

# Caractérisation et suivi des souches de l'agent pathogène du mildiou de la pomme de terre au Canada

Programme Agri-innovover - Volet de recherche et de développement dirigé par l'industrie

## Rapport final mars 2018

|  |
|--|
| <b>Nom du chercheur principal :</b> Rick D. Peters, Centre de recherche et de développement d'AAC à Charlottetown  |
| <b>Noms des collaborateurs et des institutions :</b><br>Co-PI : Larry Kawchuk, Centre de recherche et de développement d'AAC à Lethbridge<br>Conseil canadien de la pomme de terre - CCH<br>Collaborateurs du gouvernement et de l'industrie à travers le Canada   |
| <b>Objectifs de l'activité (selon le plan de travail approuvé) :</b><br><b>Activité 1 :</b> Identifier les souches de <i>Phytophthora infestans</i> responsables du mildiou de la pomme de terre dans les zones de production au Canada et élaborer une carte montrant la répartition des souches dans ce pays.<br><b>Activité 2 :</b> Évaluer les nouvelles souches d'agents pathogènes du mildiou de la pomme de terre pour déterminer leur capacité à causer des maladies dans le feuillage et les tubercules de cultivars homologués et, par conséquent, déterminer les risques de maladie sur le terrain et lors du stockage.<br><b>Activité 3 :</b> Déterminer l'influence de l'environnement sur la production de spores, l'infection et la survie des principales souches pathogènes du mildiou de la pomme de terre.  |
| <b>Progrès de la recherche à ce jour (utiliser un langage simple) :</b><br><b>Activité 1 :</b><br><b>2016</b><br>Plus de 80 échantillons de tissus végétaux atteints de mildiou ont été reçus à Charlottetown et à Lethbridge en 2016, ce qui représente des incidences de maladies en Colombie-Britannique, en Alberta, au Manitoba, en Saskatchewan, au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard. L'épidémie de mildiou la plus grave est survenue au Manitoba en 2016. Des isolats multiples du pathogène du mildiou ont été prélevés dans chaque échantillon et un sous-ensemble a été entièrement caractérisé. Les résultats ont montré que la majorité des isolats dans l'ensemble du Canada étaient du génotype US-23 (A1); cependant, le génotype US-8 (A2) a été retrouvé en Colombie-Britannique et les génotypes US-23 (A1) et US-24 (A1) ont été identifiés à partir d'échantillons provenant du Québec. Les isolats de l'US-23 étaient souvent sensibles au métalaxyl-m (Ridomil) au début de la saison, mais présentaient une résistance croissante à ce produit chimique à mesure que la saison progressait.<br><b>2017</b><br>Le mildiou était encore une fois une maladie importante dans les cultures de pommes de terre et de tomates au Canada en 2017. Comme la plupart des années, la maladie était plus problématique dans les zones de production qui recevaient beaucoup d'humidité pendant la saison de croissance. La maladie a été observée pour la première fois dans la culture de la pomme de terre en Colombie-Britannique. La |

# Caractérisation et suivi des souches de l'agent pathogène du mildiou de la pomme de terre au Canada

Programme Agri-innovover - Volet de recherche et de développement dirigé par l'industrie

pression globale de la maladie était faible en Alberta et au Manitoba, bien que le Manitoba ait connu des pressions en fin de saison. Cependant, la pression de la maladie au Manitoba en 2017 n'était pas aussi importante que l'épidémie sévère de 2016. La saison de croissance a été principalement chaude et sèche dans la plupart des provinces des Prairies, des conditions qui ne favorisaient pas une forte pression de maladie. Inversement, les pluies extrêmes et les inondations en Ontario ont contribué à faire de cette province le « point chaud » du mildiou sur les cultures de pommes de terre et de tomates en 2017. Le mildiou a également été signalé au Québec, mais les conditions chaudes et sèches des Maritimes ont contribué à une saison pratiquement « sans mildiou » pour les producteurs de cette région. Quelques cas de fin de saison ont été signalés au Nouveau-Brunswick, mais aucun cas de mildiou n'a été signalé à l'Île-du-Prince-Édouard.

Des échantillons de tissus végétaux potentiellement infectés par le pathogène du mildiou ont été reçus de la Colombie-Britannique (12 échantillons de pommes de terre au total, 2 échantillons avec mildiou confirmés), de l'Alberta (10 échantillons végétaux au total, 2 échantillons de pommes de terre confirmés et 1 échantillon de tomate avec mildiou confirmé), en Saskatchewan (3 échantillons végétaux au total, aucun mildiou confirmé), au Manitoba (22 échantillons végétaux au total, 16 échantillons de pommes de terre et 2 échantillons de tomates avec mildiou confirmé), en Ontario (18 échantillons végétaux au total; 6 échantillons de pommes de terre et 12 échantillons de tomates avec mildiou confirmé) et au Nouveau-Brunswick (5 échantillons de pommes de terre au total, tous avec mildiou confirmé).

Les isolats pathogènes de la Colombie-Britannique ont été déterminés comme étant du génotype US-11, qui est de type sexuel A1 et hautement résistant au Ridomil. Ce génotype a été observé périodiquement sur la côte ouest de l'Amérique du Nord depuis la fin des années 1990. Les échantillons provenant de toutes les autres régions de production, y compris les cultures de pommes de terre et de tomates en Alberta, au Manitoba, en Ontario et au Nouveau-Brunswick, ont fourni des isolats du génotype US-23 soit de type sexuel A1 et sensible au Ridomil. Bien que les isolats de l'US-23 étaient souvent sensibles au Ridomil au début de la saison, une résistance accrue à ce produit chimique a été documentée à mesure que la saison progressait. Par conséquent, un maximum d'une application de Ridomil a été recommandée si ce produit était choisi pour arrêter le développement de la maladie observé dans la culture, suivi par d'autres produits de spécialité d'action systémique locale pour la gestion du mildiou. Le génotype US-23 est devenu le génotype prédominant dans la plupart des régions productrices du Canada au cours des dernières années, mais il y a chaque année des fluctuations dans les génotypes qui soulignent l'importance de la surveillance continue de la distribution des souches.

## Activité 2 :

Des essais en serre ont été menés afin de comparer l'agressivité des différentes souches de pathogènes du mildiou sur différents hôtes, y compris différents cultivars de pommes de terre et diverses variétés de

# