



Le **RAP**

RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES

Leader en gestion intégrée
des ennemis des cultures

BULLETIN D'INFORMATION | POMME DE TERRE

N° 2, 29 juin 2017

JAMBE NOIRE DE LA POMME DE TERRE ET POURRITURE MOLLE BACTÉRIENNE : LE POINT SUR *PECTOBACTERIUM* SP. ET *DICKEYA* SP.

Introduction et mise en contexte

En Amérique du Nord, l'agent phytopathogène historiquement associé à la jambe noire de la pomme de terre est *Pectobacterium atrosepticum*. D'autres bactéries appartenant aux genres *Pectobacterium* et *Dickeya* peuvent également être impliquées dans le développement de la maladie (De Boer *et al.*, 2012).

En Europe, *Dickeya* sp. est la bactérie la plus souvent détectée en association avec la maladie. Cette bactérie, autrefois nommée *Erwinia chrysanthemi*, a été reclassifiée *Pectobacterium chrysanthemi* en 1998, puis *Dickeya* sp. en 2005 (Hauben *et al.* 1998). *Dickeya dianthicola* est répertoriée en Europe depuis les années 70 dans la culture de la pomme de terre. Depuis 2004, une espèce très virulente, nommée *Dickeya solani*, a aussi été identifiée sur ce continent.

Sur le continent nord-américain, *Dickeya dianthicola* est détectée ponctuellement depuis un certain nombre d'années (Secor, 2016). En 2015, cette bactérie a été détectée dans les champs de pommes de terre de certains états de l'est des États-Unis et des pertes importantes ont été rapportées chez des producteurs de certains états du Mid-Atlantic. Les saisons de croissance 2013 et 2014 ont été marquées par des conditions pluvieuses et fraîches. Ces conditions étant défavorables au développement de *Dickeya*, il est possible que l'infection soit demeurée latente durant ces deux années. Les conditions de chaleur vécues à l'été 2015 ont probablement contribué au développement de la maladie dans ces états américains.

Depuis 2014, plusieurs souches ont été isolées d'échantillons de pomme de terre cultivées au Québec qui ont été reçus au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP). Ces souches bactériennes appartenant aux genres *Pectobacterium* et *Dickeya* ont été transmises à un laboratoire de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) dans le cadre d'un projet de recherche visant notamment le développement de méthodologies de détection précises de ces genres bactériens. Puisqu'il s'agit d'un projet de recherche, les identifications ne peuvent pas être considérées comme des résultats officiels de l'ACIA.

Comme on peut le constater au tableau 1, ce sont principalement des espèces de *Pectobacterium* qui ont été identifiées et qui seraient impliquées dans le développement de ces maladies au Québec, mais on constate que *Dickeya* est également présent.

Tableau 1 : Identification de souches isolées de pommes de terre en 2014 et 2015

Identification	2014	2015
<i>Pectobacterium atrosepticum</i>	-	5
<i>Pectobacterium brasiliense</i>	3	-
<i>Pectobacterium wasabiae</i> (<i>P. parmentieri</i>)	4	2
<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>odoriferum</i>	-	1
<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>	4	5
<i>Pectobacterium carotovorum</i> *	5	6
<i>Dickeya dianthicola</i>	1	1
<i>Dickeya solani</i>	-	-
Nombre total de souches identifiées	17	20

*L'avancement de la recherche pourrait mener à la discrimination d'autres espèces ou sous-espèces à partir de ce groupe

Symptomatologie

Chez la pomme de terre, il n'est pas possible de faire une distinction entre les symptômes causés par *Dickeya* spp. et *Pectobacterium* spp. Les symptômes engendrés par *Dickeya* spp. sont typiquement ceux associés à la jambe noire de la pomme de terre et à la pourriture molle bactérienne des tubercules.

Pour les plantes en végétation, les symptômes sont les suivants :

- Manques à la levée (pourriture du planton);
- Coloration brune à noire de la base de la tige, débutant sous le niveau du sol, généralement accompagnée de pourriture humide. Cette coloration peut progresser vers les parties supérieures des tiges;
- La coloration brune peut n'être visible qu'à l'intérieur des tiges avec affaissement de la moelle (tige creuse);
- Le mauvais fonctionnement des parties basales peut induire des symptômes de flétrissement, d'enroulement et de jaunissement des feuilles, et du dépérissement.
- Si le plant est infecté à la suite de blessures, la pourriture se répand vers le haut et le bas de la tige à partir du point de l'infection.



Image 1 : Symptômes de jambe noire observés au champ
Crédit photo : Joëlle Ouellet, MAPAQ

Les symptômes peuvent être localisés n'importe où dans le champ. Une plus grande incidence est observée dans les dépressions, en raison du taux d'humidité plus élevé qui y est rencontré.

Bien que les symptômes associés à la jambe noire soient relativement caractéristiques, la maladie peut parfois être confondue avec la pourriture sclérotique (*Sclerotinia sclerotiorum*), le rhizoctone brun (*Rhizoctonia solani*) et la flétrissure fusarienne (*Fusarium spp.*).

