ISSN 2369-4262

SURVOL
SCIENCE DES VÉGÉTAUX

Édition 3, novembre 2012

Contexte: La Direction des sciences de la protection des végétaux de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) effectue régulièrement un balayage des sources externes afin d'identifier toute information pouvant avoir de l'importance ou de l'intérêt, sur le plan réglementaire, pour le programme canadien de protection des végétaux. L'ACIA a rédigé le présent Survol - science des végétaux comme outil de sensibilisation, pour mettre en relief certaines questions d'intérêt et partager de nouvelles informations ayant de l'importance pour la protection des végétaux.

Index des articles

Pathologie

1 Nouvelles méthodes : réduction de la fréquence de la pourriture brune, *Monilinia fructigena*, durant l'entreposage à long terme
2 Première mention : l'agent de la gangrène de la pomme de terre, *Phoma foveata*, en Chine
3 Première mention : viroïde de la filosité des tubercules de la pomme de terre (PSTVd) chez la tomate de serre en Caroline du Nord

Biotechnologie

5 Mise à jour : confluence de la nanotechnologie et de la biotechnologie végétale
6 Mise à jour : utilisation des technologies de génétique appliquée pour favoriser la conservation des forêts et le commerce durable
7 Première mention : découverte d'un gène conférant au soja une résistance au nématode à kystes du soja et constituant un mécanisme de résistance potentiellement nouveau chez les végétaux

Entomologie

4 Mise à jour : persistance différentielle de deux espèces de frênes attaquées par l'agrile du frêne, *Agrilus planipennis*, au Michigan

Botanique

8 Mise à jour : le gunnéra du Chili, *Gunnera tinctoria*, plante envahissante en Irlande et en Nouvelle-Zélande

Les carrés ci-dessus correspondent aux numéros des articles

Agence canadienne d'inspection des aliments
Canadian Food Inspection Agency
Canada

Pathologie

1 Nouvelle méthode: réduction de la fréquence de la pourriture brune, *Monilinia fructigena*, durant l'entreposage à long terme

La pourriture brune est une des maladies fongiques des pommes (*Malus* spp.) et des fruits à noyau (*Prunus* spp.) qui sont les plus nuisibles sur le plan économique. Le *Monilinia fructigena* est une des quelques espèces de champignons qui peuvent provoquer ce type de pourriture avant et après la récolte. Pour réduire au minimum la fréquence de la pourriture brune au verger, il faut combiner de manière intégrée diverses méthodes de lutte culturales et chimiques. Les méthodes culturales comprennent l'assainissement du verger (élimination des sources d'inoculum) ainsi que l'émondage, qui assure une meilleure aération du verger et améliore la pénétration et la couverture des traitements fongicides. Les méthodes chimiques sont des applications de fongicides synchronisées avec le développement des arbres fruitiers. Un article récemment publié montre que les applications de calcium effectuées avant la récolte ainsi que l'entreposage en atmosphère contrôlée, combinés à des mesures de protection des fruits contre les blessures et l'infection, peuvent aider à réduire la fréquence de la pourriture brune causée par le *M. fructigena* chez les pommes entreposées à long terme.

Le *Monilinia fructigena* n'a jamais été signalé en Amérique du Nord, mais il est considéré comme un organisme réglementé au Canada. Comme ce champignon risque d'être transporté avec les fruits importés au Canada pour la consommation, on pourrait employer une combinaison intégrée de divers traitements appliqués avant et après la récolte pour réduire le risque global d'introduction du champignon que présentent les fruits importés.

SOURCES:

Holba, I.J., B. Balla, A. Vámos, and J. M. Gáll, 2012. Influence of preharvest calcium applications, fruit injury, and storage atmospheres on postharvest brown rot of apple. Postharvest Biology and Technology Vol. 67:29–36. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925521411003085

British Columbia Ministry of Agriculture. Brown Rot of Stone Fruits http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/tfipm/brownrot.htm#management

2 Première mention : l'agent de la gangrène de la pomme de terre, *Phoma foveata*, en Chine

On a récemment signalé en Chine une pourriture de cause inconnue qui touchait 5 à 15 % des tubercules de pomme de terre (*Solanum tuberosum*) dans une région de la province de Gansu. Diverses méthodes symptomatologiques, morphologiques, moléculaires ou fondées sur la mise en culture du pathogène ont permis d'établir qu'il s'agissait du *Phoma foveata,* agent de la gangrène. Cette maladie grave des tubercules peut provoquer des pertes appréciables dans les entrepôts de pommes de terre. Chez les tubercules infectés, de petites dépressions foncées apparaissent autour des blessures, des yeux ou des lenticelles. Ces dépressions peuvent s'étendre et former des « taches en coup de pouce » ou des lésions irrégulières de plus grande taille. Le champignon peut également provoquer une pourriture interne sous ces dépressions superficielles. La maladie est largement répandue en Europe et se rencontre aussi dans certaines régions d'Océanie, d'Amérique du Sud et d'Asie. Les auteurs estiment que les stratégies phytosanitaires visant la pomme de terre devraient être rajustées en fonction de la présence de la gangrène et de la nécessité de combattre cette maladie.

Le *Phoma foveata* n'a jamais été signalé au Canada ou aux États-Unis mais figure sur la liste des organismes réglementés par le Canada.

SOURCES:

Yang, C., X. Chen, H. Jiang, and C. Pu, 2012. First Report of Potato Gangrene Caused by Phoma foveata in China. Plant Disease http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-06-12-0528-PDN

3 Première mention : viroïde de la filosité des tubercules de la pomme de terre (PSTVd) chez la tomate de serre en Caroline du Nord

Au printemps 2012, dans des serres de recherche de Caroline du Nord, on a découvert plusieurs plants de tomate (*Solanum lycopersicum*) atteints par une maladie grave. Dans un rapport récent, des chercheurs décrivent l'infection ainsi que l'analyse qui a ensuite servi à identifier le pathogène. Les symptômes semblaient indiquer que la maladie était causée par un virus. Les premiers dépistages réalisés à l'égard des virus connus n'ont donné aucun résultat, mais une analyse plus approfondie permettant le dépistage des viroïdes a donné quelques résultats positifs. Des comparaisons de séquences ont ensuite révélé une forte similitude avec certains isolats du viroïde de la filosité des tubercules de la pomme de terre (PSTVd). C'était la toute première fois que le PSTVd était signalé chez la tomate de serre en Caroline du Nord. Les plants malades ont été confinés et détruits, et on a ainsi réussi à éradiquer le PSTVd.

Au Canada, le PSTVd est un organisme réglementé à l'égard de la certification des pommes de terre de semence. La mention du PSTVd en Caroline du Nord s'ajoute aux signalements antérieurs de ce viroïde chez la tomate et diverses plantes ornementales de serre dans d'autres régions du monde (Europe, Royaume-Uni, Nouvelle-Zélande, États-Unis, etc.). En ce qui concerne les États-Unis, une observation semblable avait été faite en Californie en 2010. Si aucune mesure de lutte ne lui est opposée, le PSTVd peut avoir un impact très grave sur les tomates de serre; cependant, on ne sait presque rien des risques que présentent les tomates et les plantes ornementales possiblement infectées pour les cultures de pomme de terre.

SOURCES:

Ling, K.-S., R. Li, D. R. Panthee and R. G. Gardner, 2012. First Report of Potato Spindle Tuber Viroid Naturally Infecting Greenhouse Tomatoes in North Carolina. Plant Disease http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-07-12-0679-PDN

Entomologie

4 Mise à jour : Persistance différentielle de deux espèces de frênes attaquées par l'agrile du frêne, *Agrilus planipennis*, au Michigan

En Amérique du Nord, l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*) est un insecte envahissant et destructeur. Ce coléoptère originaire d'Asie menace gravement les frênes (*Fraxinus* spp.) indigènes d'Amérique du Nord. Dans ce continent, l'insecte a été détecté pour la première fois en 2002, au Michigan, mais on croit qu'il devait déjà être présent depuis plusieurs années. Par la suite, le ravageur s'est rapidement propagé à une bonne partie de l'est de l'Amérique du Nord, où il a causé la perte de dizaines de milliers de frênes poussant en milieu naturel ou en zone urbaine. Une étude de suivi récente a permis de constater l'état de deux espèces de frênes autrefois abondantes dans les forêts de feuillus du Michigan, dix années après la première détection de l'agrile du frêne. Un relevé de l'abondance relative des sujets morts et vivants de frêne bleu (*F. quadrangulata*) et de frêne blanc (*F. americana*) semble indiquer que le *F. quadrangulata* résiste mieux que le *F. americana* à l'agrile du frêne. Les auteurs avancent qu'une étude plus approfondie du *F. quadrangulata* et notamment des caractères morphologiques et des mécanismes de défense constitutifs ou inductibles conférant à l'espèce sa résistance à l'agrile du frêne permettrait d'envisager l'introduction de tels caractères chez les espèces de frênes plus sensibles.

Au Canada, l'agrile du frêne est un organisme réglementé. L'ACIA a établi des zones réglementées dans les régions d'Ontario et du Québec où l'agrile du frêne a été signalé, et elle a imposé des restrictions au déplacement de matériel potentiellement infesté à partir de ces zones, afin de ralentir la propagation de l'agrile du frêne vers d'autres localités. Le *Fraxinus quadrangulata* est considéré comme une espèce rare au Canada, où il est présent uniquement dans l'extrême sud de l'Ontario. Le *F. americana* et les autres espèces très sensibles du genre *Fraxinus* sont largement répandus dans de nombreuses forêts de feuillus du Canada.

SOURCES:
Tanis S. R. and D.G. McCullough, 2012. Differential persistence of blue ash and white ash following emerald ash borer invasion. Canadian Journal of Forest Research 42: 1542-1550.

le site Web de l'ACIA concernant l'agrile du frêne: http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/protection-des-vegetaux/insectes/agrile-du-frene/fra/1337273882117/1337273975030

United States Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service's Emerald Ash Borer webpage: http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/emerald_ash_b/index.shtml

Scoggan, H. J. 1979. Flora of Canada. National Museums of Canada,

Biotechnologie

5 Mise à jour : Confluence de la nanotechnologie et de la biotechnologie végétale

La nanotechnologie gagne en intérêt dans le monde des sciences végétales en raison de ses applications potentielles en recherche fondamentale, mais également en biotechnologie végétale. Le transport de différentes biomolécules, entre autres des protéines, vers les cellules a été facilitée par le développement de nanoparticules sur mesure capables de traverser les barrières dynamiques, comme les membranes cellulaires. Des chercheurs de l'Université d'Iowa ont travaillé au perfectionnement du système de transport de particules biolistique classique employé pour la transformation des végétaux en y intégrant le co-transport et la libération in vivo de protéines fonctionnelles à l'aide de nouvelles nanoparticules. L'équipe de recherche a mis au point une plateforme, fondée sur une nanoparticule d'or-silice mésoporeuse fonctionnalisée (Au-MSN), qui permet l'internalisation et la protection des protéines fonctionnelles au cours du processus de transformation ainsi que la libération de la protéine fonctionnelle dans la cellule après la transformation et qui peut servir de vecteur pour l'association de l'ADN dans la co-transformation à l'intérieur des cellules. L'équipe a récemment publié un article sur une démonstration de la faisabilité de cette technologie, une première pour une cellule végétale. Cette technologie aide à la compréhension des processus cellulaires et des voies de signalisation des systèmes végétaux en fournissant une nouvelle méthode d'introduction *in vivo* de protéines fonctionnelles. Cette technologie pourrait également être appliquée directement en biotechnologie végétale. Elle pourrait ainsi améliorer l'efficacité des transformations végétales, en incluant dans le processus de transformation des enzymes qui modifient l'ADN (recombinases, enzymes de restriction, etc.) et qui sont en mesure de cibler l'ADN de régions précises du génome à modifier.

