Volume 6, numéro 1, 2015

Innovation Express

Nouvelles scientifiques et technologiques d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

Lutter contre les menaces qui pèsent sur la chaîne de valeur de l'agriculture

L'une des plus importantes difficultés scientifiques auxquelles le monde fait face au 21e siècle est liée à la compréhension et à l'atténuation des menaces dans l'ensemble des systèmes de production agricole et agroalimentaire. Non seulement les pressions exercées par les mauvaises herbes, les insectes et les maladies réduisent le rendement des récoltes, mais dans le cas des ravageurs mis en quarantaine, leur présence peut entraîner la fermeture de nos frontières et avoir des répercussions sur nos marchés d'exportation. Des organismes pathogènes comme les virus, les bactéries ou d'autres micro-organismes qui causent des maladies peuvent aussi nuire à la chaîne d'approvisionnement pour la transformation des aliments, causant des rappels et des maladies.

Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) joue un rôle clé quand vient le temps d'atténuer ces menaces actuelles et futures. Nous travaillons en étroite collaboration avec des collègues d'AAC et de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) pour fournir des conseils scientifiques afin d'orienter nos décisions en matière de politique et de réglementation. Notre partenariat avec l'ACIA suppose d'aider à l'identification de nouveaux ravageurs, surtout les espèces envahissantes et mises en quarantaine, et à mettre au point de nouveaux outils de diagnostic.

Récemment, nos scientifiques n'ont pas seulement révélé la présence des maladies du tronc de la vigne en Colombie-Britannique, mais bien conçu un outil de diagnostic si puissant qu'il peut simultanément détecter et cerner tous les organismes pathogènes responsables du déclin des jeunes vignes. Nous avons également conçu un essai en laboratoire qui utilise les marqueurs génétiques (codage à barres de l'ADN) pour identifier rapidement cinq espèces de vers gris, un type de chenilles qui se nourrissent de cultures de canola, de cultures fourragères et de cultures de céréales et qui, depuis quelques années, sont particulièrement préoccupantes dans les Prairies canadiennes. Ces équipes continuent à travailler avec l'industrie et nos partenaires de recherche pour trouver des solutions afin de réduire au minimum les répercussions que ces maladies et ravageurs ont sur nos systèmes de production.

Du côté de l'agroalimentaire, nous avons mis au point une méthode permettant de dénombrer rapidement et de façon fiable les bactéries vivantes d'*E. coli*, qui

À l'intérieur

Découvertes en nématologie au Canada 2
Séquençage de nouvelle génération pour cerner les organismes pathogènes 3
Partenariat pour lutter contre la réémergence du flétrissement bactérien de Goss 4
Nouveaux outils en ligne pour identifier les insectes dans les céréales entreposées 6
Maladies du tronc de la vigne découvertes au Canada 6
L'agent de lutte biologique *Hypena* contre le dompte-venin de Russie 8
De la viande plus sûre pour les Canadiens 9
Détection plus rapide d'*E. coli* 10

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada
Canada

peuvent contaminer la viande et causer une infection toxique (empoisonnement alimentaire) chez les humains. Nos scientifiques continuent à participer à des projets qui amélioreront la détection des agents pathogènes, mettront en place des stratégies de décontamination optimales et réduiront les risques pour la salubrité des aliments à l'aide d'autres stratégies en matière de gestion et de traitement.

Ce ne sont que quelques exemples de la façon dont les scientifiques d'AAC aident à protéger notre approvisionnement alimentaire, soutiennent les autres ministères et, au bout du compte, profitent à l'industrie agricole et agroalimentaire du Canada. Nous espérons que vous aimerez lire sur le sujet et d'autres découvertes dans le présent numéro d'Innovation Express.

Brian T. Gray, Ph. D., Sous-ministre adjoint
Gilles Saindon, Ph. D., Sous-ministre adjoint délégué

Découvertes en nématologie au Canada

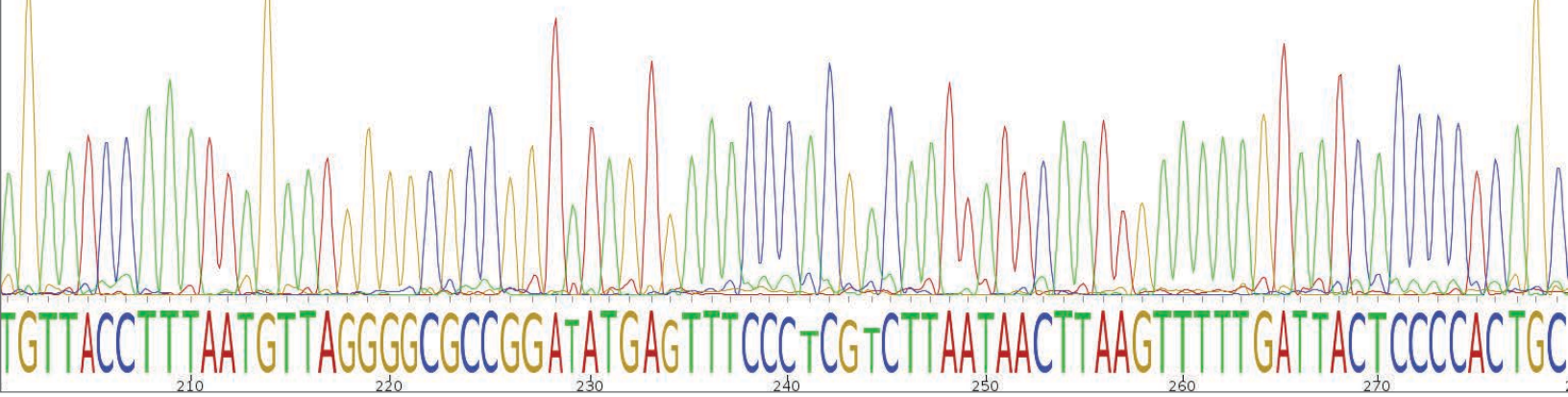
AAC est à l'avant-garde pour ce qui est de combattre les nématodes envahissants et les nématodes justiciables de quarantaine qui menacent l'agriculture canadienne. Les nématodes, des vers ronds simples et non segmentés de taille microscopique, sont les animaux microscopiques multicellulaires les plus nombreux sur Terre. Ils représentent une des unités de la Collection nationale de spécimens biologiques à Ottawa. Ici, les scientifiques d'AAC utilisent la collection non seulement pour le travail des chercheurs en taxonomie, mais aussi pour différencier et bien identifier les nématodes pour les chercheurs des institutions fédérales et provinciales et des universités de partout au pays.

