



SURVOL

SCIENCE DES VÉGÉTAUX

Édition 21, novembre 2017

Contexte: La Direction des sciences de la santé 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. **Un nouvel agent pathogène**, l'*Inonotus krawtzevii*, cause des dommages aux chênes dans l'ouest de l'Asie
2. **Première mention** du nématode cécidogène du pommier (*Meloidogyne mali*) en Amérique du Nord



Entomologie

3. **Effet du froid** sur le puceron lanigère de la pruche
4. Évaluation des risques **d'introduction d'organismes nuisibles** depuis les fleurs et les fruits
5. **Capacité de dispersion** du longicorne asiatique



Botanique

6. **Nouvelles technologies** de lutte contre les graines de mauvaises herbes durant la récolte
7. **Progression du chara étoilé** dans la région des Grands Lacs
8. **Priorisation des plantes exotiques envahissantes** aux fins d'analyse du risque phytosanitaire dans l'Union européenne



Biotechnologie

9. **Le ver-gris occidental du haricot**, un ravageur en hausse dans les champs de maïs au Canada



4 Introduction d'organismes nuisibles

5 Capacité de dispersion

Les carrés ci-dessus correspondent aux numéros des articles



Pathologie

1 Un nouvel agent pathogène, l'*Inonotus krawtzevii*, cause des dommages aux chênes dans l'ouest de l'Asie

Depuis quelques années, un grave déclin du *Quercus brantii* associé à l'apparition de chancres sur le tronc des arbres de cette espèce a été signalé dans la région de Zagros, en Iran. Il a été déterminé que l'agent de cette maladie est l'*Inonotus krawtzevii* (Pilát) Pilát, un champignon. Cet agent pathogène cause le dépérissement du houppier, ce qui entraîne la rupture des branches et expose ainsi le bois blanchi (Ghobad-Nejhad, 2016).

Ce champignon était considéré comme une espèce peu connue possédant une aire de répartition relativement limitée, présente uniquement dans l'Extrême-Orient russe, certaines parties de l'Europe centrale (Ghobad-Nejhad, 2016) et en Chine (Farr et Rossman, 2017). Il s'agit du premier cas signalé de dommages importants causés par cette espèce chez le chêne, ainsi que du premier signalement de dommages causés par l'espèce à l'extérieur de son aire de répartition auparavant connue. L'*Inonotus krawtzevii* est étroitement apparenté à l'*Inonotus andersonii*, espèce pathogène qui cause une grave pourriture du tronc dans certaines parties de l'Amérique du Nord (Ghobad-Nejhad, 2016).

L'*Inonotus krawtzevii* n'est pas réglementé par l'ACIA à l'heure actuelle, et l'espèce n'a jamais été signalée en Amérique du Nord.

SOURCES : Farr, D.F. et A.Y. Rossman. 2017. Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. Consulté le 15 août 2017. <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>

Ghobad-Nejhad, M. 2016. *Inonotus krawtzevii* causes noteworthy damage to oak stands in Zagros, western Asia, with a key to morphologically similar species worldwide. *Nordic Journal of Botany*. 34: 470-474.

2 Première mention du nématode cécidogène du pommier (*Meloidogyne mali*) en Amérique du Nord

Selon une récente publication, le nématode cécidogène du pommier (*Meloidogyne mali*) a été détecté dans des échantillons de racines provenant d'une haie d'*Euonymus kiautschovicus* Loes. en déclin poussant sur une propriété privée à Harrison, dans l'État de New York. Il s'agit de la première mention de ce nématode en Amérique du Nord.

Le *Meloidogyne mali* a initialement été découvert au Japon, sur les racines d'un pommier (*Malus prunifolia*) porte-greffe. De 1995 à 1998, ce nématode a été détecté dans des échantillons de racines d'*Ulmus chenmoui* et d'*U. glabra* récoltés en Italie. Il avait alors été décrit comme une espèce nouvelle et nommé *Meloidogyne ulmi*, mais on a plus tard établi qu'il s'agissait d'un synonyme du *M. mali*. Ces ormes avaient été importés des Pays-Bas et étaient âgés de trois ans au moment de leur importation. Quelques années plus tard, de 2012 à 2014, le nématode a également été détecté sur les racines d'ormes aux Pays-Bas.