L'ACIA effectue des évaluations du risque posé par la dissémination en milieu ouvert des végétaux à caractères nouveaux (VCN). Les mécanismes de surveillance réglementaire de l'ACIA pour les VCN sont enclenchés lorsqu'est mis au point d'un végétal possédant un caractère qui, en plus d'être nouveau pour l'environnement canadien, risque d'avoir un effet sur l'utilisation prévue du végétal et son innocuité pour l'environnement et la santé humaine. Ainsi, tout VCN mis au point grâce à cette technologie et destiné à une dissémination en milieu ouvert au Canada devra être approuvé par l'ACIA.

SOURCE:
Martin-Ortigosa, S., J.S. Valenstein, V. S.-Y. Lin, B.G. Trewyn and K. Wang, 2012. Gold Functionalized Mesoporous Silica Nanoparticle Mediated Protein and DNA Codelivery to Plant Cells Via the Biolistic Method. Adv. Funct. Mater., 22: 3576–3582.
doi: 10.1002/adfm.201200359

6 Mise à jour : Utilisation des technologies de génétique appliquée pour favoriser la conservation des forêts et le commerce durable

L'accroissement soutenu de la demande en produits forestiers de même que l'amélioration de l'accès aux ressources forestières et l'avancée technologique des systèmes de transport ont conduit à une mondialisation du commerce des produits forestiers. Une partie de la demande concerne des espèces rares et convoitées, dont de nombreuses sont maintenant protégées aux termes de plusieurs initiatives internationales, comme le Protocole de Nagoya, une entente supplémentaire à la Convention sur la diversité biologique, et la CITES

(Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction). Dans de nombreux pays, le contrôle du commerce et le suivi de l'origine du bois d'œuvre sont, au mieux, rudimentaires et reposent principalement sur l'utilisation de documents papier, alors que les registres sont sujets à de douteuses pratiques de gestion, en particulier dans le cas des exploitants illégaux. Fournir la preuve que du bois d'œuvre a fait l'objet d'une déclaration erronée et ne provient pas d'une exploitation forestière légale constitue l'un des plus grands défis posés à l'industrie du bois d'œuvre et aux pays importateurs. Dans bien des cas, les espèces protégées ne peuvent être visuellement distinguées d'autres espèces semblables, en particulier lorsque le bois a subi une transformation. Les méthodes actuelles permettent l'extraction de quantités suffisantes d'ADN d'une variété d'échantillons, y compris des échantillons de bois ayant subi d'importantes transformations, comme le bois utilisé pour la fabrication de meubles ou de planchers. Les avancées récentes des technologies de génétique appliquée et la réduction des coûts qui y sont associés ont conduit à l'instrumentalisation de l'analyse de l'empreinte génétique et du codage à barres de l'ADN pour favoriser la conservation des forêts et le commerce durable. En ce qui concerne l'industrie du bois d'œuvre, le codage à barres de l'ADN permet l'identification au niveau de l'espèce, alors que l'analyse de l'empreinte génétique permet l'identification individuelle de l'arbre et/ou de l'origine du produit du bois.

Un certain nombre d'initiatives internationales de cartographie génographique à source ouverte actuellement en cours visent à recueillir et à classer de grandes quantités de données génétiques sur des cortèges d'espèces forestières rares et protégées d'Amérique du Sud, d'Afrique et d'Asie. Un projet d'intérêt est celui dirigé par le Forest Research Institute of Malaysia (FRIM). Depuis 2010, les chercheurs du FRIM ont réussi à générer des codes à barres de l'ADN de la moitié des 408 essences de bois d'œuvre protégées et ayant une valeur commerciale en Malaisie. Mis à part l'identification de l'essence et la détermination de l'origine du bois provenant de différentes sources, les chercheurs du FRIM affirment que leurs travaux de recherche permettent avant tout de fournir aux organismes d'application de la loi les outils nécessaires à leur travail lorsqu'ils ont affaire à des exploitants forestiers illégaux récoltant des essences de bois dont le commerce est soumis à des restrictions ou qui sont menacées d'extinction.