Qing Yu, Ph. D., AAC, est le conservateur de la Collection nationale de spécimens biologiques de nématodes située au Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux (CRECO) à Ottawa (Ontario). Sa recherche a été financée par l'Initiative de recherche et développement en génomique (IRDG) et par la Grappe scientifique des légumineuses à grains (*Cultivons l'avenir 2*).

« L'identification prompte et précise des espèces de nématodes est essentielle pour aider les scientifiques, les agriculteurs et les exportateurs à réagir à ces menaces », souligne M. Yu.

« Nous travaillons en étroite collaboration avec des scientifiques de l'ACIA pour mettre au point de nouvelles techniques d'identification et soutenir deux laboratoires de diagnostic à l'ACIA qui sont responsables de détecter des espèces de nématodes. »

En 2013 seulement, les scientifiques d'AAC ont utilisé une combinaison d'outils de taxonomie et d'outils moléculaires, comme le séquençage de l'ADN, pour découvrir et identifier quatre nématodes envahissants et nématodes justiciables de quarantaine : *Ditylenchus destructor/D. dipsaci* sur l'ail, en Ontario; *D. dipsaci/D. weischeri* sur les pois, dans les provinces des Prairies; et le nématode à kyste du soja *(Heterodera glycines)* sur le soja, au Québec. Ces espèces représentent une grave menace pour d'autres cultures également. Des mesures phytosanitaires strictes et des mesures de recours ont été mises en œuvre à la suite des découvertes. La détection précoce et l'identification précise ont permis d'éviter aux agriculteurs canadiens d'importantes pertes possibles.



Le saviez-vous?

- La Collection nationale de spécimens biologiques de nématodes a été créée par A.D. Baker en 1943 et constitue le principal dépôt de nématodes canadiens, à l'exception des parasites des humains et d'autres animaux. Il y a près de 30 000 diapositives et 5 000 flacons de plus de 88 000 spécimens de vers ronds, dont environ 5 000 types primaires et secondaires de près de 400 espèces.

Les Collections nationales de spécimens biologiques comprennent :

- La Collection nationale canadienne (CNC) d'insectes, d'arachnides et de nématodes contient plus de 17 millions de spécimens et est l'une des cinq plus grandes collections du genre dans le monde;
- La collection in vitro de Gloméromycètes (GINCO) contient 94 isolats de mycorhizes sur des plantes hôtes;
- L'Herbier national de mycologie (DAOM) contient 350 000 spécimens, ainsi que des documents sur les maladies des plantes et les champignons canadiens regroupés sur plus de 100 ans;
- Collection de cultures fongiques canadiennes – Une collection de champignons vivants comprenant plus de 17 000 cultures; et

L'Herbier national de plantes vasculaires (DAO) d'AAC compte plus de 1,5 million de spécimens et est une des plus grandes collections de plantes vasculaires au Canada.

Séquençage de nouvelle génération pour cerner les organismes pathogènes

Les scientifiques d'AAC jouent un rôle clé en examinant, en analysant et en documentant avec précision les ravageurs qui ont un effet nuisible sur les biens d'importation et d'exportation. Les agents pathogènes particulièrement préoccupants sont ceux qui peuvent causer une perte de rendement importante ou comporter des risques pour la santé du bétail et des humains.

Wen Chen, Ph. D., du Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux d'AAC à Ottawa (Ontario), utilise des technologies de séquençage de nouvelle génération pour détecter les agents pathogènes réglementés à de faibles niveaux. Toutefois, il faut un expert formé pour éviter les mauvaises interprétations des données de séquençage de nouvelle génération.

Le séquençage de nouvelle génération est un outil utilisé par les scientifiques pour extraire l'information génétique des systèmes biologiques – plantes, animaux, bactéries, etc. Le processus détermine la séquence de millions d'unités d'ADN à la fois, ce qui permet le séquençage rapide de longues séquences de paires de base d'ADN réparties dans tout le génome. Il produit des centaines de gigabases de données dans une seule série de séquençage.

« La plupart des outils commerciaux de classification et d'analyse automatisée du séquençage de nouvelle génération s'appuient sur la similarité des séquences et ne sont pas utiles pour différencier des espèces très étroitement apparentées », explique Wen Chen. « Pour nombre de ces espèces, quand seule l'information de séquençage des régions d'ADN ciblées est disponible, l'évaluation exacte des échantillons pour déterminer la

présence d'un agent pathogène réglementé ou d'espèces étroitement apparentées exige des connaissances et un logiciel supplémentaires ou spécialisés. Au fur et à mesure que les technologies de séquençage de nouvelle génération deviennent faciles d'accès pour de nombreux utilisateurs internationaux qui n'ont pas toujours l'expertise scientifique requise, la mauvaise interprétation des données de séquençage de nouvelle génération peut générer de faux résultats positifs et créer des obstacles au commerce. »

Pour éviter les faux positifs et les problèmes commerciaux éventuels, les experts d'AAC formés en taxonomie et en génomie mettent au point des outils bio-informatiques pour aider les scientifiques à prendre les décisions fondées sur des données scientifiques qui sont les meilleures et les plus exactes à l'aide des technologies de séquençage de nouvelle génération. Par exemple, des outils sont mis au point pour différencier les espèces pathogènes et non pathogènes parmi les espèces étroitement apparentées (disponible à Atlassian Bitbucket AODP_V2.0 release (en anglais seulement) et Atlassian Bitbucket OFP (en anglais seulement) de même qu'un outil permettant de dresser le profil de la biodiversité des microbes et de contrôler les agents pathogènes présents dans les produits et dans différents environnements de l'écosystème agricole (disponible sur CRAN (en anglais seulement)). Ces outils sont toujours en cours d'élaboration pour des fonctions élargies ou plus efficaces.

Les scientifiques d'AAC travaillent en étroite collaboration avec l'ACIA et la Commission canadienne des grains pour les aider à identifier avec précision les agents pathogènes, et à soutenir la réglementation des produits domestiques et les marchés d'exportation, surtout pour le secteur des céréales. Cette collaboration aide à protéger les efforts commerciaux du Canada et, au bout du compte, à éviter de nouvelles éclosions et la dissémination sur de longues distances de nouvelles espèces envahissantes.

« Ensemble, nous continuons à mettre au point la meilleure approche scientifique pour examiner, analyser et documenter avec précision des ravageurs aussi importants sur le plan économique dans les produits d'importation et d'exportation afin de conserver notre rôle de chef de file en protégeant le commerce et en réduisant les risques pour l'industrie agricole canadienne et nord-américaine », souligne Mme Chen.

Le saviez-vous?

Plus de 1 200 espèces de champignons sont actuellement réglementées (leur présence est contrôlée) dans 15 pays/régions, dont 38 espèces au Canada et plus de 50 aux États-Unis, et sont soumises à un contrôle en vue de la mise en quarantaine.

Partenariat pour lutter contre la réémergence du flétrissement bactérien de Goss

En partenariat avec l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et la *Manitoba Corn Growers Association* (MCGA), des scientifiques d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) ont élaboré un nouvel outil diagnostique afin de lutter contre la réémergence du flétrissement bactérien de Goss, cette maladie bactérienne du maïs qui peut causer des pertes allant jusqu'à 50 % en cas d'épidémie grave. Le flétrissement bactérien de Goss, signalé pour la première fois en 1969 dans le centre-sud du Nebraska, est devenu sporadique après la découverte, puis la culture, de cultivars de maïs partiellement résistants, mais est récemment réapparu.

James Tambong, Ph. D., du Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux (CRECO) d'AAC à Ottawa (Ontario) s'est servi de données obtenues au moyen de technologies de séquençage de nouvelle génération pour mettre au point un outil diagnostique moléculaire multiplex à haut débit capable de détecter avec exactitude et en moins de 5 heures la présence de l'agent pathogène dans un petit morceau de feuille de maïs infectée.

Selon M. Tambong, « les agents pathogènes tels que celui qui cause le flétrissement bactérien de Goss développent sans cesse de nouveaux caractères de pathogénicité (p. ex. modification de leur capacité génétique de causer une maladie) pour augmenter leur virulence et s'adapter à leurs hôtes. Comme c'est le cas pour toutes les maladies, l'élaboration de stratégies de lutte efficaces repose sur la détection précoce et fiable de la maladie. »

Ce nouvel outil diagnostique sera utilisé au cours de la saison de culture de maïs 2015 pour analyser des échantillons de feuilles de maïs infectées envoyés par la MCGA.

L'ACIA travaille actuellement à la validation de l'outil génomique en vue de son utilisation régulière dans le cadre de l'évaluation des risques liés au pathogène pour les producteurs de maïs canadiens. En outre, l'ACIA utilisera l'outil aux fins de la certification phytosanitaire de manière proactive ou pour se conformer aux exigences de nos partenaires commerciaux, ce qui augmentera la confiance à l'égard du système agricole canadien.

Le certificat phytosanitaire (délivré par le pays exportateur) atteste que les végétaux ou les produits végétaux visés par le certificat ont été inspectés selon les procédures appropriées, qu'ils sont jugés exempts de parasites justiciables de quarantaine et pratiquement exempts d'autres organismes nuisibles, et qu'ils sont considérés comme étant conformes aux règlements phytosanitaires en vigueur dans le pays importateur.

« Notre équipe scientifique étudie également la structure des populations bactériennes à l'aide d'échantillons prélevés entre 1969 et 2010 afin de déterminer si l'ADN des souches récentes diffère de celui des souches antérieures », affirme M. Tambong. « De nouveaux génotypes ou de nouvelles variantes des souches identifiées dans le cadre de l'étude pourraient être incorporés aux futurs programmes d'amélioration du maïs en vue de la mise au point de variétés tolérantes ou résistantes », ajoute-t-il.

Ces travaux renforcent la compétitivité et la durabilité du secteur de la production de maïs au Canada et favorisent la collaboration avec l'ACIA et l'industrie pour l'amélioration de la gestion de la protection des végétaux et d'autres initiatives.

Le saviez-vous?

Le Service national d'identification (SNI) du CRECO fournit des services d'identification d'espèces et d'information biologique afin de déterminer quels organismes nuisibles, mauvaises herbes, champignons et bactéries ont une incidence sur l'agriculture canadienne, en partie pour respecter les obligations juridiques prévues par différentes lois fédérales provinciales (lois sur la lutte contre les mauvaises herbes, *Loi sur les semences, Loi sur la protection des plantes*, règlements en matière d'importation et d'exportation, et réglementation douanière).

Tous les ans, l'expertise de scientifiques permet l'identification de milliers d'espèces de plantes, de mauvaises herbes, d'insectes ravageurs et de nématodes envahissants et mis en quarantaine ainsi que de maladies fongiques et bactériologiques, en vue d'aider l'ACIA à prévenir leur propagation et leur entrée au Canada et à réduire ou empêcher les pertes économiques pour le secteur de l'exportation.

Nouveaux outils en ligne pour identifier les insectes dans les céréales entreposées

Il existe une politique de tolérance zéro à l'égard de la présence d'insectes vivants dans les céréales entreposées du Canada, ce qui contribue à maintenir la réputation du pays de fournisseur de céréales de grande qualité aux clients de partout au monde. Maintenant, les cultivateurs et les exploitants de silos peuvent identifier les insectes dans les céréales entreposées à l'aide de leur ordinateur ou de leur téléphone intelligent.

Grâce à une collaboration entre AAC (Yves Bousquet, Ph. D – CRECO; Paul Fields, Ph. D et Noel White, Ph. D – Centre de recherches sur les céréales), la Commission canadienne des grains (CCG), l'Université du Manitoba et Soliton Apps., de nouveaux guides en ligne sont maintenant disponibles. Ensemble, ils ont élaboré deux guides conviviaux d'identification visuelle afin de permettre aux non-initiés d'identifier les espèces d'insectes retrouvées dans les céréales entreposées. Les guides sont conçus à partir de photos à haute résolution et sont vulgarisés afin d'aider les utilisateurs à identifier les insectes.

Puisqu'il existe plus de 100 espèces d'insectes ravageurs pouvant se retrouver dans les céréales entreposées au Canada, leur identification est cruciale à la mise en œuvre de la méthode de contrôle la plus efficace qui soit.

Les guides couvrent les insectes les plus communs : 14 principaux insectes ravageurs, et 20 insectes ravageurs secondaires. Les guides sont accessibles sur le site Web compatible avec les appareils mobiles de la CCG (http://www.grainscanada.gc.ca/storage-entrepose/keys-cles/iik-cii-fra.htm), et sous forme d'application autonome pour appareils iPhone nommée *StoredInsects* (seulement en anglais). Des conseils sur l'échantillonnage et la lutte contre ces espèces d'insectes sont également fournis.

Maladies du tronc de la vigne découvertes au Canada

Les maladies du tronc de la vigne sont parmi les plus importants problèmes auxquels les industries viticoles font face, et ce, partout au monde. Il existe cinq maladies du bois de la vigne différentes qui sont causées par de nombreux champignons pathogènes différents; ce problème est donc une préoccupation de première importance pour l'industrie vinicole. Les chercheurs d'AAC ont révélé pour la première fois que ces maladies et pathogènes surviennent au Canada et aident l'industrie à élaborer des stratégies afin de lutter contre celles-ci.

José Ramón Úrbez-Torres, Ph. D., dirige la recherche au Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique (CRAP) d'AAC à Summerland, en Colombie-Britannique, avec ses collègues Pat Bowen, Ph. D. et le biologiste Dan O'Gorman. Jusqu'à maintenant, l'équipe du CRAP a identifié plus de 30 agents pathogènes qui causent des maladies du bois de la vigne en Colombie-Britannique. Ces renseignements ont été consignés dans une base de données relative à l'ADN.

« Après avoir étudié les pathogènes causant des maladies du bois de la vigne en Colombie-Britannique, nous avons découvert plusieurs pathogènes fongiques différents, dont deux nouvelles espèces », mentionne M. Úrbez Torres. « L'incidence des maladies du bois de la vigne comme la maladie de Petri et le pied noir de la vigne, qui cause un syndrome connu sous le nom de déclin des jeunes vignes, a connu une augmentation rapide en Californie, en Europe et en Afrique du Sud depuis le milieu des années 1990. Nous avons maintenant découvert qu'il s'agit également des maladies les plus prévalentes chez les jeunes vignes en Colombie-Britannique. »

Puisqu'il existe plus de 80 espèces fongiques associées aux maladies du bois de la vigne partout au monde, l'identification de ces pathogènes nécessite des compétences taxonomiques et une expertise dans le domaine de la mycologie.