Sur les tubercules, les symptômes sont les suivants :

- Pourriture molle humide et granuleuse, de couleur blanche à crème, qui a tendance à noircir en périphérie;
- La pourriture débute souvent à partir du stolon, les bactéries étant présentes dans le système vasculaire des plantes;
- Des bactéries secondaires peuvent coloniser les tissus dégradés et mener à l'apparition d'odeur nauséabonde;
- Lorsque les tubercules sont infectés par des bactéries présentes dans le sol environnant, les symptômes sont parfois localisés autour des lenticelles (pourriture lenticellaire).
- Le séchage peut bloquer le développement des bactéries dans les tubercules qui deviendront des sources d'inoculum s'ils sont destinés à être replantés.



Image 2 : Symptômes de pourriture molle sur tubercule.
Crédit photo : MAPAQ

Ces symptômes peuvent parfois être confondus avec ceux engendrés par la pourriture aqueuse (*Pythium ultimum*), le gel, la pourriture sèche fusarienne (*Fusarium* spp.), la pourriture rose (*Phytophthora erythroseptica*) et le mildiou sur tubercule (*Phytophthora infestans*). Dans le cas des infections causées par des oomycètes ou des champignons phytopathogènes, les tissus ne vont généralement pas se liquéfier comme cela peut être le cas pour les pourritures molles bactériennes.

Cycle de développement

Les bactéries appartenant au genre *Dickeya* ont des températures de croissance optimales plus élevées que les *Pectobacterium* spp. (tableau 2).

Tableau 2 : Température optimale de développement (Hélias, 2008)

Organisme	Température optimale de développement
<i>Dickeya</i> spp.	35 à 37 °C
<i>Pectobacterium atrosepticum</i>	15 à 25 °C
<i>Pectobacterium carotovorum</i>	20 à 30 °C

Sous le climat du Québec, il est possible que les conditions de croissance optimale pour le développement de *Dickeya* sp. ne soient pas rencontrées pour la majorité des saisons de croissance.

Il est reconnu que les *Dickeya* spp. peuvent initier des infections à des taux d'inoculum plus bas et ont une plus grande capacité à se propager dans le système vasculaire des plantes (Toth *et al.* 2011). Pour ces raisons, on considère qu'elles ont une virulence plus grande que les *Pectobacterium* spp. Le taux d'inoculum nécessaire au développement des symptômes (quorum) n'est toutefois pas encore établi dans la littérature.

Les tubercules infectés constituent la principale source de dissémination des bactéries qui causent la jambe noire de la pomme de terre et la pourriture molle bactérienne des tubercules. Les tubercules porteurs d'inoculum peuvent demeurer asymptomatiques si les conditions de développement de ces bactéries ne sont pas réunies.

L'inoculum peut également demeurer présent dans les résidus de cultures. Les *Dickeya* spp. auraient cependant une capacité moins grande à survivre dans le sol et les résidus de culture que les *Pectobacterium* spp. (Toth *et al.* 2011). Bien que des études supplémentaires soient requises pour le valider, il semble que cette voie de contamination ne soit pas d'une grande importance pour *Dickeya* spp., particulièrement sous un climat froid comme au Québec.

Aspect réglementaire

Le système canadien de certification des pommes de terre de semence prévoit des seuils de tolérance sur les symptômes visuels de jambe noire aux champs et de pourriture molle lors de l'inspection à l'expédition. Il n'y a pas de distinction entre les symptômes qui sont causés par *Pectobacterium* spp. et *Dickeya* spp.

	Tolérance maximale par classe récoltée de plants avec symptômes de Jambe noire et flétrissement combinés (au champ)						
Lecture au champ	Pré-élite	Elite 1	Elite 2	Elite 3	Elite 4	Fondation	Certifiée
Première inspection	0 %	0,1 %	0,2 %	0,3 %	0,5 %	1 %	3 %
Deuxième inspection	0 %	0,1 %	0,2 %	0,3 %	0,5 %	1 %	2 %

Source : Règlement sur les semences partie II, section 47.2 (3), 47.3 (3), 47.4 (3), 47.5 (3), 47.6 (3), 47.7 (3), 47. (3), appliqué par l'ACIA.

	Normes relatives aux tubercules à l'expédition	
	Au point d'expédition	Au point de destination
Pourriture molle	0,1%	0,5%

Source : Règlement sur les semences partie II, section 48.1 (2) appliqué par l'ACIA.

