae* à une
concentration de $2,5 \times 10^9$ nématodes
 ha^{-1} (95 nématodes cm^{-2}) appliqué en
bandes de 20 cm sur le rang; 2) le *S.
carpocapsae* à une concentration de $0,6$
 $\times 10^9$ nématodes ha^{-1} appliqué dans l'eau
de transplantation, soit 16 000 némato-
des plant^{-1} ; 3) le *S. carpocapsae* à une
concentration de $2,5 \times 10^9$ nématodes
 ha^{-1} avec l'insecticide chlorpyrifos à la

dose de 0,2 kg m.a. ha⁻¹ appliqué en bandes de 20 cm sur le rang; 4) l'insecticide chlorpyrifos à la dose de 0,1 kg m.a. ha⁻¹ appliqué dans l'eau de transplantation; 5) le témoin avec l'eau de transplantation seulement. Les populations d'oeufs du *D. radicum* ont été évaluées à cinq reprises entre le 26 mai et le 13 juillet. Dans l'ensemble des parcelles, le pic de ponte de la mouche du chou a été enregistré lors du relevé du 2 juin avec une moyenne de 2,9 oeufs plant⁻¹. À la mi-juillet, les dégâts causés par la mouche ont été réduits de 61 et 50 %, respectivement, dans les parcelles traitées avec le nématode (2) et avec l'insecticide dans l'eau de transplantation (4). Les applications en bandes du nématode (1) et du mélange nématode-insecticide (3) ont été inefficaces contre la mouche, présentant des dommages similaires à ceux observés chez le témoin.

Distribution temporelle et verticale du nématode des nodosités en sol organique. G. Bélair. *Station de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6*

Les densités de population larvaire du nématode des nodosités (*Meloidogyne hapla*) ont été suivies dans la culture de carotte (*Daucus carota*) lors de la dernière année d'une étude de 3 ans sur l'impact de la rotation sur les populations du *M. hapla* (Mh) en sol organique. Les parcelles ont été échantillonnées mensuellement de mai à novembre à quatre profondeurs : 0-10, 10-20, 20-30 et 30-40 cm. La distribution temporelle du Mh était bimodale, avec un pic au printemps et un second à l'automne représentant en moyenne 5 et 95% de la population larvaire totale. Les populations printanières maximales ont été enregistrées en mai dans les parcelles qui suivaient une jachère de mauvaises herbes (146 Mh 100 cm⁻³ de sol), une culture d'oignon (49 Mh 100 cm⁻³) ou d'orge (9 Mh 100 cm⁻³), et en juin pour les parcelles précédées d'une culture de carotte (64 Mh 100 cm⁻³). Les populations maximales ont été généralement rencontrées en octobre avec des

densités atteignant jusqu'à 1330 Mh 100 cm⁻³. Dans l'ensemble des traitements, le nématode a été observé de la surface jusqu'à 40 cm de profondeur. Au printemps, 93% des larves se trouvaient dans la couche de 0 à 20 cm de profondeur dans les parcelles avec un précédent de culture d'oignon, alors que 71 et 85% des larves se trouvaient entre 30 et 40 cm de profondeur dans les parcelles avec un précédent en jachère de mauvaises herbes et de culture d'orge, respectivement. En culture de carotte, la distribution verticale du nématode était similaire au printemps et à l'automne, avec en moyenne 75% des larves dans les premiers 20 cm de sol.

Inventaire des mauvaises herbes dans les cultures de carotte et d'oignon en sol organique. D.L. Benoit, M. Bélanger, C.-J. Bouchard et R. Néron. *Station de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8*

Un inventaire des mauvaises herbes dans les cultures de carotte (*Daucus carota*) et d'oignon (*Allium cepa*) en sol organique dans la région agricole du Sud-Ouest de Montréal a été fait en 1982. Onze ans plus tard, cet inventaire a été répété en utilisant la même méthodologie dans les mêmes champs. Sur les 27 champs de carotte et les 21 champs d'oignon visités en 1982, seulement 19 champs au total ont pu être utilisés pour l'inventaire de 1993. Dans la culture de carotte, la fréquence de l'*Erigeron canadensis*, de l'*Aster simplex*, du *Matricaria matricarioides* et du *Senecio vulgaris* a fortement augmenté, en ordre croissant d'importance. Dans la culture d'oignon le *Cyperus esculentus*, le *Senecio vulgaris*, l'*Artemisia biennis*, le *Pastinaca sativa*, le *Matricaria matricarioides* et l'*Erigeron canadensis* ont démontré, dans un ordre croissant, une forte augmentation de fréquence dans les champs inventoriés. Dans les deux cultures, la fréquence des graminées annuelles et

vivaces a diminué, ce phénomène étant attribué à l'utilisation des graminicides pour détruire les brise-vent de céréales employés pour protéger les semis.

Utilisation des paillis synthétiques et végétaux pour la répression des mauvaises herbes dans les vergers de pommiers nains à haute densité. D. Bernier. Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8

L'objectif du projet est le développement d'une méthode de lutte visant la réduction d'herbicides en vergers de pommiers nains (*Malus pumila*). Les paillis synthétiques ou végétaux peuvent être utilisés pour réprimer les mauvaises herbes sous les pommiers lors de l'implantation et pendant les années subséquentes. En 1991, une expérience fut installée à Saint-Nicolas. Nous avons évalué l'efficacité de deux paillis de type géotextile, un paillis plastique et un paillis végétal. L'utilisation de géotextiles s'est avérée très efficace tant pour la répression des mauvaises herbes que pour la croissance des arbres. Les paillis synthétiques ont une durabilité qui peut atteindre 10 ans. Le paillis végétal assure aussi une bonne répression des mauvaises herbes mais ralentit la croissance des arbres. La dégradation rapide du paillis plastique le rend difficilement compétitif par rapport aux autres types de paillis utilisés. L'utilisation de géotextiles est donc une méthode efficace de lutte, qui favorise aussi la croissance des arbres. L'investissement paraît dispendieux, mais il s'amortit sur plusieurs années, en plus de réduire pratiquement à zéro les dépenses reliées aux herbicides.