En outre, les outils actuels disponibles pour la différenciation des espèces sont coûteux et demandent du temps. Sur ce plan, les équipes de recherches ont aussi élaboré récemment un outil diagnostique moléculaire si puissant qu'il peut simultanément détecter et identifier tous les pathogènes responsables du déclin des jeunes vignes. L'équipe travaille également de concert avec le ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique afin d'offrir une formation en vue d'une utilisation possible de l'outil de diagnostic moléculaire au laboratoire de diagnostic de ce ministère, situé à Abbotsford.

« Nous espérons que le moment venu, les producteurs pourront soumettre des échantillons prélevés dans des vignobles ou des vergers et recevoir rapidement un criblage d'ADN identifiant les agents pathogènes présents et les maladies possibles », fait valoir Mme Bowen. « Le fait de fournir immédiatement des diagnostics et de donner accès à des méthodes efficaces de lutte et de prévention révolutionnera l'industrie viticole et l'industrie des fruits de verger de la Colombie-Britannique. »

L'étape suivante logique dans cette recherche comprend l'étude des pathogènes et l'élaboration de mécanismes de lutte efficaces.

Grâce au financement du programme d'agri-innovation *Cultivons l'avenir 2* d'AAC (accordé au *British Columbia Wine Grape Council*), l'équipe examine maintenant les conditions précises des vignes favorisant l'infection, la façon dont elle se propage d'une vigne à l'autre et les facteurs environnementaux qui influencent l'infection, ainsi que la manière dont les maladies se propagent dans les vignes. Sachant que les pathogènes infectent principalement les vignes par des plaies de taille, les chercheurs seront en mesure de conseiller les cultivateurs sur la façon d'élaguer leurs vignes, et sauront quelles mesures de lutte biologique et chimique et pratiques de culture contribueront à réduire l'infection et la propagation des maladies.

En définitive, l'équipe de recherche du CRAP s'efforce de mettre au point des stratégies de lutte chimique, biologique ou environnementale contre différentes maladies s'attaquant au bois de la vigne. Ces méthodes de lutte aideront les producteurs du Canada et du monde entier à garder leurs vignes saines et productives.

Le saviez-vous?

L'industrie vinicole canadienne produit plus de 50 millions de litres de vin par année, ce qui correspond à une valeur de plus d'un milliard de dollars. La valeur économique de l'industrie pour le Canada avoisine les 7 milliards de dollars par année, ce qui comprend le tourisme et les taxes, selon un rapport récent de Frank, Rimerman and Company.

AAC a créé plusieurs vidéos portant sur les vignes :

Stratégies d'hivernage – Nouvelles pratiques de gestion des vignobles

Cultures de couverture pour la lutte contre les ravageurs des vignobles

Vous pouvez également accéder à ces vidéos à partir de YouTube sur notre site : https://www.youtube.com/user/AgricultureCanadaFra

Photo de A. Brauner

L'agent de lutte biologique *Hypena* contre le dompte-venin de Russie

La lutte biologique, à savoir, l'utilisation d'organismes vivants comme des virus, des bactéries, des champignons, des insectes parasitoïdes (qui vivent sur leurs hôtes et les tuent) et de prédateurs (qui attaquent d'autres insectes et s'en nourrissent) pour lutter contre les insectes, les maladies et les mauvaises herbes, est source de réussites depuis longtemps au Canada. On y a souvent recours pour lutter contre des espèces envahissantes, en contribuant à empêcher des organismes nuisibles d'atteindre des seuils où les agriculteurs peuvent subir des pertes économiques. Après des années de recherche, cette stratégie est utilisée par les scientifiques d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) pour lutter contre le dompte-venin de Russie, une espèce envahissante qui, croit-on, a été introduite en Amérique du Nord en provenance de l'Ukraine au XIXe siècle. Le dompte-venin de Russie est devenu depuis une menace importante pour l'écologie des habitats au Canada, y compris certaines espèces rares de la région de la forêt carolinienne en Ontario. Le dompte-venin de Russie a été placé sur la liste des mauvaises herbes nuisibles de la Loi sur la destruction des mauvaises herbes de l'Ontario et doit de ce fait être réprimé pour éviter qu'il ne devienne un problème agronomique majeur.

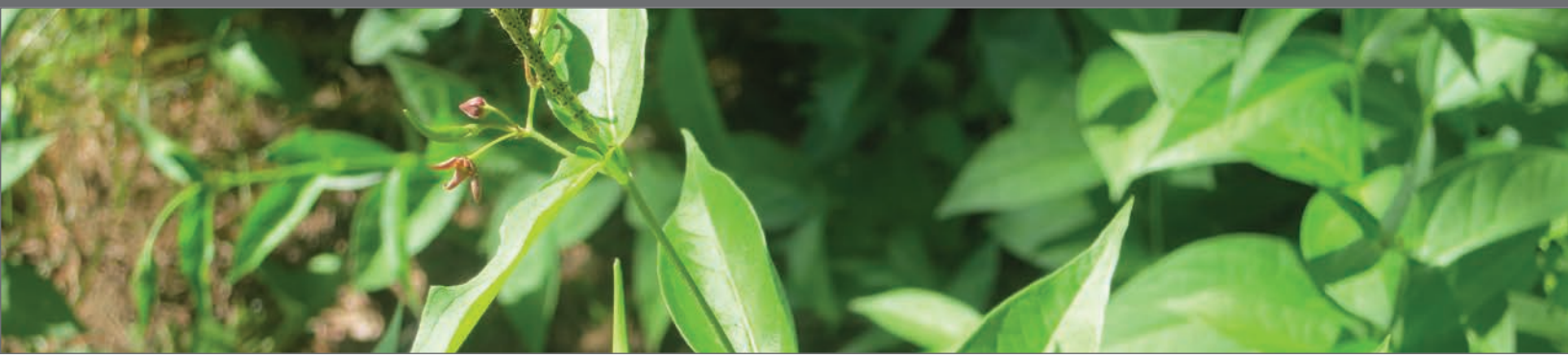
Rob Bourchier, Ph. D., du Centre de recherches de Lethbridge en Alberta, et Peter Mason, Ph. D., du Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux, à Ottawa, dirigent le projet en collaboration avec des scientifiques de l'Université de Toronto, de l'Université Carleton, de l'Université de Rhode Island et de l'entreprise d'aménagement forestier, SilvEcon Inc. Le dompte-venin de Russie, qui est aussi connu sous le nom de dompte-venin, est un membre de la famille des asclépiades, est une espèce particulièrement préoccupante, parce qu'elle s'est répandue rapidement et qu'on ne lui connaît aucun ennemi naturel sur le continent nord-américain. Cette mauvaise herbe forme des tapis denses qui « étranglent » d'autres types de végétation, qui supplantent des plantes indigènes, nuisent à la régénération des forêts et à la production agricole en envahissant le bord des champs, les champs en culture et les pâturages d'élevage de bétail.

En 2006, des chercheurs de l'Université du Rhode Island et du *Commonwealth Agricultural Bureau International* (CABI) ont déterminé que le papillon de nuit *Hypena opulenta*, qui, comme le dompte-venin de Russie, est originaire de l'Ukraine, pouvait servir de défense contre la vigne. Avant l'approbation du lâcher de l'insecte en 2013, l'équipe internationale l'a soumis à de nombreux essais pour confirmer que la chenille ne survit que sur le dompte-venin de Russie et qu'elle ne consomme pas de plantes indigènes. Le programme de lâchers de la noctuelle *Hypena* a débuté à l'automne 2013 afin d'effectuer des tests d'hivernage dans la région d'Ottawa et a été augmenté en 2014, avec le lâcher de plus de 12 000 chenilles à ce jour dans des sites d'essai de l'Ontario.

« Les résultats des lâchers menés cet été (2014) ont été très encourageants », déclare M. Bourchier.

« La défoliation du dompte-venin de Russie aux points de lâcher est facilement détectable et des plants entiers jaunissent après que les insectes se soient nourris de quelques feuilles seulement. Les chenilles Hypena ont déjà terminé une génération complète, de l'œuf à l'état adulte et en sont à leur deuxième génération aux sites de lâcher à Ottawa et à Toronto. »

L'équipe d'AAC continuera de surveiller à ces premiers sites de lâcher l'incidence sur les plants de dompte-venin de Russie, la propagation de l'insecte et sa survie à l'hiver. Ces sites « nourriciers » formeront la base d'un vaste programme de lâchers prévus à l'échelle de l'Ontario en 2015. Des études sont également en cours afin d'intégrer efficacement *Hypena opulenta* à d'autres outils de gestion utilisés pour le dompte-venin de Russie.



« Une fois établies aux sites où elles ont été lâchées, les noctuelles *Hypena* se dispersent pour trouver de nouvelles parcelles de dompte-venin de Russie », ajoute M. Bourchier. « Les chenilles *Hypena* défolient le dompte-venin de Russie et, parce qu'elles ne survivent que sur cette plante, leurs populations augmentent et diminuent en fonction de la disponibilité de la plante hôte. Ce projet à long terme demandera plusieurs années avant que les populations de chenilles soient largement établies et qu'on puisse en observer les répercussions sur les grandes superficies touchées par le dompte-venin de Russie. »

Le saviez-vous?

Le dompte-venin de Russie peut produire jusqu'à 28 000 graines par mètre carré. Les graines se répandent facilement par le vent, et de nouvelles plantes peuvent pousser à partir de fragments de racines, ce qui les rend difficiles à détruire. Le dompte-venin de Russie a envahi les ravins, les collines, les lignes de clôture, les berges, les bords de chemin et les couloirs de services publics, et se retrouve également dans les prairies, les alvars (les plaines de calcaire), les plantations de pins et les forêts naturelles.

La Collection nationale canadienne d'insectes, d'arachnides et de nématodes (CNC) d'AAC est utilisée afin d'élaborer des stratégies d'atténuation, qui comprennent la découverte et l'utilisation

d'agents biologiques appropriés pour lutter contre les insectes ravageurs. Plus de 10 000 insectes appartenant à 12 espèces ont été analysés dans les labo-ratoires de confinement d'AAC de 2009 à 2014 dans le cadre d'études en laboratoire et d'études sur le terrain, dans quatre provinces, contre deux espèces d'insectes ravageurs et quatre espèces de mauvaises herbes.

Il n'y a aucun manque de nourriture et le dompte-venin de Russie a plus d'une centaine d'années d'avance sur les chenilles en Ontario. Toutefois, à long terme, les lâchers de *Hypena* devraient rétablir un équilibre écologique entre la mauvaise herbe introduite et un ennemi naturel, ce qui favorisera la remise en état des habitats naturels en Ontario et aidera les agriculteurs et les producteurs de bois.