SOURCES:

The Star online – Malaysia's English Newspaper, "Barcoding for trees to curb illegal logging", Tuesday, July 31, 2012
http://thestar.com.my/lifestyle/story.asp?file=/2012/7/31/lifefocus/11287268&sec=lifefocus

Forrest Legality Alliance, Applied Genetics for Forest Conservation and Sustainable Trade – July 2011
http://www.forestlegality.org/files/fla/dh_applied_genetics_jul_11.pdf

7 Première mention : découverte d'un gène conférant au soja une résistance au nématode à kystes du soja et constituant un mécanisme de résistance potentiellement nouveau chez les végétaux

Le soja (*Glycine max*) est cultivé dans le monde entier comme source de protéines pour la consommation humaine et l'alimentation animale et comme matière première pour de nombreuses applications industrielles. À l'échelle mondiale, le Canada est un exportateur de soja de qualité alimentaire. La plante est cultivée dans plusieurs provinces, dont l'Île-du-Prince-Édouard, le Québec, l'Ontario, le Manitoba et l'Alberta. En Ontario et dans le nord des États-Unis, la maladie qui limite le plus le rendement de cette culture est celle causée par le nématode à kystes du soja (NKS), *Heterodera glycines*. Ce parasite s'alimente sur les racines de la plante et provoque la formation de kystes sur les racines infectées. Ces kystes, constitués du corps dilaté de femelles fécondées, servent à protéger les œufs du nématode durant la saison hivernale. Des cultivars de soja résistants au NKS sont disponibles, mais on ne savait presque rien des gènes spécifiques et des mécanismes de résistance de ces cultivars. Récemment, une équipe de recherche de l'Université du Missouri a identifié un gène intervenant dans la résistance au NKS. Des techniques d'analyse mutationnelle, de silençage génique et de transcomplémentation ont permis à l'équipe de démontrer de manière convaincante qu'une sérine hydroxyméthyltransférase (SHMT) intervient dans la résistance au NKS. Or, les SHMT sont des enzymes omniprésentes dans la nature. Elles sont responsables de l'interconversion de la sérine en glycine et jouent un

rôle essentiel dans le métabolisme monocarboné des cellules. Comme c'est la première fois qu'on découvre un tel mécanisme de résistance chez une plante, il s'agit d'une occasion unique d'étudier et d'améliorer la résistance du soja aux nématodes. Il faudra encore des études moléculaires et biochimiques pour élucider ce mécanisme, mais les auteurs avancent qu'il pourrait s'agir de modifications au métabolisme monocarboné du folate, qui induiraient la réponse hypersensible chez les cellules attaquées par le NKS.

Une compréhension des mécanismes sous-jacents de la résistance au NKS fondée sur la SHMT pourrait ouvrir la voie à une modification de cette protéine, ce qui permettrait d'accroître encore la résistance générale de la plante. L'application de cette stratégie aiderait ensuite les sélectionneurs à créer des cultivars dotés d'un nouveau type de résistance. L'ACIA est chargée d'évaluer les risques associés aux caractères nouveaux et a déjà effectué une telle évaluation pour des variétés nouvelles de soja, dont certaines variétés résistantes à des herbicides. Ces variétés importantes sur le plan commercial ont aidé les producteurs à réduire leurs coûts et à accroître leur efficacité, et l'application de la présente découverte pourrait se révéler très prometteuse comme façon de limiter les pertes de rendement dues au NKS.

SOURCES:

Shiming L.., P.K. Kandoth, S.D. Warren, G.Yeckel, R. Heinz, J. Alden, C. Yang, A. Jamai, T. El-Mellouki, P.S. Juvale, J. Hill, T.J. Baum, S. Cianzio, S.A. Whitham, D. Korkin, M.G. Mitchum and K. Meksem. A soybean cyst nematode resistance gene points to a new mechanism of plant resistance to pathogens. Nature, 2012; doi:10.1038/nature11651
http://www.nature.com/nature/journal/vnfv/ncurrent/full/nature11651.html

Document de biologie BIO1996-10 "La biologie du *Glycine max* (L.) Merr. (soja)"
http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/vegetaux-a-caracteres-nouveaux/demandeurs/directive-94-08/documents-sur-la-biologie/glycine-max-l-/fra/1330975306785/1330975382668

Ontario Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs Diseases of Field Crops: Soybean Diseases – Soybean Cyst Nematode
http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub811/14soybean.htm

Botanique

8 Mise à jour : le gunnéra du Chili, *Gunnera tinctoria*, plante envahissante en Irlande et en Nouvelle-Zélande.

Le gunnéra du Chili (*Gunnera tinctoria*), plante indigène d'Argentine et du Chili, est aujourd'hui naturalisé aux Açores, en Nouvelle-Zélande, en Irlande et au Royaume-Uni. Le *G. tinctoria* appartient à la famille des Gunnéracées, confinée à l'hémisphère sud si on fait abstraction des introductions. Cette plante herbacée de très grande taille produit un rhizome ainsi que de grandes feuilles simples mesurant 1 à 2 m de largeur, recouvertes d'aiguillons raides. Le pétiole des feuilles mesure 1 à 1,5 m de longueur. La plante peut pousser dans des sols perturbés et lessivés, car elle héberge des cyanobactéries fixatrices d'azote. L'ombre des feuilles permet à l'espèce de supplanter la végétation indigène et de former des fourrés denses dans les vallées fluviales. En Irlande, le gunnéra du Chili est considéré comme une plante envahissante préoccupante (*notable plant invader*); il y perturbe la végétation indigène et les prairies, mais il est limité par son besoin constant en eau. En Nouvelle-Zélande, l'espèce envahit les vallées et les escarpements des rivières, où il élimine les plantes indigènes et altère la succession végétale naturelle. Dans ce pays, l'espèce est largement répandue mais localisée, à un tel point qu'elle est considérée comme une mauvaise herbe des terres de conservation (*weed of conservation land*) depuis les années 1990.

Le gunnéra du Chili n'a jamais été signalé au Canada, mais il se rencontre aux États-Unis dans le comté de Marin, en Californie, où il a été propagé comme plante ornementale destinée au bord des plans d'eau. Étant donné son aire de répartition actuelle en Nouvelle-Zélande et en Irlande, le gunnéra du Chili pourrait pousser jusqu'à la zone 8 du système de rusticité des plantes NAPPFAST. Or, une bonne partie des régions côtières de Colombie-Britannique se trouvent dans les zones 8 ou 9. La répartition potentielle de la plante est en outre limitée par ses exigences écologiques strictes, mais les régions de Colombie-Britannique jouissant de températures convenant à l'espèce lui fourniraient

également les précipitations abondantes dont elle a besoin pour y établir des populations.

SOURCES:

Brouillet, L., Coursol, F., Favreau, M. and Anions, M. 2010+. VASCAN, the database vascular plants of Canada. http://data.canadensys.net/vascan/

Canadian Food Inspection Agency and Canadian Forest Service 2011. Plants of Canada Database. http://www.plantsofcanada.info.gc.ca/

Kartesz J.T, 2011. The Biota of North America Program (BONAP). Chapel Hill, N.C. Floristic Synthesis of North America, Version 1.0. Biota of North America Program (BONAP). North American Plant Atlas http://www.bonap.org/

Osborne B., M. Fennell and C. Armstrong, 2011.The riddle of *Gunnera tinctoria* invasions: a particularly Irish enigma. In *3rd International Symposium on Weeds and Invasive Plants* Ascona, Switzerland. http://www.wsl.ch/epub/ewrs/sessions/detail_EN?id=288&session= 3&type=oralpresentations

Scoggan, H. J. 1979. Flora of Canada. Ottawa: National Museums of
Canada. 1711 pp.

USDA-ARS 2012. Germplasm Resources Information Network - (GRIN)http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax_search.pl

Weber E., 2003. Invasive plant species of the world: A reference guide to environmental weeds. Wallingford, UK: CABI Publishing. 548 pp.