Le *Meloidogyne mali* a une vaste gamme d'hôtes qui comprend des arbres, des arbustes et des plantes herbacées d'importance économique en horticulture et en foresterie. Il cause l'apparition de grandes galles (en forme



de perles) sur les racines de ses hôtes, ce qui mène à une malformation du système racinaire de ceux-ci et à des retards de croissance. Cependant, il n'existe actuellement pas de données sur son impact économique en pomiculture, et son impact sur les plantes maraîchères et les essences forestières importantes doit être précisé.

On suppose que le *M. mali* pourrait avoir été introduit en Europe et en Amérique du Nord par l'entremise de matériel végétal d'orme, dans le cadre des programmes d'amélioration visant à contrer la maladie hollandaise de l'orme, et ce nématode pourrait donc être plus répandu que ce qu'on croit actuellement.

Le *Meloidogyne mali* n'est pas réglementé au Canada et aux États-Unis à l'heure actuelle.

SOURCE : Ahmed, M., van de Vossenberg, B. T., Cornelisse, C. et Karssen, G. 2013. On the species status of the root-knot nematode *Meloidogyne ulmi* Palmisano & Ambrogioni, 2000 (Nematoda, Meloidogynidae). *ZooKeys*(362):1.

Eisenback, J., Graney, L. et Vieira, P. 2017. First Report of the Apple Root-Knot Nematode (*Meloidogyne mali*) in North America, Found Parasitizing *Euonymus* in New York. *Plant Disease* 101(3):510-510.

EPPO. *Meloidogyne mali*. European and Mediterranean Plant Protection Organization.
https://scholar.google.ca/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Meloidogyne+mali++eppo&btnG=

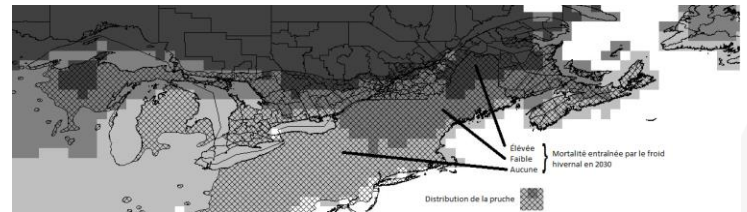


Entomologie

3 Effet du froid sur le puceron lanigère de la pruche

Cette étude indique que le froid hivernal entraînera une mortalité modérée chez le puceron lanigère de la pruche au Canada et permet de faire une projection de la portion

approximative de l'aire de répartition de la pruche du Canada où le froid pourrait atténuer la pression exercée par ce puceron. Selon une carte de la température minimale en janvier projetée en 2030 (selon le scénario de changement climatique A2, fondé sur le statu quo), on peut s'attendre à ce que le taux de mortalité annuel du puceron lanigère de la pruche soit modéré dans la portion nord de l'aire de répartition de la pruche. On ignore si ce taux de mortalité modéré est suffisant pour diminuer les pertes que l'insecte occasionne chez la pruche, mais un schéma rudimentaire indiquant les zones où une réduction de la mortalité pourrait être observée se trouve en pièce jointe : la zone hachurée représente l'aire de répartition de la pruche, et les zones grisées indiquent les taux prévus de mortalité induite par le froid, qui vont de relativement élevés à relativement faibles.



SOURCE : Tobin, P. C., Turcotte, R. M., Blackburn, L. M., Juracko, J. A. et Simpson, B. T. 2017. The big chill: quantifying the effect of the 2014 North American cold wave on hemlock woolly adelgid populations in the central Appalachian Mountains. *Population Ecology* 59(3):251-258.

4 Évaluation des risques d'introduction d'organismes nuisibles depuis les fleurs et les fruits

Le modèle décrit un processus s'inscrivant dans l'évaluation du risque, soit l'évaluation de la probabilité qu'un organisme nuisible se trouvant sur un produit importé parvienne à s'introduire dans l'environnement. Les évaluations des risques phytosanitaires



menées par l'ACIA sont généralement de nature qualitative; toutefois, certains éléments de risque font parfois l'objet d'une évaluation quantitative, lorsque les données le permettent. Le modèle présente un cadre général pouvant être utilisé dans ces cas ainsi qu'une correspondance suggérée entre les probabilités exprimées en pourcentages et les probabilités généralement exprimées uniquement de manière qualitative (peu probable, probable, etc.). Il n'est pas nécessaire d'adopter ces pourcentages, mais ceux-ci constituent un bon point de départ pour permettre à la personne responsable de l'évaluation de valider sa propre estimation de la probabilité qu'un événement précis se produise. Les méthodes quantitatives donnent sans doute une meilleure idée des risques relatifs évalués que les méthodes de modélisation qualitatives, mais il est peu probable qu'on passe à des évaluations du risque purement quantitatives. Ces méthodes demeureront probablement utilisées uniquement dans les cas portant sur des organismes nuisibles extrêmement bien étudiés. Toutefois, l'ajout d'un volet quantitatif aux évaluations qualitatives viendra renforcer le processus décisionnel et pourrait mener à la réévaluation de décisions passées. Les modèles d'introduction d'organismes nuisibles depuis des produits jusqu'à l'environnement ont comme autre avantage qu'ils permettent de déterminer les nœuds les plus appropriés pour l'application de mesures réglementaires, c'est-à-dire ceux dont les retombées positives seront les plus élevées par rapport aux coûts.

SOURCE : Holt, J., van der Gaag, D. J., Leach, A. W., Loomans, A. J. M. et Mumford, J. D. 2017. Model of the probability of pest transfer from imported fruit, cut flowers or vegetable produce. EPPO Bulletin 47(2):227-230.

5 Capacité de dispersion du longicorne asiatique

Les expériences de vol où les insectes sont « harnachés » permettent d'évaluer l'endurance en vol d'un insecte, c'est-à-dire qu'elles donnent un aperçu de la distance de vol maximale possible d'un insecte, et sont réalisées dans des conditions optimales pour favoriser un déplacement linéaire. Bien que ces expériences mènent à une surestimation considérable de la distance réelle de dispersion de l'insecte dans des conditions normales, les résultats donnent à penser qu'il faut tout de même faire preuve de vigilance à l'extérieur des zones de quarantaine principales, peut-être particulièrement dans les cas où les plantes hôtes sont éliminées dans ces zones. De nouvelles infestations peuvent se déclarer jusqu'à 8 km de la zone généralement infestée, car les longicornes bien nourris sont capables de parcourir une telle distance pour chercher de nouveaux hôtes.

SOURCE : Lopez, V. M., Hoddle, M. S., Francese, J. A., Lance, D. R. et Ray, A. M. 2017. Assessing flight potential of the invasive Asian longhorned beetle (Coleoptera: Cerambycidae) with computerized flight mills. Journal of Economic Entomology 110(3):1070-1077.



Botanique

6 Nouvelles technologies de lutte contre les graines de mauvaises herbes durant la récolte

Le problème croissant de résistance des mauvaises herbes aux herbicides a mené à l'élaboration de nouvelles technologies non chimiques pour lutter contre celles-ci, plus particulièrement des systèmes de lutte contre les graines de mauvaises herbes durant la



récolte, qui ciblent les graines de mauvaises herbes qui seraient normalement réintroduites dans le champ durant la récolte, avec les résidus de chaume dispersés par la moissonneuse-batteuse. Le Harrington Seed Destructor est une nouvelle technologie de ce type mise au point en Australie; il s'agit d'une machine tractable qui se fixe aux moissonneuses et traite le chaume au moyen d'un broyeur pour pulvériser et dévitaliser les graines de mauvaises herbes. Le Harrington Seed Destructor s'est avéré très efficace dans le cadre d'études menées en Australie (efficacité de > 90 % dans le cas de la majorité des espèces de mauvaises herbes), mais l'adoption de cette technologie est lente, en raison de son coût élevé et la réticence des producteurs à tirer une grosse machine; on travaille actuellement à la mise au point de modèles plus petits, plus intégrés et moins coûteux. Une étude a récemment été menée pour évaluer l'efficacité cette technologie dans l'Ouest canadien; celle-ci a été systématiquement efficace en conditions expérimentales (> 97 % de destruction des graines) pour une diversité d'espèces de mauvaises herbes, de grosseurs de graines, de nombres de graines, de charges de chaume et de types de chaume. Ces résultats confirment que le Harrington Seed Destructor est très efficace contre les graines qu'il traite; le principal facteur qui pourrait limiter son efficacité contre les mauvaises herbes est sa capacité à prélever et à retenir les graines des espèces de mauvaises herbes ciblées au champ, selon la hauteur et le degré de maturité de celles-ci au moment de la récolte. Des études au champ seront réalisées dans des cultures de blé de printemps, de canola et de pois de grande culture au cours de l'année à venir, pour évaluer l'efficacité de cette

technologie sur le terrain, dans les conditions nord-américaines.

SOURCES : Tidemann, B. D., Hall, L. M., Harker, K. N. et Beckie, H. J. 2017. Factors affecting weed seed devitalization with the Harrington Seed Destructor. *Weed Science* 65: 650-658. DOI: 610.1017/wsc.2017.1023.

7 Progression du chara étoilé dans la région des Grands Lacs

Le chara étoilé (*Nitellopsis obtusa* (N.A. Desvaux) J. Groves), plante aquatique envahissante de la famille des Characées (algues vertes), semble se propager dans la région des Grands Lacs. Cette espèce est indigène d'Europe et d'Asie, où elle est considérée comme bénéfique et est même en voie de disparition dans certaines régions. Elle est toutefois devenue fortement envahissante en Amérique du Nord. Elle aurait été introduite par l'entremise d'eau de ballast et a été signalée pour la première fois dans le Saint-Laurent dans les années 1970 et dans le système des Grands Lacs dans les années 1980. L'espèce est signalée de plus en plus fréquemment depuis les dix dernières années et est maintenant présente dans des centaines de lacs intérieurs au Michigan et dans l'État de New York depuis environ 2005, ainsi qu'en Indiana, au Minnesota et au Wisconsin depuis 2012. Elle a été signalée en Ontario en 2013, dans la baie Presqu'île, située sur la rive nord du lac Ontario. Le chara étoilé pousse rapidement et forme de denses herbiers aquatiques dans des zones littorales sensibles sur le plan écologique, où il nuit à la qualité de l'eau, aux plantes indigènes et aux poissons et dégrade l'habitat des espèces sauvages. De plus, il interfère avec les activités récréatives telles que la navigation de plaisance, la baignade et la pêche. Il se reproduit par voie végétative, par fragmentation et au moyen de ses bulbilles hivernantes, et il est difficile de



lutter contre lui, comme c'est le cas pour beaucoup d'espèces aquatiques. L'espèce représente un exemple intéressant de plante connaissant un « décalage » (30 jours) entre le moment de son introduction et l'expansion subséquente de sa population. Elle est devenue un enjeu de gestion considérable pour les agents de la conservation aux États-Unis et représente une menace imminente pour les eaux canadiennes.

SOURCE : Associated Press. 2017. Invasive aquatic weed, starry stonewort, creeps across Great Lakes region. Chicago Tribune [en ligne]. Disponible à l'adresse : <http://www.chicagotribune.com/news/nationworld/midwest/> [consulté en 2017].

Midwood, J. D., Darwin, A., Ho, Z.-Y., Rokitnicki-Wojcik, D. et Grabas, G. 2016. Environmental factors associated with the distribution of non-native starry stonewort (*Nitellopsis obtusa*) in a Lake Ontario coastal wetland. *Journal of Great Lakes Research* 42(2): 348-355. doi: 10.1016/j.jglr.2016.01.005.

8 Priorisation des plantes exotiques envahissantes aux fins d'analyse du risque phytosanitaire dans l'Union européenne

L'Union européenne (UE) a récemment déterminé un nouveau groupe de plantes exotiques prioritaires aux fins d'analyse des risques phytosanitaires (ARP), au moyen d'un processus de priorisation modifié élaboré par l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (OEPP). Ce processus comprend deux étapes : l'étape 1, qui consiste en une analyse préliminaire des risques, et l'étape 2, qui consiste en la gestion du risque. Il est conçu de façon à exclure les espèces ne convenant pas à une ARP à cause de facteurs tels qu'une classification taxonomique ou une nomenclature incertaines, l'absence de renseignements scientifiques, l'absence de risques de propagation et d'impact ou l'absence de mesures potentielles de gestion des risques. L'exclusion des

espèces candidates inadmissibles vise à ce que les ressources limitées pour la réalisation d'ARP exhaustives soient axées sur les envahisseurs potentiels importants, pour lesquels des mesures de prévention ou d'éradication peuvent être mises en œuvre. Grâce à ce processus, une liste de 37 espèces de plantes exotiques sélectionnées en fonction d'une analyse prévisionnelle a été réduite à 19 espèces qui seront soumises à une ARP exhaustive et pourraient subséquemment être incluses à la liste des espèces préoccupantes de l'UE.

Chacune des étapes du processus de priorisation consiste en un arbre décisionnel comprenant une courte série de questions. À l'issue de l'étape 1, les espèces sont classées en quatre listes : la Liste des plantes exotiques envahissantes pour l'UE, la Liste d'observation pour l'UE, la Liste d'importance réduite pour l'UE et la Liste résiduelle. Les espèces classées dans la Liste des plantes exotiques envahissantes pour l'UE sont celles qui présentent les risques les plus élevés en ce qui a trait à la dispersion et aux répercussions négatives sur la biodiversité et les services écosystémiques. Les espèces de cette liste passent à l'étape 2, qui comprend des questions axées sur la faisabilité et le rapport coût-efficacité de l'atténuation de l'impact de ces espèces, au moyen de mesures préventives et de mesures de gestion. À l'issue de l'étape 2, certaines espèces sont intégrées à la liste des espèces exotiques envahissantes prioritaires pour une ARP pour l'UE.

Une ARP exhaustive nécessite beaucoup de ressources et ne présente donc pas un bon rapport coût-efficacité dans le cas de toutes les espèces. Le processus de priorisation modifié de l'OEPP est un outil utile pour restreindre le



nombre d'espèces candidates d'une liste et ne conserver que celles pour lesquelles il est pertinent de réaliser une ARP. Il se distingue des autres processus de priorisation par le fait qu'il comprend une analyse à la fois des risques et des critères relatifs à la gestion des risques préalables à l'ARP complète. D'autres organisations nationales de la protection des végétaux pourraient tirer parti d'approches semblables pour établir les espèces prioritaires aux fins d'une ARP parmi leurs longues listes de plantes exotiques et pour justifier leur processus décisionnel.

SOURCES : Tanner, R., Branquart, E., Brundu, G., Buholzer, S., Chapman, D., Ehret, P., Fried, G., Starfinger, U. et van Valkenburg, J. 2017. The prioritisation of a short list of alien plants for risk analysis within the framework of the Regulation (EU) No. 1143/2014. *Neobiota* 35: 87-118.



Biotechnologie

9 Le ver-gris occidental du haricot, un ravageur en hausse dans les champs de maïs au Canada

Il y a un nouveau lépidoptère dans un champ près de chez vous. Le ver-gris occidental du haricot (*Striacosta albicosta* (Smith); Lepidoptera: Noctuidae), a des effets économiques croissants dans les productions de maïs en Ontario depuis 2008, année où il a été signalé pour la première fois dans la province. La chenille du ver-gris occidental du haricot entraîne une diminution des rendements ainsi qu'une hausse des taux de contamination du grain par des mycotoxines, qui ont un effet négatif sur la santé des humains et du bétail qui consomment du maïs.

Le maïs hybride transgénique qui produit les protéines insecticides du *Bacillus thuringiensis* (Bt) est recommandé par les vulgarisateurs

universitaires et l'industrie pour lutter contre le ver-gris occidental du haricot. Certains de ces hybrides codent la protéine Cry1F du Bt, notamment la lignée 1507, dont la dissémination en milieu ouvert a été autorisée au Canada en 2002 ([ACIA, 2002](#)). Selon les indications de cette époque, la lignée de maïs 1507 offrait une protection contre la pyrale du maïs, la noctuelle de la tomate, la légionnaire d'automne et le ver-gris noir. La lignée 1507 n'a pas été mise au point pour cibler le ver-gris occidental du haricot; toutefois, l'efficacité des hybrides Cry1F contre le ver-gris occidental du haricot a été constatée au moment de la commercialisation, et le ver-gris occidental du haricot a par la suite été inclus dans certaines étiquettes de la lignée 1507.

La sensibilité du ver-gris occidental du haricot aux protéines Bt autorisées pour la commercialisation est variable, et elle n'a pas été quantifiée de manière précise dans l'aire de répartition actuelle de l'espèce. Un article récemment publié présente une évaluation de la sensibilité du ver-gris occidental du haricot à la protéine Cry1F du Bt (Smith *et al.*, 2017). Pour évaluer l'efficacité de la protéine Cry1F contre le ver-gris occidental du haricot, Smith *et al.* (2017) ont mesuré sur plusieurs années les dommages causés par l'espèce chez des lignées de maïs hybrides codant la protéine Cry1F, dans des parcelles de petite et de grande échelle situées dans de multiples champs naturellement infestés par le ver-gris occidental du haricot en Ontario. Un essai en grandes bandes a été mené dans un champ naturellement infesté au cours de la dernière année de l'étude. En 2015, des chenilles de l'espèce ont été récoltées au champ et soumises à des analyses quant à leur sensibilité à la protéine Cry1F, dans le cadre



d'une épreuve biologique en laboratoire comportant un milieu nutritif artificiel. Les résultats montrent que, en Ontario, les lignées hybrides codant la protéine Cry1F ne sont pas efficaces contre le ver-gris occidental du haricot et que l'espèce a acquis une résistance à cette protéine.