De la viande plus sûre pour les Canadiens

Les chercheurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) étudient les produits de viande prêts à manger (viandes froides) comme les charcuteries pour assurer leur salubrité et trouver de nouvelles façons de fabriquer des produits plus sains. Une équipe dirigée par Sampathkumar Balamurugan, Ph. D. du Centre de recherches sur les aliments de Guelph d'AAC en Ontario, est en train de réaliser deux études pour s'assurer que les techniques de transformation des viandes froides utilisées par l'industrie offrent aux Canadiens les choix alimentaires les plus sûrs et les plus sains.

Réduire les bactéries nocives dans la saucisse

Au Canada, les lignes directrices sur la salubrité des aliments à l'intention des entreprises de transformation des aliments sont établies par Santé Canada. Si elles s'écartent de ces lignes directrices, les entreprises de transformation des aliments doivent valider scientifiquement leurs méthodes de transformation en démontrant qu'elles contrôlent les populations bactériennes pathogènes dans leurs produits. Pour ce faire, la façon la plus courante est de chauffer le produit de manière à tuer les bactéries. Toutefois, certains produits de viande PAM, comme le salami, ne sont pas cuits, mais plutôt fermentés et salés à sec.

Dr Balamurugan est en train d'examiner comment différents procédés de fermentation et de cuisson à sec influencent

sept sérotypes de bactérie *E. coli*, dont le sous-type O157:H7 et six sous-types non-O157, tout de même pathogènes, dans des saucisses fermentées sèches. L'*E. coli* O157:H7 est une bactérie d'origine alimentaire grave qui cause la maladie. Les techniques de transformation utilisées par l'industrie se doivent de réduire *E. coli* O157:H7 conformément à la réglementation, mais il est difficile de savoir si elles permettront de contrôler d'autres sérotypes pathogènes d'*E. coli*.

« Grâce à cette recherche, nous pourrons mieux comprendre comment l'industrie alimentaire peut mieux prévenir les toxi-infections alimentaires et comment les agents pathogènes réagissent aux aliments », déclare M. Balamurugan.

« Cette recherche ne doit pas se limiter à *E. coli*. D'autres agents pathogènes d'origine alimentaire, comme *Listeria monocytogenes* et *Salmonella*, pourraient aussi être testés de cette façon pour assurer la salubrité des produits de viande froide pour les Canadiens. »

Répercussions de la réduction du sel

Le sel présent dans les produits de viande froide joue le rôle crucial d'agent de conservation des aliments afin d'améliorer la durée de conservation et la fonctionnalité sous l'angle de la saveur et du goût. De nos jours, cependant, les consommateurs veulent avoir des choix alimentaires plus sains, et c'est souvent en réduisant la teneur en sel des aliments qu'on peut notamment leur offrir ce choix. Dr Balamurugan étudie comment la réduction du chlorure de sodium (sel) dans les viandes froides et son remplacement par un autre composé, comme le chlorure de potassium ou le chlorure de calcium, influenceront la durée de conservation des produits. Il s'intéresse tout particulièrement aux viandes froides qui ont été traitées à haute pression/technique de pasteurisation à froid, un procédé qui élimine toutes les bactéries présentes, en modifiant de façon minimale les caractéristiques des aliments.

« Nous avons découvert que la réduction de la teneur en sel dans les viandes froides a pour effet d'accroître l'efficacité des traitements à haute pression », mentionne M. Balamurugan. « Une meilleure efficacité se traduira par une durée de traitement plus courte, permettant ainsi d'économiser de l'énergie et de réduire les coûts, ce qui est avantageux pour l'industrie et l'environnement. »

Le saviez-vous?

Ces projets de recherche ont été menés à l'usine pilote du Centre de recherches sur les aliments de Guelph. Cette usine est une installation unique de recherche sur les aliments qui permet aux chercheurs de réaliser des expériences très complexes et hautement contrôlées avec des agents pathogènes dans un environnement sûr.

Détection plus rapide d'*E. coli*

Les scientifiques d'AAC ont mis au point une méthode permettant de dénombrer rapidement et de façon fiable les bactéries vivantes d'*E. coli*, qui peuvent contaminer la viande et causer une infection toxique (empoisonnement alimentaire) chez les humains. Cette nouvelle méthode sera utilisée par les organismes de réglementation et l'industrie de la viande pour les aider à déterminer dans quelle mesure l'organisme est initialement présent dans la viande ainsi que la réussite des techniques de décontamination.

Xianqin Yang, Ph.D., du Centre de recherches de Lacombe d'AAC en Alberta, a dirigé l'équipe du projet grâce au financement d'AAC, du *Beef Cattle Research Council et de l'Alberta Livestock and Meat Agency*.

« L'industrie est à la recherche de méthodes quantitatives plus rapides qui permettraient de réduire le coût des analyses et la durée de rétention des produits en cours d'analyse », affirme Mme Yang. « Avec les méthodes actuelles, la technologie biochimique utilisée (réaction en chaîne de la polymérase en temps réel) permet de détecter l'ADN de la bactérie, mais ne permet pas de déterminer s'il s'agit d'ADN persistant dans l'environnement ou provenant de la bactérie, ni même de différencier les bactéries vivantes des bactéries mortes. Dans le cas d'*E. coli* O157:H7, il s'agit de la seule bactérie vivante qui pose un risque pour la santé publique. »

Pour lutter contre la contamination du bœuf par la bactérie *E. coli* O157:H7, de nombreuses usines de transformation de bœuf d'Amérique du Nord ont mis en œuvre des techniques de décontamination, particulièrement, pour le processus de préparation des carcasses. Ces techniques comprennent des traitements thermiques ainsi que l'utilisation d'acide lactique et d'agents oxydants qui peuvent tuer la bactérie.

« Puisque les méthodes PCR ne permettent pas de différencier l'ADN de bactéries vivantes de celui des bactéries mortes, l'efficacité de ces traitements ne peut être rapidement déterminée », rajoute Mme Yang.

« Ainsi, la capacité de différencier les bactéries vivantes des bactéries mortes à l'aide de méthodes PCR rapides permet aux chercheurs de détecter s'il existe un risque de contamination et l'étendue de celle-ci, et de déterminer si la décontamination a permis ou non de tuer la bactérie et ce, en temps réel. »

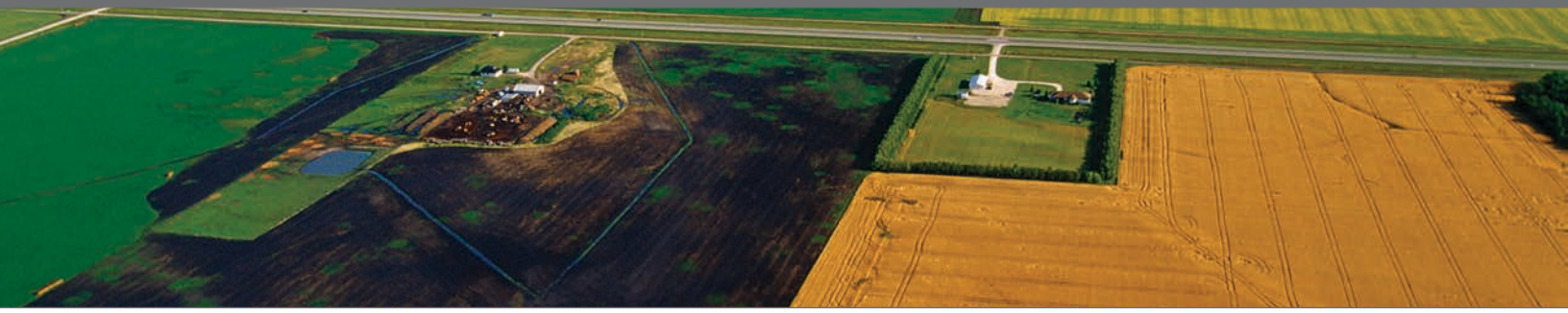
La nouvelle méthode de détection de la bactérie *E. coli* élaborée par l'équipe du Mme Yang dénombre seulement les agents pathogènes vivants (risque réel), en combinant la réaction en chaîne de la polymérase (PCR) en temps réel et l'utilisation de désoxycholate de sodium ou le sarkosyl, un type de détergent biologique.

Xianqin Yang effectue actuellement des essais portant sur la robustesse de la méthode dans des usines de transformation de bœuf en vue d'améliorer la sécurité de la viande transformée et les méthodes de décontamination.

Le saviez-vous?

Les organismes de réglementation d'Amérique du Nord exigent des analyses des carcasses, des parures et du bœuf haché en vue de détecter la présence de la bactérie nocive *E. coli* O157:H7, un sous-groupe d'*E. coli* pouvant causer des infections typiquement caractérisées par de la diarrhée et des colites hémorragiques, et mener au syndrome hémolytique et urémique, une condition chronique pouvant devenir mortelle dans 5 % des cas.

Les scientifiques d'AAC ont également dirigé un projet afin de déterminer la façon dont la préparation des carcasses et les processus de broyage, les traitements des carcasses et des coupes ainsi que le nettoyage des usines (par exemple, des convoyeurs) et de l'équipement du personnel (couteaux et gants) influencent l'état microbiologique des carcasses, des découpes et des parures. (Voir : Évaluation des procédés de transformation des carcasses de bœuf, Innovation Express, Vol 5 Nº 3)



Nous aimerions recevoir vos commentaires

Innovation Express est le bulletin de liaison trimestriel d'Agriculture et Agroalimentaire Canada pour promouvoir les partenariats de recherche ainsi que les transferts technologiques aux organismes qui s'intéressent à la R&D dans l'agroalimentaire.

Vos commentaires et suggestions sont bienvenus.

Communiquez avec nous : innovation.express@agr.gc.ca

Distribution électronique

***Innovation Express* est dorénavant disponible en format électronique seulement.**

www.agr.gc.ca/magazineinnovationexpress

Inscrivez-vous au service automatique d'avis par courriel.

Twitter

@AAC_Canada

Suivez AAC sur Twitter où vous trouverez des nouvelles, des faits intéressants et des liens conduisant à diverses ressources.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, (2015)

Version électronique disponible à l'adresse www.agr.gc.ca/magazineinnovationexpress

ISSN 1920-0498
Nº d'AAC 12361F

Issued also in English under the title *Innovation Express, Volume 6, number 1, 2015*

Pour de plus amples renseignements, rendez-vous au www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1-855-773-0241.