Recensement de la communauté mycète des feuilles de pommiers mortes dans les vergers du Québec. J. Bernier, O. Carisse, T. Paulitz et P. Neumann. Station de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; Département de phytotechnie, Campus Macdonald de l'Université McGill,

Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), Canada H9X 3V9; Université de Montréal, Montréal (Québec), Canada H3C 3J7

Dans le cadre d'un projet en lutte biologique contre la tavelure du pommier causée par le *Venturia inaequalis*, nous avons évalué la diversité des mycètes trouvés sur les feuilles mortes de pommiers (*Malus pumila*). Au printemps 1993, après la fonte des neiges (20-23 avril), des feuilles ont été ramassées dans six vergers abandonnés de différentes régions, soit Deschambault, Covey-Hill, Frelighsburg, Saint-Hilaire, Saint-Joseph et l'île d'Orléans. Afin d'isoler le maximum d'organismes, deux méthodes ont été utilisées: des prélèvements à même les feuilles pour l'isolement des épiphytes et une décoction diluée de feuilles mise en boîte de Pétri pour isoler, en plus, les endophytes. Dans les deux cas, les boîtes de Pétri ont été exposées à des températures allant de -2 à 22°C pour donner aux mycètes un plus grand champ d'activité. Nous avons obtenu 293 différents isolats, dont 189 espèces différentes. Des mycètes identifiés, nous avons 38 genres, dont 23 n'ont été trouvés qu'à un ou deux exemplaires. Les genres les plus communs sont : *Cladosporium*, *Alternaria*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Coniothyrium*, *Phoma* et des mucorales. Il semble que les vergers de Saint-Joseph et de Saint-Hilaire aient une diversité plus grande que les autres.

Étude de l'interaction entre le VJNO et les moisissures nivéales chez les céréales d'automne. J. Collin, C.-A. Saint-Pierre, A. Comeau et L. Couture. Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4; Station de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 2J3

Une expérience a été réalisée de 1985 à 1989 afin d'étudier l'interaction entre le virus de la jaunisse nanisante de l'orge (VJNO) et les moisissures nivéales, deux causes potentielles de mortalité hivernale dans les régions enneigées.

gées du Québec. L'expérience factorielle était disposée en parcelles subdivisées avec les traitements «témoin» ou «VJNO» en parcelles principales, les génotypes en sous-parcelles et les traitements «fongicide» ou «moisissure» en sous-sous-parcelles. Un cocktail d'isolats PAV et MAV de virus a été inoculé à l'aide de pucerons virulifères. Trois cultivars de blé d'automne (*Triticum aestivum*), quatre lignées de triticales d'automne (X *Triticosecale*) et trois cultivars de seigle d'automne (*Secale cereale*) ont été évalués. L'inoculum de moisissures était surtout composé de *Typhula ishikariensis*. Les résultats montrent que l'effet direct du VJNO sur la survie à l'hiver n'est pas toujours évident, mais son effet sur le rendement en biomasse est important, particulièrement chez les génotypes sensibles. Les moisissures nivéales, par contre, tuent les plantes au printemps, diminuant à la fois la survie à l'hiver et le rendement en biomasse, et leur effet est plus important chez les génotypes sensibles au VJNO. Une inoculation simultanée de VJNO et de moisissures cause encore plus de dommages qu'une infection simple de l'un ou l'autre des agents pathogènes. Les tolérances au VJNO et aux moisissures nivéales sont donc deux caractères importants pour améliorer la stabilité du rendement des céréales d'automne dans les régions enneigées du Québec.

Le *Bacillus thuringiensis* comme agent de lutte biologique contre les insectes nuisibles – développements biotechnologiques. J.-C. Côté. *Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6*

Le genre *Bacillus* regroupe les bactéries Gram-positives, en forme de bâtonnets, aérobies et capables de sporuler. L'espèce *thuringiensis* se distingue par la production d'inclusions parasporales appelées «cristal». Ce cristal est composé de protéines appelées δ -endotoxines lesquelles sont toxiques pour différentes larves d'insectes. Bien que l'utilisation du *B. thuringiensis* en foresterie soit une histoire à succès, son utilisation en agriculture demeure limi-

tée. Ceci est dû en grande partie à une efficacité parfois variable face à certains ravageurs, à un manque d'efficacité face à d'autres, à une courte persistance au champ, à un coût d'utilisation élevé, etc. Différentes approches permettant d'augmenter le potentiel insecticide du *B. thuringiensis* sont discutées: la recherche de nouvelles variétés à partir de différents habitats; l'amélioration des souches connues par des modifications génétiques, *in vivo* et *in vitro*; la bioencapsulation; la production de plants transgéniques. Les aspects sociaux reliés à la production de plants transgéniques sont également discutés.