Williams P.A., C.C. Ogle, S.M. Timmins, G.D.L Cock. and J. Clarkson, 2005. Chilean rhubarb (Gunnera tinctoria): biology, ecology and conservation impacts in New Zealand. New Zealand Department of Conservation. Wellington, NZ. http://www.doc.govt.nz/upload/documents/science-andtechnical/drds210.pdf

Remerciements

Merci aux employés suivants de l'ACIA qui ont contribué à cette édition de Survol - science des végétaux : I. MacLatchy, B. Colton, M. Damus, K. Allison, M. Neuspiel, K. Koehler, L. Cree, P. Esber, G. Thurston, F. Morin et H. Mourad.

AVERTISSEMENT : Le Survol - science des végétaux est un service d'information préparé par le personnel de l'ACIA à des fins personnelles et publiques non commerciales. Les points de vue et les opinions exprimés dans la présente ou dans les articles auxquels on fait référence sont ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'ACIA. Ni l'ACIA ni ses employés ne présument et n'offrent de garantie, expresse ou implicite, de quelque sorte que ce soit, et ne sont responsables de l'exactitude, de la fiabilité, de l'exhaustivité ou de l'utilité des informations, produits, processus ou matériels fournis par des sources externes et divulgués par ou dans le présent Survol - science des végétaux.

L'utilisateur qui s'appuie sur les renseignements, produits, procédés ou matériels fournis par des sources externes et divulgués par et dans le présent Survol - science des végétaux, le fait à ses propres risques. Le lecteur doit en tout temps vérifier les renseignements, produits, procédés ou matériels et consulter directement la source des renseignements, produits, procédés ou matériels, notamment avant d'agir ou de prendre une décision en s'appuyant sur ceux-ci.

Toute mention dans le Survol - science des végétaux d'un produit, processus ou service particulier par son nom commercial, sa marque de commerce, le nom du fabricant ou par toute autre façon ne constitue pas nécessairement ou implicitement son acceptation ou sa recommandation par l'ACIA.

DROITS D'AUTEUR ET DE REPRODUCTION : Le présent Survol - science des végétaux et tout renseignement, produit, processus ou matériel fournis par des sources externes et divulgués par ou dans le présent Survol - science des végétaux, sont protégés par la Loi sur le droit d'auteur, par les lois, les politiques et les règlements du Canada et des accords internationaux. Ces dispositions permettent d'identifier la source de l'information et, dans certains cas, d'interdire la reproduction du matériel sans permission écrite. Ceci est particulièrement vrai pour la reproduction du matériel fourni par des sources externes et divulgué par

ou dans le présent Survol - science des végétaux, puisque certaines restrictions peuvent s'appliquer; il peut être nécessaire que les utilisateurs obtiennent la permission du détenteur des droits avant de reproduire le matériel.

Reproduction non commerciale : Le présent Survol - science des végétaux a été distribué de manière à ce qu'il soit rapidement et facilement utilisable à des fins personnelles et publiques non commerciales et qu'il puisse être reproduit, en tout ou en partie, de quelque façon que ce soit, sans frais et sans qu'il soit nécessaire d'obtenir la permission de l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Nous demandons seulement que :

• Les utilisateurs fassent preuve d'une diligence raisonnable en s'assurant de l'exactitude des documents reproduits;
• L'Agence canadienne d'inspection des aliments soit identifiée comme étant la source;
• La reproduction ne soit pas présentée comme la version officielle du matériel reproduit ni comme ayant été faite en association avec l'Agence canadienne d'inspection des aliments ou avec l'appui de l'Agence.

Reproduction commerciale : La reproduction en plusieurs copies du présent
Survol - science des végétaux, en tout ou en partie, à des fins de redistribution commerciale est interdite sauf avec la permission écrite de l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Pour obtenir la permission de reproduire le présent Survol - science des végétaux à des fins commerciales, veuillez communiquer avec :

Agence canadienne d'inspection des aliments
Survol - science des végétaux
Tour 1, étage 1, 1400, chemin Merivale
Ottawa ON
Canada K1A 0Y9
PSS-SSV@inspection.gc.ca