De multiples facteurs pourraient avoir contribué à la perte de l'efficacité de la protéine Cry1F contre le ver-gris occidental du haricot observée en Ontario, notamment une tolérance inhérente du ver-gris occidental du haricot à la protéine Cry1F, l'exposition de l'espèce à la protéine Cry1F sur de multiples générations depuis la mise en circulation de la lignée de maïs 1507, le potentiel de pollinisation croisée et l'important déplacement des chenilles entre les plantes produisant la protéine Cry1F et les plantes refuges ne produisant pas la protéine intégrées à la culture (Smith *et al.*, 2017). Il est difficile de déterminer le rôle de chacun de ces facteurs, car la sensibilité de base du ver-gris occidental du haricot à la protéine Cry1F n'a pas été déterminée avant la commercialisation, et aucune population n'ayant assurément jamais été exposée à la protéine Cry1F n'était disponible pour la réalisation d'essais.

Selon Smith *et al.* (2017), l'émergence du ver-gris occidental du haricot souligne la nécessité d'adopter des stratégies de gestion de la résistance des insectes qui tiennent compte de la dynamique de multiples ravageurs dans le système de production du maïs. Pour lutter contre le ver-gris occidental du haricot, on recommande aux producteurs d'appliquer les pratiques suivantes pour la majorité des lignées de maïs sur le marché : surveiller le vol des adultes, effectuer un dépistage minutieux des masses d'œufs et appliquer un insecticide. De nouveaux produits transgéniques

pourraient être mis au point dans le futur et ainsi offrir une autre méthode de lutte.

SOURCE : Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). (2002 Détermination du risque associé à la lignée 1507 de maïs (*Zea mays* L.) résistante aux insectes et tolérant le glufosinate-ammonium, créée par la Dow AgroSciences Canada Inc. et la Pioneer Hi-Bred International. Disponible à l'adresse : <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux-a-caracteres-nouveaux/approuves-cours-d-evaluation/documents-des-decisions/fra/1303704378026/1303704484236>.

Smith, J. L., Lepping, M. D., Rule, D. M., Farhan, Y., et Schaafsma, A. W. (2017). Evidence for Field-Evolved Resistance of *Striacosta albicosta* (Lepidoptera: Noctuidae) to Cry1F Bacillus thuringiensis Protein and Transgenic Corn Hybrids in Ontario, Canada. *Journal of Economic Entomology*, tox228.

Le bulletin Survol Science des végétaux est maintenant en ligne!

Vous pouvez maintenant consulter en ligne tous les numéros du bulletin Survol Science des végétaux qui ont déjà été publiés en allant sur la page Web des publications du gouvernement du Canada.

Cliquez sur les liens suivants pour accéder aux publications du catalogue.

Anglais :

<http://publications.gc.ca/site/eng/9.802674/publication.html>

Français:

<http://publications.gc.ca/site/eng/9.802675/publication.html>

N'oubliez pas de suivre l'ACIA sur Twitter!

@ACIA_Canada



Remerciements

Merci aux employés suivants de l'ACIA qui ont contribué à cette édition de *Survол - science des végétaux* : A. Ameen, P. Baker, P. Bilodeau, K. Castro, C. Crosby, H. Cumming, M. Damus, B. Day, F. Deng, J.-F. Dubuc, A. Hitchon, D. Levac, A. Lichota, C. Girard, T. Poiré, J. Schnell, A. Sissons, G. B. Thurston, R. Tropiano, L. Vyvey, and C. Wilson.

AVERTISSEMENT : Le *Survол - 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 présumant 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 *Survол - 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 *Survол - 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 *Survол - 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 *Survол - science des végétaux* et tout renseignement, produit, processus ou matériel fournis par des sources externes et divulgués par ou dans le présent *Survол - 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 *Survол - 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 *Survол - 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 *Survол - 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 *Survол - science des végétaux* à des fins commerciales, veuillez communiquer avec :

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