Corrélation entre les exoprotéases du *Streptomyces albidoflavus* et la gale profonde de la pomme de terre. M. Courteau, C. Goyer et C. Beaulieu. *Groupe de recherche biologique des actinomycètes, Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1*

Chez la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), la gale commune et la gale profonde sont causées par le *Streptomyces scabies* et le *S. albidoflavus*, respectivement. Une des différences majeures que nous avons observée entre ces deux espèces est que le *S. scabies* ne produit pas d'exoprotéases de façon significative, alors que le *S. albidoflavus* en produit en grande quantité. Nous projetons de vérifier l'hypothèse proposant que ces exoprotéases sont impliquées dans l'agressivité du *S. albidoflavus*, causant des lésions plus sévères que le *S. scabies*. La production d'exoprotéases est induite de façon satisfaisante par un milieu contenant des protéines du lait, et est fortement induite par un milieu à base de pommes de terre. Nous avons passé le surnageant d'un milieu de culture à base de lait du *S. albidoflavus* à travers une colonne de filtration sur gel, et avons obtenu trois pics d'activité. Nous avons retenu les fractions du pic le plus élevé. Une électrophorèse non dénaturante et un gel d'activité ont été faits à partir de ces fractions actives. Le gel d'activité nous révèle qu'il y a au moins deux

exoprotéases produites et qu'elles sont de poids moléculaires très voisins. Nous savons également qu'une de ces exoprotéases est une zinc-métalloprotéase, car l'ADN total du *S. albidoflavus* souche EF87 hybride avec une sonde moléculaire codant pour la région d'attachement au zinc de la protéase. Nous projetons de purifier ces exoprotéases, de les caractériser et de faire un suivi quant à leur lien avec l'agressivité du *S. albidoflavus*.

Évaluation du rôle des métabolites du *Pythium ultimum* dans le développement de l'infection chez le géranium. H. Désilets et R.R. Bélanger. Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4

Plusieurs champignons du genre *Pythium* produisent des métabolites toxiques pour leurs plantes-hôtes. Un modèle d'étude *in vitro*, impliquant l'enracinement de plantules en présence de filtrats de culture du *Pythium ultimum*, a été utilisé afin de préciser le rôle de ces métabolites dans l'interaction avec le géranium (*Pelargonium X hortorum*). Chez cette espèce, les filtrats fongiques ont induit des nécroses racinaires importantes et des retards de croissance. Les cultivars réputés tolérants ont été moins affectés par les traitements et ont réagi par une prolifération racinaire. L'agressivité des souches de *Pythium* ne semble pas reliée à la toxicité des métabolites produits. De plus, les symptômes induits par les filtrats ont varié avec les espèces de *Pythium*. Une extraction à l'acétate d'éthyle a permis de séparer la composante toxique, contenue dans la fraction aqueuse des filtrats fongiques, de la composante auxinique associée à la fraction organique.

Cartographie des chromosomes chez le champignon pathogène *Ophiostoma ulmi*. J. Dufour, K. Dewar et L. Bernier. Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4

Nous poursuivons l'étude systématique du génome chez l'*Ophiostoma ulmi*, agent de la maladie hollandaise de l'orme (*Ulmus americana*), dans le but d'identifier, de cartographier et de caractériser des gènes contrôlant la virulence chez cet organisme. Pour ce faire, nous avons retenu les approches génétique (étude de la descendance de croisements sexués) et moléculaire (séparation électrophorétique des chromosomes, amplification de polymorphismes de l'ADN). L'analyse méiotique de 20 mutations induites par traitement à la nitrosoguanidine a permis jusqu'ici de cartographier des marqueurs sur quatre groupes de liaison. L'électrophorèse en champs alternés suggère quant à elle un caryotype comportant de 7 à 9 chromosomes, selon les individus. Plus de 40 marqueurs RAPD affichant une ségrégation mendélienne ont été identifiés à ce jour. La cartographie de ces marqueurs est en cours afin d'identifier tous les groupes de liaison chez l'*O. ulmi*, d'établir la correspondance entre ces groupes et les chromosomes séparés électrophorétiquement et, enfin, d'identifier des marqueurs liés à la virulence du champignon.

Purification des β -glucanases d'un actinomycète antagoniste à l'agent pathogène du pourridié des racines de framboisier: *Phytophthora fragariae* var. *rubi*. K. Fayad, D. Valois, C.V. Déry, C. Beaulieu et R. Brzezinski. Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1

En Amérique du Nord, le pourridié des racines de framboisier (*Rubus idaeus* var. *strigosus*) est devenu la principale maladie de cette culture. L'agent pathogène est un champignon du genre *Phytophthora*. Treize souches d'actinomycètes ont été isolées, puis identifiées comme étant antagonistes au *Phytophthora*. Parmi ces souches, douze se sont montrées efficaces à limiter l'incidence de la maladie. Deux souches en particulier, soit EF14 et EF76, sont capables de lyser le mycélium du *Phytophthora*. Les principaux polysaccha-

rides de la paroi du *Phytophthora* sont des glucanes et peuvent être lysés par des glucanases. Ainsi, les glucanases ont été induites chez les souches EF14 et EF76 en les cultivant en présence de mycélium stérile du *Phytophthora* comme source de carbone. Les β -glucanases produites par EF14 ont été purifiées par chromatographie sur colonne. Le profil chromatographique montre six pics d'activité glucanolytique, soit deux pics d'activité $\beta(1,3)$ -glucanase, trois pics d'activité $\beta(1,4)$ -glucanase et un pic d'activité $\beta(1,6)$ -glucanase.