Méthodes de prévention et de lutte

Aucun traitement n'est reconnu pour le contrôle des bactéries causant la jambe noire et la pourriture molle bactérienne. Seules des mesures préventives peuvent être mises en place. Ces mesures incluent :

- L'utilisation de tubercules de semence certifiée constitue la mesure de prévention la plus fondamentale. Comme les normes de l'ACIA n'incluent pas de tests de détection en laboratoire pour *Pectobacterium* spp. et *Dickeya* spp. pour les semences certifiées, le producteur peut décider de faire analyser en laboratoire ses semences. Des tests de détection des lots de semences sont actuellement offerts aux États-Unis et seront offerts sous peu au Québec (voir section détection). Le choix de variété résistante est aussi à privilégier.
- Le tranchage pouvant disséminer les bactéries, il est recommandé de planter des tubercules entiers. Dans le cas contraire, tous les équipements servant à couper doivent être nettoyés en profondeur et ensuite désinfectés avec un produit efficace contre les bactéries entre tous les lots et/ou variétés. De plus, l'eau utilisée pour la désinfection doit être récupéré et disposé de façon sécuritaire. Il est aussi important de réduire les blessures lors de la manutention des pommes de terre et de s'assurer que les tubercules tranchés sont bien subérisés avant leur plantation.
- Le nettoyage et la désinfection annuelle avec un désinfectant anti bactérien de tous les équipements qui entrent en contact avec les pommes de terre est recommandé.
- Éviter de cultiver des pommes de terre dans des parcelles mal drainées. Toutes les mesures qui vont mener à une meilleure aération du sol et des plantes vont être défavorables au développement des bactéries (ex. : plantation moins dense, bonnes gestion des mauvaises herbes, etc.).
- En entrepôt, l'élimination des tubercules montrant de la pourriture permet de diminuer l'inoculum présent. De plus, le maintien d'une température basse et de conditions aussi sèches que possible permet de diminuer le développement de pourriture molle. Un bon contrôle des insectes permet également de diminuer la dissémination des bactéries.

Si vous avez des doutes sur la présence de jambe noire dans vos champs, n'hésitez pas à envoyer un échantillon à un laboratoire pour que des tests soient réalisés.

Détection

Le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) offre maintenant un service de détection PCR des *Pectobacterium* et *Dickeya*. Vous pouvez soumettre un échantillon en remplissant le formulaire de [demande d'analyse](#).

De plus, un service de détection des principales espèces problématiques de *Dickeya* est actuellement en cours de développement au [Laboratoire d'analyse biologique de l'IRDA](#). Ce service sera disponible aux producteurs de pommes de terre de semence au courant de l'année 2017.

Références

Arvalis – Institut végétal, 2008, Maladies, ravageurs et désordres de la pomme de terre, Guide pratique, Arvalis, 192 pages.

De Boer S. H. , X. Li et L. J. Ward. 2012. *Pectobacterium* spp. associated with bacterial stem rot syndrome of potato in Canada. *Phytopathology* 102 : 937-947.

Hauben L., E. R. Moore, L. Vauterin, M. Steenackers, J. Mergaert, L. Verdonck et J. Swings. 1998. Phylogenetic Position of Phytopathogens within the Enterobacteriaceae. *Systematic and Applied Microbiology* 21 (3) : 384-397.

Hélias, V., 2008, *Pectobacterium* spp. et *Dickeya* spp. de la pomme de terre : nouvelle nomenclature pour *Erwinia* spp., symptomatologie, épidémiologie et prophylaxie, Cahiers Agricultures, volume 17, numéro 4.

Secor., G. 2016. Tracking *Dickeya* in North America. WVPGA Grower Conference, <http://eapopathology2016.webarchive.hutton.ac.uk/sites/www.eapopathology2016.eu/files/SECOR%20Gary.pdf>, consulté en mai 2017.

Toth I. K., J. M. van der Wolf, G. Saddler., E. Lojkowska, V. Hélias, M. Pirhonen., L. Tsos (Lahkim) et J. G. Elphinstone. 2011. *Dickeya* species: an emerging problem for potato production in Europe. *Plant Pathology* 60 : 385-399.

McGrath, M. T. *Dickeya* Blackleg: New Potato Disease Causing Major Impact, <http://vegetableonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Potato-Dickeya.html>, consulté en mai 2017.

Emalleas Ernest et Nathan Kleczewski t, Best management practices for *Dickeya* in 2017 potato crop, <http://extension.udel.edu/weekycropupdate/?p=9802>, consulté en mai 2017

Gugino K.Beck. Best Management Practices for Soft Rot Associated with *Dickeya* in Potato Production Fields in the Northeast <http://extension.psu.edu/plants/vegetable-fruit/news/2016/best-management-practices-for-soft-rot-associated-with-dickeya-in-potato-production-fields-in-the-northeast>, Consulté en mai 2017

Ce bulletin d'information a été rédigé par Antoine Dionne, M. SC. Phytopathologiste, Nancy Shallow, M. SC., agronome-phytopathologiste, Marie-Pascale Beaudoin, agr. et Joëlle Ouellet, agr. Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter l'avertisseur du réseau Pomme de terre ou le secrétariat du RAP. La reproduction de ce document ou de l'une de ses parties est autorisée à condition d'en mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite.