ISSN 2369-4262

SURVOL
SCIENCE DES VÉGÉTAUX

Édition 12, avril 2015

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 **Première mention :** Phytoplasme de la flavescence dorée de la vigne en Allemagne

2 **Interception :** *Dickeya solani* en Chine dans des bulbes de jacinthe importés des Pays-Bas

Entomologie

3 **Première mention:** *Anoplophora chinensis* détecté en Turquie

4 **Revue :** Catégorisation des hôtes de l'*Anoplophora glabripennis*

5 **Liste d'organismes nuisibles :** Pays considérés « à risque » par l'Union européenne

Botanique

6 **Liste d'organismes nuisibles :** Nouvelles espèces inscrites en vertu de la *Loi sur la destruction des mauvaises herbes* de l'Ontario

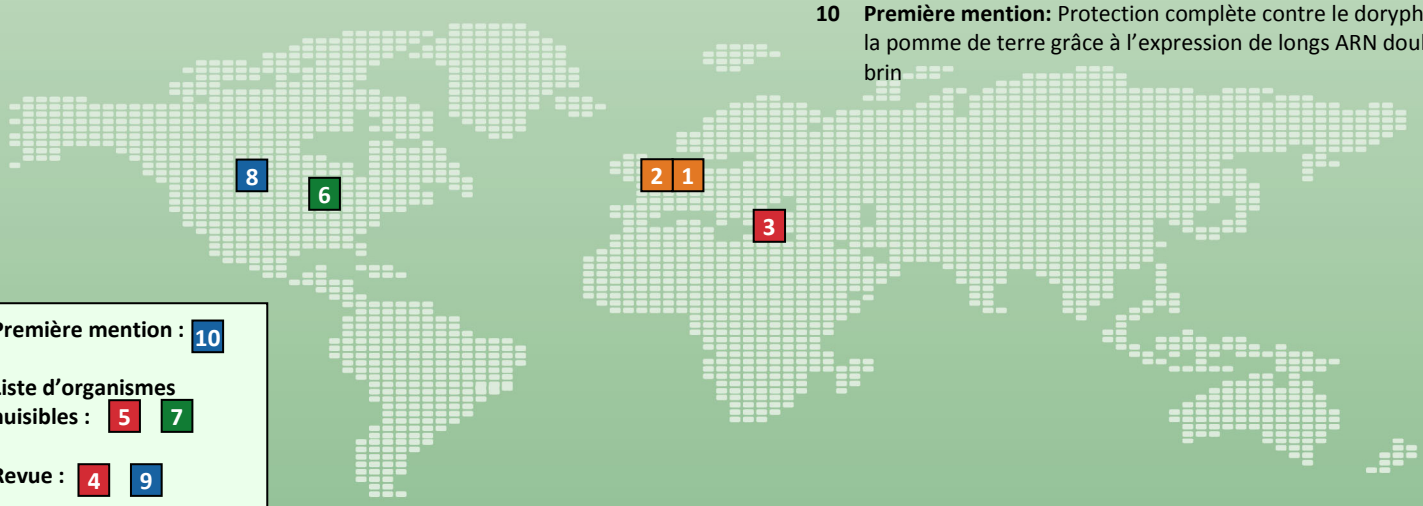
7 **Liste d'organismes nuisibles :** Évaluation des risques liés aux cultures destinées à la production de biocarburants : l'approche de la liste blanche

Biotechnologie

8 **Relevés :** Des populations de kochia à balais résistantes aux herbicides sont maintenant signalées en Saskatchewan et au Manitoba

9 **Revue :** Acquisition par des ravageurs d'une résistance aux variétés Bt pyramidées

10 **Première mention:** Protection complète contre le doryphore de la pomme de terre grâce à l'expression de longs ARN double brin



Première mention : 10

Liste d'organismes nuisibles : 5 7

Revue : 4 9

Les carrés ci-dessus correspondent aux numéros des articles

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

Pathologie

1 Première mention : Phytoplasme de la flavescence dorée de la vigne en Allemagne

L'Organisation national de la protection des végétaux (ONPV) de l'Allemagne a détecté pour la première fois sur son territoire le phytoplasme de la flavescence dorée de la vigne. L'agent pathogène a été détecté chez des plants de vigne (*Vitis vinifera* cv. Chardonnay/SO4) le 1er novembre 2014, dans une pépinière officiellement homologuée pour la production de plants de vigne, située en Rhénanie-Palatinat (Rheinland-Pfalz). Les plants malades présentaient les symptômes caractéristiques de la flavescence dorée.

Des enquêtes ont été entreprises pour déterminer l'origine possible de l'infection. Le lot comprenait 4 400 plants greffés. Le greffon provenait d'Allemagne, tandis que le porte-greffe provenait d'une pépinière italienne. Le vecteur de la maladie, le *Scaphoideus titanus* (Hemiptera: Cicadellidae), n'a jamais été signalé en Allemagne.

Des mesures phytosanitaires ont été prises pour éradiquer la maladie. Le déplacement de plantes greffées sur des porte-greffes provenant du même endroit a été interdit et des enquêtes phytosanitaires sont en cours.

Le phytoplasme de la flavescence dorée en Allemagne a été déclaré officiellement comme étant transitoire, présent à un seul endroit en Rhénanie-Palatinat et en cours d'éradication.

Au Canada, le phytoplasme de la flavescence dorée de la vigne est un organisme nuisible réglementé.

Source : EPPO reporting service no. 11. 2014/202 First report of Grapevine flavescence dorée phytoplasma in Germany.

2 Interception : *Dickeya solani* intercepté en Chine dans des bulbes de jacinthe importés des Pays-Bas

Dans un recent numéro de *Plant Disease*, on signale l'interception du *Dickeya solani* (important pathogène des cultures de pomme de terre en Europe) en Chine, dans des bulbes de *Hyacinthus orientalis* importés des Pays-Bas. On y indique que les bulbes dégageaient une odeur nauséabonde et présentaient des symptômes de pourriture interne et de brunissement. Les chercheurs ont utilisé les souches isolées des bulbes de jacinthe pour infecter des plants de pomme de terre. Les plants infectés présentaient les symptômes caractéristiques de l'infection au *D. solani.*

Le *Dickeya solani* est une bactérie pathogène qui cause des dommages considérables aux cultures de pomme de terre en Europe. Cet article montre que l'importation de bulbes de jacinthe provenant des Pays-Bas constitue une voie possible d'introduction de cet agent pathogène au Canada.

Source : Chen, X.F., Zhang, H.L. et J. Chen. 2015. First report of *Dickeya solani* causing soft rot in imported bulbs of Hyacinthus orientalis in China. Plant Disease 99(1): 155. URL : http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-09-14-0916-PDN

Entomologie

3 Première mention : *Anoplophora chinensis* détecté en Turquie

Le longicorne des agrumes, *Anoplophora chinensis* (Coleoptera; Cerambycidae), a été détecté pour la

première fois en Turquie dans des produits ornementaux. La détection a eu lieu dans une pépinière d'Istanbul chez des espèces de *Salix* et d'*Acer*. Bien que l'article publié sur le sujet n'indique pas que l'insecte soit considéré comme établi par la Turquie, des photographies de trous d'émergence dans des arbres plantés et d'adultes en train de se nourrir portent à croire que ce coléoptère est présent depuis au moins deux ans.

Il s'agit d'une nouvelle mention pour cet insecte qui a tendance à se déplacer à la faveur du commerce international des plantes ornementales. L'espèce a été interceptée une seule fois au Canada; elle a été introduite à plusieurs reprises en Europe et a été détectée, puis éradiquée aux États-Unis.

Le longicorne des agrumes est un coléoptère perceur du bois originaire d'Asie. Il endommage, en se nourrissant, une grande variété de feuillus, dont de nombreuses espèces importantes présentes au Canada. Les longicornes du genre *Anoplophora* sont des organismes nuisibles réglementés au Canada.

Source : Hızal, E., Arslangündoğdu, Z., Göç, A., et Ak, M. 2015. The new record for Turkish invasive alien insect fauna Anoplophora chinensis (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae). Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University 65 (1) : 7-10.

4 Revue : Catégorisation des hôtes de l'*Anoplophora glabripennis*

Des données contradictoires concernant le statut d'hôte d'espèces signalées comme étant des hôtes du longicorne asiatique, *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera; Cerambycidae) (aussi appelé longicorne étoilé), ont donné lieu à la publication d'un Bulletin OEPP dans lequel on catégorise 34 taxons de plantes, en précisant ceux qui sont considérés comme des hôtes véritables, c'est-à-dire ceux qui soutiennent l'ensemble du cycle vital de l'*Anoplophora glabripennis*. Cette catégorisation, basée sur une revue de littérature ainsi que des échanges avec des spécialistes, classe les hôtes de l'*Anoplophora glabripennis* en quatre catégories : (I) plantes où l'ensemble du cycle vital de l'*A. glabripennis* (de la ponte à l'émergence de nouveaux coléoptères) a été observé en conditions naturelles, (II) plantes où l'ensemble du cycle vital de l'*A. glabripennis* a été observé en laboratoire ou dans le cadre d'expériences en conditions semi-naturelles (plantes et coléoptères en cage), (III) plantes où seulement une partie du du cycle vital de l'*A. glabripennis* a été observée, et (IV) autres.

Les genres suivants ont été classés dans la catégorie I : *Acer, Aesculus, Betula, Cercidiphyllum, Fraxinus, Platanus, Populus, Salix* et *Ulmus*. Les espèces *Albizia julibrissin, Corylus colurna, Elaeagnus angustifolia, Fagus sylvatica, Koelreuteria paniculata, Malus domestica, Pyrus bretschneideri* et *Sorbus aucuparia* ont également été classées dans la catégorie I, malgré le fait que les mentions concernant les trous d'émergence étaient limitées. Il se peut que ces espèces soient des hôtes peu attrayants, sur lesquels l'*A. glabripennis* ne complète son cycle vital que de manière occasionnelle, ou que ces espèces aient été relativement peu communes jusqu'à présent dans les zones infestées par l'insecte, ce qui expliquerait qu'elles aient été peu attaquées.

Cet article vient compléter un document préparé récemment par la section d'évaluation des risques phytosanitaires de l'ACIA (2014-37.02 List of high risk host genera for the Asian Longhorned Beetle). Ce document peut être utile pour planifier la réalisation de relevés des arbres infestés ou

l'élimination d'hôtes primaires dans une zone infestée.

Source : Gaag, D. J. v. d. et Loomans, A. J. M. 2014. Host plants of *Anoplophora glabripennis*, a review. EPPO Bulletin 44(3) : 518-528.

5 Liste d'organismes nuisibles : Pays considérés « à risque » par l'Union européenne

L'Union européenne (UE) a publié une liste des échanges commerciaux (combinaisons produits/pays exportateurs) jugés à haut risque en raison de l'interception fréquente de phytoravageurs leur étant associés. Cette liste est fondée sur les interceptions qui ont été signalées par les états membres de l'UE et la Suisse au moyen du système de notification EUROPHYT de février 2014 à février 2015.

Un pays figure sur la liste lorsque le nombre d'interceptions d'organismes nuisibles le concernant est supérieur à 20, que le nombre d'interceptions portant sur du matériel végétal est supérieur à cinq ou que le nombre d'interceptions portant sur un produit particulier est supérieur à cinq. Un produit figure sur la liste lorsque le nombre d'interceptions d'organismes nuisibles effectuées pour le pays est supérieur à cinq.

La liste comprend des partenaires commerciaux importants du Canada. On a ainsi compté 169 interceptions pour la Chine en 2014, dont 131 dans des matériaux d'emballage en bois. Il s'agissait de coléoptères perceurs du bois dans presque tous les cas. De nombreux scolytes ont également été interceptés dans des produits exportés par l'Inde vers l'UE (4e sur la liste). La plupart des interceptions effectuées pour d'autres pays ont porté sur des mouches des fruits et des mineuses, mais d'autres ravageurs importants ont aussi été signalés (p. ex. charançons, faux carpocapse). Bien que cette liste soit fortement biaisée par les volumes et les produits importés par l'UE, elle montre que de nombreux insectes sont encore transportés dans les matériaux d'emballage en bois.

Source : Commission européenne. 2015. Non-EU Trade Alert List. Disponible à l'adresse : http://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/non_eu_trade/alert_list/index_en.htm [13 mars 2015].

Botanique

6 Liste d'organismes nuisibles : Nouvelles espèces inscrites en vertu de la *Loi sur la destruction des mauvaises herbes* de l'Ontario

Les modifications apportées à la Liste des mauvaises herbes nuisibles de l'Ontario en vertu de la *Loi sur la destruction des mauvaises herbes* de la province sont entrées en vigueur le 1er janvier 2015. La province a retiré de la liste neuf espèces de mauvaises herbes qui ne sont plus considérées comme des menaces importantes pour l'agriculture ou l'horticulture, et y a ajouté neuf espèces nouvelles ou en progression qui sont jugées menaçantes pour la province. Le nombre total d'espèces de mauvaises herbes demeure le même (25). La liste complète est publiée sur le site http://www.e-laws.gov.on.ca/.

Les espèces retirées de la liste sont les suivantes : salsifis (*Tragopogon* spp.), chardon penché (*Carduus nutans* L.), acanthe sauvage (*Onopordum acanthium* L.), carotte sauvage (*Daucus carota* L.), sorgho d'Alep (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), millet commun (*Panicum miliaceum* L.,), barbarée vulgaire (*Barbarea* spp.), chardon de Russie

(*Salsola tragus* L.; syn. *Salsola pestifer* A. Nels.) et gesse tubéreuse (*Lathyrus tuberosus* L.). Ces espèces ne sont plus considérées comme menaçantes en Ontario, car on peut les réprimer au moyen de pratiques de lutte modernes. Certaines de ces espèces présentent également des avantages, car elles servent de sources d'aliments pour les pollinisateurs (p. ex. les abeilles).

Les espèces ajoutées à la liste sont les suivantes : gaillet mollugine (*Galium mollugo* L.), anthrisque des bois (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffmann), crupine vulgaire (*Crupina vulgaris* Cass.), égilope cylindrique (*Aegilops cylindrica* Host), kudzu (*Pueraria montana* (Lour.) Merr.), panais sauvage (*Pastinaca sativa* L.), stipe à feuilles dentées (*Nassella trichotoma* Hackel ex Arech), séneçon jacobée (*Senecio jacobaea* L.) et ériochloé velue (*Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth). On considère que ces espèces représentent une menace nouvelle ou potentielle pour la province. Leur inscription à la liste donne aux inspecteurs des mauvaises herbes le pouvoir de contrôler leur mouvement et de détruire ou de faire détruire des mauvaises herbes sur des terres publiques ou privées.

Plusieurs des nouvelles espèces de mauvaises herbes inscrites sont également réglementées comme organismes nuisibles par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) en vertu de la *Loi sur la protection des végétaux*. Grâce aux changements apportés, la législation ontarienne sur les mauvaises herbes s'harmonise donc mieux avec la réglementation fédérale sur les mauvaises herbes et les espèces végétales envahissantes au Canada.

Sources :

Andrews, B. 2015. Kudzu joins old standbys like giant hogweed. Chatham This Week [en ligne], disponible à l'adresse : http://www.chathamthisweek.com/2015/02/12/kudzu-joins-old-standbys-like-giant-hogweed [consulté le 24 février 2015].

MAAARO. 2015. Mauvaises herbes de l'Ontario. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO) [en ligne], disponible à l'adresse : http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/insects/weeds.html. [consulté le 24 février 2015].

7 Liste d'organismes nuisibles : Évaluation des risques liés aux cultures destinées à la production de biocarburants : l'approche de la liste blanche

Les nouvelles cultures destinées à la production de biocarburants posent un défi stratégique, car les caractéristiques qui rendent ces espèces intéressantes comme sources de carbone pour la production d'énergie de remplacement sont souvent les mêmes que celles qui sont associées à leur pouvoir envahissant (p. ex., taux d'établissement élevé, accumulation rapide de biomasse, capacité de croître sur des terres non productives). La réglementation des espèces envahissantes peut avoir des répercussions importantes sur les entreprises de bioénergie, surtout lorsque celles-ci investissent des sommes considérables dans la mise au point de nouvelles variétés qui sont par la suite jugées problématiques par les autorités. L'évaluation des risques, qui sert à distinguer les espèces posant un risque faible et les espèces à risque élevé, est habituellement utilisée pour établir des « listes noires » qui offrent peu de solutions de rechange intéressantes aux entreprises de bioénergie. Les auteurs d'un article récemment paru aux États-Unis suggèrent plutôt d'adopter une approche axée sur une « liste blanche ». Ils proposent ainsi une liste des espèces à faible risque d'invasion pouvant être cultivées pour la production de biocarburants. Cette liste pourrait être utilisée à la fois par les entreprises et

par le gouvernement pour accélérer le processus d'approbation ou réduire la responsabilité pour les producteurs ayant recours à des espèces à faible risque.

Afin de dresser cette liste, les auteurs ont créé une base de données sur 120 espèces de plantes vasculaires ayant été identifiées, dans les publications scientifiques, comme des espèces qui sont cultivées ou qui pourraient être cultivées en vue de la production de bioénergie. Les auteurs ont ensuite utilisé les résultats du système WRA (Australian Weed Risk Assessment) pour classer ces espèces en trois catégories : espèces à faible risque, espèces à risque élevé et risque indéterminé (à évaluer). Le système WRA est largement reconnu et a fait ses preuves (taux d'exactitude > 90 %) pour la prévision des principales espèces envahissantes dans différentes régions. Les auteurs ont automatiquement inscrit tous les taxons indigènes (24 sur 120) sur la liste blanche afin de favoriser, dans la mesure du possible, la sélection d'espèces indigènes comme matières premières. Ils ont ensuite inclus toutes les espèces non indigènes présentant un faible risque selon les résultats de l'évaluation des risques (25) et ont exclu celles qui présentaient un risque élevé ou étaient classées dans la catégorie « risque indéterminé » de même que celles qui figuraient sur la liste fédérale des mauvaises herbes nuisibles établie aux États-Unis. La liste blanche ainsi obtenue comprend 49 espèces présentant un faible risque d'invasion ainsi que des caractéristiques agronomiques favorables pour la plus grande partie des États-Unis ou pour des milieux présentant des conditions particulières (p. ex., l'agave dans la région aride du sud-ouest). La liste comprend également des sources indiquant le potentiel bioénergétique de chaque taxon, ce qui facilite l'identification des espèces les plus susceptibles de bénéficier de l'appui du gouvernement et d'offrir un bon rendement du capital investi.

Cette liste blanche offre un point de départ aux entreprises de bioénergie et aux responsables de l'élaboration de politiques du gouvernement fédéral et des États, aux États-Unis. Elle pourrait aussi réduire les conflits entre les organismes qui soutiennent la production de bioénergie et ceux qui réglementent les espèces envahissantes. L'adoption d'une approche similaire pourrait être envisagée pour le Canada.

Source : Quinn, L. D., Gordon, D. R., Glaser, A., Lieurance, D. et Flory, S. L. 2014. Bioenergy feedstocks at low risk for invasion in the USA: a "white list" approach. BioEnergy Research DOI 10.1007/s12155-014-9503-z. http://nzflora.landcareresearch.co.nz

Biotechnologie

8 Relevés : Des populations de kochia à balais résistantes aux herbicides sont maintenant signalées en Saskatchewan et au Manitoba

Le glyphosate est un herbicide privilégié par de nombreux producteurs agricoles, car il permet de lutter contre un large spectre de mauvaises herbes dans les cultures résistantes au glyphosate (RG), comme celle du canola (*Brassica napus* L.), du maïs (*Zea mays* L.), du soja (*Glycine Max* L. Merr.) et de la betterave à sucre (*Beta vulgaris* L.). Cet herbicide est surtout utilisé (i) dans les champs de jachère chimique, (ii) avant l'ensemencement dans les systèmes sans travail du sol et (iii) avant et après la récolte dans les cultures RG. L'usage fréquent du glyphosate, sans autre méthode de lutte, entraîne une pression de sélection accrue qui favorise les biotypes résistants de mauvaises herbes. Des

relevés ont été effectués dans le sud de l'Alberta en 2011 et en 2012 afin de répertorier les populations de kochia à balais (*Kochia scoparia* L. Schrad.) résistantes au glyphosate. La plupart des populations résistantes se trouvaient dans des champs de jachère chimique, mais d'autres se trouvaient dans des secteurs non cultivés, tels que des fossés et des emprises de chemin de fer situés à proximité de terres agricoles. Les populations de kochia RG répertoriées dans le cadre de ces relevés étaient également résistantes aux herbicides inhibiteurs de l'acétolactate synthase (ALS) (herbicides du groupe 2). Comme le kochia à balais est abondant dans les provinces voisines de la Saskatchewan et du Manitoba, il fallait y effectuer des relevés similaires pour déterminer l'étendue géographique des populations RG de cette mauvaise herbe. À l'automne 2013, on a donc effectué des relevés dans le sud et le centre de la Saskatchewan et dans le sud du Manitoba afin d'établir la répartition et l'abondance des populations de kochia RG. Comme en Alberta, la majorité des populations RG répertoriées en Saskatchewan se trouvaient dans des champs de jachère chimique; d'autres populations se trouvaient dans des champs cultivés (blé, *Triticum aestivum* L.; lentille, *Lens culinaris* Medik. et canola) et des secteurs non cultivés (emplacements de puits de pétrole et fossés en bordure de routes). Par ailleurs, au Manitoba, deux populations de kochia RG ont été trouvées dans des cultures de maïs RG et de soja RG, les jachères chimiques étant beaucoup moins répandues dans cette province que dans les deux autres provinces des Prairies. Cependant, selon ces relevés, le kochia RG est fortement associé aux jachères chimiques, ce qui remet en question le bien-fondé de l'inclusion de jachères dans les rotations. Les populations de kochia RG de la Saskatchewan et du Manitoba étaient également résistantes aux inhibiteurs de l'ALS, mais étaient sensibles au dicamba, herbicide auxinique de plus en plus important (herbicide du groupe 4) utilisé contre ce biotype de mauvaise herbe multirésistant.

L'ACIA mène des évaluations de risques en vue de la dissémination en milieu ouvert des végétaux à caractères nouveaux (VCN). Dans le cas d'un VCN possédant un caractère qui le rend tolérant à un herbicide, un plan de gestion de la tolérance à l'herbicide est exigé. Ce plan vise à retarder l'acquisition d'une tolérance à l'herbicide par les mauvaises herbes et autres espèces qui sont apparentées à la plante cultivée tolérant l'herbicide. Il doit également prévenir l'apparition de ressemis spontanés tolérant l'herbicide ou possédant une résistance à plusieurs herbicides. Les plans de gestion de la tolérance à l'herbicide et les pratiques agricoles connexes sont essentiels pour le maintien de l'efficacité à long terme de ces herbicides et pour la réduction de la pression de sélection favorisant l'acquisition d'une résistance dans d'autres champs.

Source : Beckie, H. J., Gulden, R. H., Shaikh, N., Johnson, E. N., Willenborg, C. J., Brenzil, C. A., Shirriff, S. W., Lozinski, C. et Ford, G. 2015. Glyphosate-resistant kochia (*kochia scoparia* L. Schrad.) in Saskatchewan and Manitoba. Canadian Journal of Plant Science 95: 1-5.

9 Revue : Acquisition par des ravageurs d'une résistance aux variétés Bt pyramidées

Les variétés Bt pyramidées sont conçues pour retarder l'acquisition d'une résistance grâce à la production de deux ou plusieurs toxines distinctes du *Bacillus thuringiensis* (Bt) qui entraînent la mort d'un même organisme nuisible. Bien que la plupart des cas d'acquisition d'une résistance mettent en cause des variétés produisant une seule toxine, on a constaté que certaines populations de

Helicoverpa zea (Lepidoptera) du sud-est des États-Unis avaient acquis une résistance au coton Bt pyramidé (Tabashnik *et al.*, 2008, 2013).

Carrière *et al.* (2015) ont récemment effectué une analyse afin d'évaluer la capacité des pyramides de retarder l'acquisition d'une résistance. Ils ont examiné les données issues de 38 études sur les effets des toxines Bt utilisées dans les variétés transgéniques. Les auteurs ont constaté que les principaux facteurs ayant une incidence sur la durabilité des pyramides s'écartaient souvent des conditions idéales utilisées dans les modèles de simulation informatisés pour établir des stratégies de gestion de la résistance. Dans de nombreux cas, le taux d'efficacité réel ne correspondait pas à l'hypothèse selon laquelle la pyramide doit entraîner la mort d'au moins 99,7 % des organismes nuisibles sensibles au Bt si chaque toxine est très efficace et que les toxines agissent de manière indépendante. De plus, les auteurs ont constaté que la sélection à l'égard d'une résistance à une toxine entraînait souvent une résistance croisée à une autre toxine de la pyramide. En outre, en analysant la structure à trois domaines des toxines Bt, les auteurs ont pu établir une association positive entre la similarité des acides aminés du domaine II et la résistance croisée, de même qu'une augmentation de la probabilité d'effets antagonistes entre les toxines avec la similarité des acides aminés du domaine III.

De tels facteurs sont rarement pris en compte dans les simulations par ordinateur et pourraient permettre de choisir des valeurs plus réalistes pour les principaux paramètres, ce qui mènerait à l'établissement de stratégies de gestion de la résistance plus durables. Grâce aux techniques actuelles, il est possible de substituer des domaines et de mettre au point des toxines Bt possédant la configuration de domaines voulue. L'information fournie dans cette étude pourrait donc faciliter la mise au point de toxines utilisées dans les pyramides.

Sources : Carrière, Y., Crickmore, N. et Tabashnik, B. E. 2015. Optimizing pyramided transgenic Bt crops for sustainable pest management. Nature biotechnology 33(2): 161-168.

Tabashnik, B.E., Brévault, T. et Carrière, Y. 2013. Insect resistance to Bt crops: lessons from the first billion acres. Nature biotechnology 31: 510-521.

Tabashnik, B.E., Gassman, A.J., Crowder, D.W. et Carrière, Y. 2008. Insect resistance to Bt crops: evidence versus theory. Nature Biotechnology 26: 199-202.

10 Première mention : Protection complète contre le doryphore de la pomme de terre grâce à l'expression de longs ARN double brin

Toutes les variétés végétales résistantes aux insectes qui sont actuellement autorisées au Canada expriment des protéines insecticides dérivées de la bactérie du sol *Bacillus thuringiensis* (Bt). Ce n'est que récemment que l'industrie de la biotechnologie agricole a commencé à mettre au point des variétés végétales résistantes aux insectes en se servant de l'interférence ARN (ARNi). Cette technologie repose sur l'interférence ou sur l'inhibition de l'expression génique, déclenchée par des ARN double brin (ARNdb). L'application de ce concept à la protection des végétaux est freinée par la présence d'une voie ARNi endogène qui transforme les ARNdb en petits ARN interférents. L'article indique qu'il est possible de produire de façon stable de longs ARNdb dans les chloroplastes (on parle alors de plante transplastomique), des organelles qui semblent dépourvues de la machinerie ARNi. Lorsqu'il s'exprime depuis le génome des chloroplastes, l'ARNdb accumulé a autant que 0,4 % de l'ARN cellulaire total. Des plants de pomme de terre transplastomiques

produisant de l'ARNdb ciblant le gène β-actine du doryphore de la pomme de terre (*Leptinotarsa decemlineata* – Chrysomelidae), important ravageur des cultures au Canada, ont offert un degré élevé de protection contre les dommages causés par l'alimentation des insectes. De plus, on a enregistré un taux de mortalité de 100 % chez les larves du premier stade après 5 jours d'alimentation. Aucun des plants transplastomiques ne présentait de caractéristique phénotypique visible et ne pouvait être distingué des plants du type sauvage, en culture *in vitro* et en serre, ce qui indique que l'expression de l'ARNdb dans le chloroplaste n'entraîne pas de changement phénotypique.

Comme les doryphores adultes et les larves de doryphore se nourrissent de feuilles et non de tubercules de pomme de terre, seules les feuilles ont besoin de protection. Les tissus non photosynthétiques, comme les tubercules, expriment les chloroplastes dans une proportion beaucoup moindre que les tissus foliaires. En conséquence, malgré la transformation de la plante entière, la production d'ARNdb dans les tubercules, où l'accumulation d'ARN transgénique n'est pas nécessaire et n'est peut-être pas souhaitée par le consommateur, était inférieure à ou près de la limite de détection.

L'ACIA et Santé Canada sont chargés de réglementer la dissémination dans l'environnement et l'utilisation de végétaux à caractères nouveaux (VCN), ce qui comprend les variétés Bt, dans les aliments destinés à la consommation humaine et animale. Compte tenu des cas récemment signalés d'acquisition d'une résistance aux protéines Bt par certains ravageurs, la technologie ARNi s'avère prometteuse pour l'établissement d'une stratégie future en matière de protection des végétaux.

Source : Zhang, J., Khan, S.A., Hasse, C., Ruf, S., Heckel, D.G. et Bock, R. 2015. Full crop protection from an insect pest by expression of long double-stranded RNAs in plastids. Science 347 (6225): 991-994.

Remerciements

Merci aux employés suivants de l'ACIA qui ont contribué à cette édition de Survol - science des végétaux : M. Damus, S. Davis, B. Day, J.-F. Dubuc, R. Favrin, W. Laviolette, A. Lichota, P. MacDonald, T. Poiré, A. Sissons, L. Vyvey et C. Wilson.

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