Résultat de la production intensive de plants nucléaires pour l'élimination du flétrissement bactérien de la pomme de terre. A. Frève. *Station de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6*

Depuis 1991, des pommes de terre de classe matériel nucléaire (MN) sont produites de façon intensive afin de diminuer le nombre de générations au champ nécessaires pour éliminer le flétrissement bactérien causé par le *Clavibacter michiganense* ssp. *sepedonicus*. Les semences de 8 lignées et de 7 cultivars produites en 1991 et 1992 ont rencontré les normes de certification des classes pré-Élite et Élite I. En 1993, plus de 30 000 plants MN ont été produits sous forme de boutures, mini-tubercules et tubercules prégermés pour la production de pré-Élite au champ. À différentes densités de plantation, les boutures, mini-tubercules et tubercules prégermés ont respectivement produit 3,0, 3,8 et 5,9 tubercules pré-Élite par plant MN, soit 260, 296 et 283 x 10³ tubercules ha⁻¹. En 1992, nous avons obtenu 7,65 tubercules de classe Élite I par plant pré-Élite, soit 363 x 10³ tubercules ha⁻¹, et 8,55 tubercules de classe Élite II par plant Élite I, soit 396 x 10³ tubercules ha⁻¹. Ces rendements ont permis d'estimer le nombre de plants MN nécessaires pour la plantation de 50 ha de tubercules Élite I la troisième année à 100, 65 et 53 x 10³ boutures, mini-tubercules ou tubercules prégermés, respectivement. La plantation

de tubercules entiers, la production en 45 jours et la production de plants MN par plusieurs producteurs avec de l'équipement spécialisé, ainsi que le dépistage de la bactérie par prélèvement de tiges empêcheront la maladie de réapparaître, de se développer et de s'étendre.

Suivi d'infection d'un myco-phyto-cide. L. Gosselin, R. Jobidon et L. Bernier. *Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4; Ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8*

L'efficacité de la maîtrise des rejets de souches de feuillus de lumière par le champignon *Chondrostereum purpureum* est à l'étude depuis 2 ans. Dans les aires traitées, 2-3 mois après les inoculations de juin, des carpophores apparaissent sur certaines souches. Les isolats colonisant ces tiges sont caractérisés par la technique d'amplification aléatoire des polymorphismes de l'ADN (RAPD). Les objectifs sont de confirmer le succès de l'infection des deux isolats introduits, de caractériser ceux colonisant les souches infectées naturellement et d'évaluer leur ressemblance. Nous avons comparé les profils d'amplification générés par trois amorces, et retenu 21 marqueurs RAPD pour caractériser la variabilité des six isolats. Les données confirment l'infection du bouleau blanc (*Betula papyrifera*) et du cerisier (*Prunus pensylvanica*) par les isolats introduits et révèlent que tous les individus prélevés ont des génotypes différents: les valeurs de similitude varient de 0,58 à 0,87. Les applications de la technique RAPD dans le suivi environnemental de cet agent de lutte biologique sont discutées.

PHYTOPATH-TOMATE : un système d'aide à la décision pour le diagnostic des maladies de la tomate. M. Lacroix, D. Hamel, C.J. Bouchard, R. Néron et P. Plante. *Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P*

3W8; Centre ATO.CI, Université du Québec à Montréal, Montréal (Québec), Canada J3C 3P8

PHYTOPATH est le nom générique des systèmes d'aide en diagnostic pour les maladies des plantes. PHYTOPATH-TOMATE en est la première application. Ce système permet de différencier plus de 80 maladies parasitaires et non parasitaires de la tomate (*Lycopersicon esculentum*) de champ et de serre. PHYTOPATH-TOMATE s'articule autour de la base de connaissances composée des descripteurs biologiques de chaque maladie, regroupés sous 16 symptômes principaux et de 18 facteurs concernant les conditions climatiques, les pratiques culturales, le stade de croissance de la plante-hôte et le schéma de développement de la maladie. La prise en compte de l'effet des facteurs extrinsèques sur l'apparition des anomalies végétales est essentielle pour augmenter la précision et la fiabilité du diagnostic. Les systèmes sont développés avec FXS (les faisceaux de saillance): une «couche logiciel» superposable à un programme FX (langage informatique créé par Pierre Plante du Centre ATO.CI). FXS permet une représentation arborescente des connaissances et met en jeu un algorithme d'appariement paramétrable appelé le calcul de saillance.

Development and improvement of *Gliocladium virens* for biocontrol of damping-off diseases. R.D. Lumsden. *Biocontrol of Plant Diseases Laboratory, USDA/ARS, Beltsville, Maryland, USA 20705*

The common soil-saprophytic fungus, *Gliocladium virens* (= *Trichoderma virens*) was isolated from a soil in Beltsville, Maryland, after it colonized a sclerotium (survival structure) of the plant pathogen *Sclerotinia minor*. A strain of the fungus, GL-21, effectively suppressed damping-off diseases caused by two unrelated pathogens, *Pythium ultimum* and *Rhizoctonia solani*. This effective strain, along with several other factors attractive to private industry, facilitated a technology transfer arrangement with the W.R.

Grace & Co. The cooperative agreement has resulted in the registration of *G. virens* (GL-21) with the US Environmental Protection Agency, and in early phases of marketing for the use of GL-21 against damping-off diseases of vegetable and ornamental seedlings in glasshouse production sites. Expanded use of the product will require improved performance for other applications, such as control of root rot diseases, field applications, and use of turf. Improved performance is based on three approaches: 1) selection of improved natural strains, 2) improved fermentation and formulations, and 3) improvement by genetic modification of this fungus, which has no sexual stage in which to carry out classical approaches. We have identified a major component of the *G. virens* biocontrol mechanism, the antibiotic metabolite Gliotoxin, and have devised means of manipulating the enhanced production of this compound. Future improvements in the genetic makeup of the fungus to enhance performance will have to await detailed molecular biology characterization.

Effet de composés phénoliques sur la stabilité génétique de l'*Agrobacterium tumefaciens* C58. M. Mohammadi et P. Dion. *Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4*

On a examiné l'effet de huit composés phénoliques d'origine végétale sur la croissance et la stabilité génétique de l'*A. tumefaciens* C58. Parmi ces huit composés, cinq (kaempférol, lutéoline, lutéoline-7-glucoside, stachydrine et trigonelline) n'avaient aucun effet significatif sur la croissance bactérienne, alors que la 4,4'-dihydroxy-2'-méthoxy-chalcone et la morine, à une concentration de 50 μmol , démontraient un net effet inhibiteur. Des tests d'induction tumorale sur le *Kalanchoe daigremontiana* et le *Lycopersicon esculentum* ont ensuite permis d'observer que seule la chalcone altérait la stabilité génétique de la bactérie. Une exposition prolongée (11 jours) de la souche C58 à la chalcone a en effet permis de récupérer

une proportion très élevée de mutants avirulents ou montrant une virulence fortement atténuée. Certaines caractéristiques de ces mutants ont été précisées grâce à l'utilisation de tests de complémentation avec des clones portant le T-DNA ou la région *vir*. Ces tests ont révélé que ces mutants sont altérés dans la région *vir* et sont incapables de répondre à l'acétosyringone, un inducteur des gènes *vir*.

Distribution de certaines espèces de *Verticillium* au Québec dans quelques sols en production de pommes de terre. B. Otrysko et N. Fournier. *Service des sciences et technologies de la pomme de terre. MAPAQ, Station de recherche Les Buissons, Les Buissons (Québec), Canada G0H 1H0.*

La verticilliose prend de plus en plus d'ampleur dans la production des pommes de terre (*Solanum tuberosum*) à la grandeur de l'Amérique du Nord. Il y a deux espèces principales qui en sont la cause, le *Verticillium albo-atrum* et le *V. dahliae*. Nous avons échantillonné les sols où des problèmes de verticilliose ont été signalés. Jusqu'à ce jour, 249 champs ont été échantillonnés. Nous avons isolé le *V. albo-atrum* de 28 de ces champs et le *V. dahliae* de 41 champs. Aucune espèce de *Verticillium* n'a été trouvée sur la péninsule de Manicouagan où se trouve le Centre de production de semences Élite. Le *V. dahliae* a été trouvé principalement dans la région de Montréal, dans l'Outaouais ainsi que sur l'Île d'Orléans. Dans les régions du Bas-Saint-Laurent et du Lac Saint-Jean, seul le *V. albo-atrum* a été trouvé. Nous avons aussi pu constater que le *V. albo-atrum* survit à l'hiver même en l'absence de pommes de terre pendant 2 ans.

Effet de la période de semis, de la dose de semis et du choix du cultivar sur l'apparition de l'ergot chez l'orge. D. Pageau et G. Charron. *Ferme de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Normandin (Québec), Canada G0W 2E0*

L'ergot est une maladie provoquée par le champignon *Claviceps purpurea*, lequel entraîne la destruction de plusieurs champs d'orge (*Hordeum vulgare*) dans la région du Saguenay - Lac-Saint-Jean (Québec). Un essai a été réalisé pendant 5 ans afin d'évaluer l'influence de la période et de la dose de semis de l'orge sur l'apparition de l'ergot. La céréale a été ensemencée à trois périodes (semis hâtif, normal et tardif) et à trois doses de semis (160, 320 et 480 grains m⁻²). Aucune inoculation artificielle n'a été effectuée, l'orge était évaluée sous des conditions naturelles d'infestation. L'effet de la période de semis sur le contenu en sclérotés est variable et dépend beaucoup des conditions météorologiques observées à chacune des années. La première année de l'essai, la période de semis n'a eu aucun effet significatif sur le contenu en sclérotés de la récolte. Au cours des trois années ultérieures, les semis hâtifs étaient plus affectés par l'ergot que les semis tardifs. La dernière année, les semis tardifs étaient significativement plus affectés que les semis hâtifs. Cependant, au cours des cinq années, une augmentation de la dose de semis a provoqué une réduction du contenu en sclérotés. Un autre essai effectué pendant 2 ans à quatre sites, a permis d'évaluer la résistance à l'ergot de plusieurs cultivars d'orge. Parmi les cultivars testés, Laurier, Maskot et Winthrop étaient les plus résistants à la maladie. À l'opposé, les cultivars Léger, AC Nadia et Bedford se sont montrés très sensibles à l'ergot.

Identification de bactéries pectinolytiques de pourriture molle par la technique d'ADN polymorphe amplifié au hasard (RAPD). J.-G. Parent, M. Lacroix, D. Pagé, L. Vézi-na et S. Végiard. *Service de phyto-technie de Québec; Service de planification et de soutien scientifique, MAPAQ, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8*

Une procédure, basée sur la technique d'ADN polymorphe amplifié au hasard (RAPD), a été développée afin d'identifier les bactéries pectinolytiques res-

ponsables de la pourriture molle. Quarante isolats, obtenus de plantes malades du Québec, ont été utilisés pour évaluer le potentiel d'amorces RAPD. Une sélection de deux amorces s'est avérée suffisante pour différencier l'*Erwinia carotovora* des espèces de *Pseudomonas* retrouvées au Québec. De plus, les sous-espèces *atroseptica* et *carotovora* d'*E. carotovora* ont aussi pu être distinguées. En 1993, avec de nouveaux isolats, des identifications identiques ont été obtenues de tests comparatifs avec la procédure RAPD et des épreuves biochimiques. Lorsque des isolats de l'extérieur du Québec ont été utilisés, la procédure RAPD a encore généré des résultats fiables.

Sélection *in vitro* d'antagonistes contre la phase saprophyte du pathogène *Venturia inaequalis*. V. Phillion, O. Carisse, T. Paulitz et P. Neumann. Station de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; Département de phytotechnie, Campus Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), Canada H9X 3V9; Université de Montréal, Montréal (Québec), Canada H3C 3J7

L'utilisation d'antagonistes microbiens en régie de lutte intégrée contre la tavelure de la pomme (*Venturia inaequalis*) nécessite une sélection préalable d'agents potentiels. Une nouvelle méthode de sélection a donc été développée. Les champignons testés ont été inoculés individuellement sur des disques de feuilles de pommier (*Malus pumila*) préalablement irradiés et inoculés avec le *V. inaequalis*. Les disques ont été incubés dans des conditions favorables à la reproduction sexuée du *V. inaequalis*, simulant ainsi la phase saprophyte. La fermeté des feuilles qui estime la dégradation du support physique fut mesurée à l'aide d'un pénétromètre. La production d'ascospores fut estimée en forçant leur éjection dans un extracteur à bulles conçu à cet effet et en comptant les spores recueillies à l'hémacytomètre. Finalement,

le nombre de pseudothèces fut estimé par comptage direct à la loupe binoculaire. L'analyse des résultats a révélé que certains champignons inhibent presque totalement la production d'ascospores et de pseudothèces. Par ailleurs, d'autres champignons n'ayant pas d'effet sur la production d'ascospores *in vitro* se sont révélés d'excellents décomposeurs de feuilles.

Étude de la virulence chez le *Nectria galligena*. D. Plante et L. Bernier. Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4

Le champignon ascomycète haploïde *Nectria galligena* est l'agent responsable de la maladie du chancre necrien des feuillus. Une étude de ce champignon pathogène a été entreprise afin de déterminer le nombre de gènes impliqués dans sa virulence ainsi que leurs produits. La ségrégation de la virulence au sein de la descendance d'un périthèce récolté en nature (F_1) a été étudiée, en conditions contrôlées, par des inoculations artificielles sur des pommes. Ces tests indiquent que la virulence est sous contrôle polygénique. Cependant, la descendance F_2 issue de croisements contrôlés en laboratoire nous a permis d'isoler deux souches F_1 dont la différence de virulence pourrait être expliquée par l'influence d'un gène majeur et d'au moins un gène d'importance secondaire. Nous avons aussi étudié la production d'enzymes pectolytiques *in vitro* par le *N. galligena* comme facteur possible de virulence. Des variations importantes dans la production de polygalacturonase par différentes souches du *N. galligena* ont été détectées, mais l'implication de cette pectinase dans la virulence demeure incertaine pour le moment.

Activité et dépistage de la punaise terne en fraisière. B. Rancourt, C. Vincent et D. de Oliveira. Station de recherche, Agriculture et Agroali-

mentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, Montréal (Québec), Canada H3C 3P8

Au cours de trois saisons de production du fraisier à jours neutres (*Fragaria chiloensis* var. *ananassa*), l'activité de trente couples d'adultes de la punaise terne (*Lygus lineolaris* [Hemiptera: Miridae]) a été observée à différentes périodes de la journée. L'insecte est peu mobile sur la plante; la majorité du temps, il est localisé sur les parties reproductrices de la plante, et ce, peu importe la période de la journée. On a de plus comparé trois techniques de dépistage de la punaise terne, soit le piège collant blanc, la technique de battage des inflorescences et un aspirateur à insectes portatif (D-Vac). Afin de vérifier si ces méthodes sont fiables, considérant l'activité circadienne de l'insecte sur le fraisier, on a échantillonné les adultes et nymphes à toutes les 2 h sur des périodes continues de 24 h. Les captures d'adultes obtenues avec le piège collant étaient faibles. Lorsque le feuillage était sec, il n'y avait pas de différence significative entre les captures de nymphes obtenues aux différentes heures d'échantillonnage par les techniques de battage et de l'aspirateur. Des taux de corrélation significatifs ont été obtenus entre la technique de battage et l'aspirateur portatif. La technique de battage des inflorescences constitue donc une méthode peu coûteuse, rapide et fiable d'estimation des populations du ravageur en fraisière.

Flore de mauvaises herbes d'origine américaine dans les cultures de la Catalogne (Espagne). J. Recasens et J.A. Conesa. Dpt d'Hortofructicultura, Botanica i Jardineria, ETSE Agraria. Universitat de Lleida, 25006 Lleida (Catalogne) Espagne

La flore des mauvaises herbes d'origine américaine naturalisées dans les cultures de la Catalogne (nord-est de l'Espagne) est constituée de 94 espèces

appartenant à 26 familles différentes. Cette valeur a été estimée à partir d'observations des espèces *in situ* et des données bibliographiques. La plupart des espèces (58,6%) sont originaires de l'Amérique du Sud et 30,8% de l'Amérique du Nord. Les thérophytes forment le groupe le mieux représenté (49%). Les contrées plus méridionales et littorales, où le climat méditerranéen est plus accentué, sont les plus riches en ces espèces introduites. Les cultures fruitières et le maïs (*Zea mays*) sont celles où la présence des mauvaises herbes introduites est la plus fréquente. La plupart de ces espèces (68) ont été introduites au cours du XX^e siècle, alors que seulement 26 l'ont été avant la fin du XIX^e siècle. Parmi les espèces les plus nocives et envahissantes, on retrouve l'*Amaranthus hybridus*, l'*Abutilon theophrasti*, le *Conyza canadensis* (= *Erigeron canadensis*), le *Conyza bonariensis*, le *Bromus willdenowii*, le *Panicum dichotomiflorum* et le *Cuscuta campestris*. Il faut souligner aussi l'introduction récente (après 1990) des *Setaria faberi*, *Cassia obtusifolia*, *Bracharia platyphylla*, *Sesbania exaltata* et *Ipomoea acuminata*.

Test en banc d'essai sur l'efficacité des acaricides contre le tarsonème du fraisier. M. Roy et F. Demers. Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8; Les Productions Écolo-Max inc., Charlesbourg (Québec), Canada G1H 2K8

L'objectif de ce test était de comparer l'efficacité de trois acaricides: le dicofol, la propargite et l'endosulfan contre le tarsonème du fraisier, *Tarsonemus pallidus* [Acarina: Tarsonemidae], sur des plants de fraisiers (*Fragaria chiloensis* var. *ananassa*) cv. Kent mis en pots. L'essai a été réalisé en serre en 1993 sur un banc d'essai selon un dispositif complètement aléatoire avec six répétitions. Les doses d'acaricides utilisées ont été les suivantes: 1) dicofol à 6,2 L ha⁻¹, 2) propargite à 6 kg ha⁻¹ et 3) endosulfan à 5,6 L ha⁻¹. Avant le traitement, le comptage des oeufs et des formes mobiles de tarsonèmes sur trois folio-

les plant¹ de fraisier a démontré qu'il n'y avait pas de différences significatives entre les traitements. Dix jours après le traitement, un autre comptage a été effectué. D'après les résultats obtenus, l'endosulfan s'est révélé le produit le plus performant. Le dicofol et la propargite ont réduit les populations de tarsonèmes, mais avec beaucoup moins d'efficacité. Il n'y avait pas de différences significatives entre ces deux traitements. Cependant, ils se sont montrés supérieurs à un témoin non traité.

Comparaison de différentes techniques d'extraction de l'ADN des microorganismes dans un sol. *M. Saint-Martin et C. Beaulieu. Groupe de recherche en biologie des actinomycètes, Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1*

Les microorganismes du sol sont des agents qui jouent un rôle de premier plan dans le développement des végétaux. Une variation de cette microflore, par un stress environnemental, a donc un impact majeur sur la croissance et la survie des plantes. L'objectif de notre recherche est d'évaluer l'impact de l'épandage de boues d'usine d'épuration sur la biodiversité microbienne du sol. La première étape du projet était d'obtenir une méthode d'extraction de l'ADN des microorganismes du sol, car nous voulons suivre les populations microbiennes par diverses méthodes de biologie moléculaire. Nous avons fait l'essai de trois méthodes: celle de Steffan et Atlas (1988), de Bruce *et al.* (1992) et de Tsai et Olson (1991). La première (extraction d'ADN par isolement de cellules) donne environ 2 µg d'ADN g⁻¹ de sol et la taille moyenne des fragments isolés était de 1 kb. Dans le cas de la méthode de Steffan et Atlas, nous avons obtenu un rendement de 5 µg d'ADN g⁻¹ de sol et la taille moyenne des fragments était de 20 kb. La troisième méthode (Tsai et Olson) nous semblait la plus favorable. Cette méthode combine deux techniques de lyse cellulaire, soit un traitement enzymatique (lysozyme) et une étape

de congélation-décongélation à -70 et 65°C respectivement. Cette méthode offre un rendement de 6 µg d'ADN g⁻¹ de sol avec des fragments de 23 kb de taille moyenne.

Évaluation du seuil de phytotoxicité du traitement aux micro-ondes pour l'éradication des maladies de l'orge (*Hordeum vulgare*) transmises par la semence. *M.M.P. Stephenson, A.C. Kushalappa et G.S.V. Raghavan. Départements de phyto-technie et de génie agricole, Campus Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), Canada H9X 3V9*

Les effets de plusieurs combinaisons de puissances absorbées, de durées de traitement, de pourcentages initiaux d'humidité et de cycles d'application (marche:arrêt) en secondes sur la germination et la vigueur de la semence d'orge (*Hordeum vulgare*) ont été évalués en utilisant une approche factorielle et une analyse des surfaces de réponse. Les résultats obtenus indiquent que seulement la puissance absorbée par la semence et le cycle d'application des micro-ondes affectent significativement la germination et la vigueur. Il est possible d'obtenir un pourcentage de germination satisfaisant (> 90%) si la combinaison de puissance absorbée et du cycle d'application n'atteint pas un seuil de phytotoxicité évalué à 0,43 W g⁻¹ et 50:10 s respectivement. La vigueur de la semence, exprimée en croissance moyenne de la plumule, a montré une réduction plus sensible à l'irradiation que la germination. Néanmoins, toute combinaison de puissance de 0,2-0,6 W g⁻¹ et de cycle d'application inférieur à 33:30 s, ou encore de puissance inférieure à 0,3 W g⁻¹ et de cycle d'application inférieur à 50:10 s, devrait permettre d'obtenir une germination supérieure à 90% et une croissance moyenne de la plumule de plus de 80 mm après 7 jours dans un test de germination normale.

Production industrielle de microorganismes à usage de biopesticide. P. Thonart, P. Jacques, A. Jabrane, C. Cornelius, E. Meurisse, J. Godefroid et S. Zgoulli. Centre Wallon de Biologie Industrielle, Unité de Bio-Industries, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, 5031 Gembloux; Service de Technologie Microbienne, Université de Liège, B.40, 4000 Sart Tilman, Belgique

La production industrielle de microorganismes à usage de biopesticide nécessite l'intégration de différentes étapes. La sélection de microorganismes, les études physiologiques, la production en fermenteur, les techniques de récupération et de séchage doivent être étudiées pour obtenir un produit commercialisable. Nous envisagerons ces différentes étapes en parlant d'exemples tels que la production du *Bacillus subtilis* pour lutter contre les maladies du sol, la production de levures pour la protection des fruits après la récolte ou encore la production de queues de phages pour enrayer le feu bactérien. Chacune de ces productions présente des aspects particuliers. Le *Bacillus subtilis* est produit sous forme de spores, ce qui nécessite une intégration d'études physiologiques de génie biochimique (en fermenteur). La levure nécessite un conditionnement particulier qui utilise la technologie de fluidisation bien connue pour la levure de boulangerie. Le phage nécessite une induction spécifique et sa production à plus grande échelle présente des problèmes. Cet exposé se terminera par une approche quantitative de chaque étape et permettra de comparer la productivité de chacune des technologies et spécialement des technologies de fermentation et de séchage.

Production de chitinases et de β -1,3-glucanases par le *Stachybotrys elegans*, un mycoparasite du *Rhizoctonia solani*. R. Tweddell, P.M. Charest et S.H. Jabaji-Hare. Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4; Département de phytotechnie, Cam-

pus Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), Canada H9X 3V9

De récents travaux ont permis de démontrer l'activité mycoparasite du champignon *Stachybotrys elegans* sur les hyphes du *Rhizoctonia solani*. Le processus par lequel le *S. elegans* pénètre les hyphes du *R. solani* est encore inconnu, toutefois la dégradation partielle des parois du *R. solani* au site d'interaction avec le *S. elegans* suggère l'implication de chitinases et de β -1,3-glucanases dans ce processus. L'objectif de ce projet était d'étudier la production de ces enzymes par le *S. elegans*. La production *in vitro* de chitinases et de β -1,3-glucanases a donc été évaluée sous différentes conditions de culture. Les résultats obtenus ont permis de démontrer que la sécrétion de chitinases est plus fortement stimulée par l'incorporation de chitine dans le milieu de culture, tandis que la sécrétion de β -1,3-glucanases l'est davantage par l'addition de fragments de parois du *R. solani*. La production de ces enzymes était également stimulée par un pH acide et par l'utilisation de NaNO_3 comme source d'azote. L'électrophorèse des protéines sur gel de polyacrylamide a permis de révéler des profils isoenzymatiques différents selon la source de carbone incorporée au milieu de culture. Enfin l'activité hydrolytique des filtrats de culture du *S. elegans* a été démontrée sur des parois cellulaires du *R. solani*.

La détection du virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV) au Québec. L. Vézina et D. Hamel. Service de phytotechnie de Québec, MAPAQ, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8

Depuis 1989, le laboratoire de diagnostic du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec détecte la présence du virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV ou tomato spotted wilt virus) chez plusieurs espèces de plantes ornementales et maraîchères. Cette recrudescence du virus est associée avec le thrips des petits fruits (*Frankliniella occidentalis*) [Thysanoptera: Thripidae]). Ce virus

polyphage peut causer d'importantes pertes, tant chez les cultures en champ que chez celles en serre. Le diagnostic visuel de la maladie est difficile car les symptômes observés sont très variables selon l'espèce végétale infectée. Sur les plantes reçues au laboratoire de diagnostic, les principaux symptômes foliaires observés au Québec sont: des anneaux simples ou concentriques, des taches, des marbrures, des brûlures et brunissements irréguliers, des nécroses des nervures, du dépérissement et du nanisme. Ces symptômes furent observés sur la tomate (*Lycopersicon esculentum*), le poivron (*Capsicum annuum*), le hoyo (*Hoya carnososa*), le bégonia (*Begonia* spp.), le gloxinia (*Sinningia speciosa*), le dieffenbachia (*Dieffenbachia* spp.), le cyclamen (*Cyclamen persicum*), l'exacum (*Exacum* spp.), l'impatiens (*Impatiens* spp.) et le basilic (*Ocimum basilicum*). En se basant sur le test ÉLISA, les deux sérotypes du TSWV, soit TSWV-I (impatiens) et TSWV-L (laitue), sont présents au Québec.

The role of biotechnology in the biological control of weeds. *G.J. Weidemann, Department of Plant Pathology, University of Arkansas, Arkansas, USA*

The use of plant-pathogenic fungi to control agricultural and urban weeds provides an environmentally-friendly addition to existing weed management systems. Previous experiences with Collego® and other commercial bioherbicides has demonstrated that biocontrol fungi can be mass-produced and formulated to provide effective control of problem weeds. Several other potential bioherbicides have failed to achieve commercial success due to economic, biological, or technological limitations.

However, biotechnology and advances in formulation and application technology can be utilized to overcome potential biological and technological limitations to use and to enhance the efficacy of biocontrol agents.

L'exsudat de graines de luzerne en germination: un facteur d'instabilité génétique chez l'*Agrobacterium tumefaciens* C58. *D. Xu et P. Dion. Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4*

La croissance de l'*A. tumefaciens* C58 dans un exsudat de graines de luzerne (*Medicago sativa*) en germination a conduit à la production de mutants démontrant une virulence atténuée. Les tumeurs produites par ces mutants sont plus petites que les tumeurs produites par le type sauvage. Les résultats d'essais de complémentation et d'hybridations Southern ont permis de localiser le défaut génétique chez ces mutants dans la région du T-DNA du plasmide pTiC58. Il a également été observé qu'un élément d'insertion endogène, l'élément IS426 s'était intégré dans les gènes mutés. Un test de complémentation par co-infection a conduit à préciser que les mutants étaient altérés dans l'un ou l'autre des trois gènes du T-DNA qui sont responsables de la synthèse de phytohormones, soit les gènes *tms-1*, *tms-2* et *tmr*. Les sites d'insertion de cet élément au sein du T-DNA ont été séquencés. Étant donné qu'aucun mutant n'a été récupéré de cultures-témoins ne contenant pas d'exsudat, on en déduit que cet exsudat contient des facteurs stimulant l'activité de l'élément IS426 ou facilitant la sélection de mutants chez lesquels cet élément a été transposé au sein du T-DNA.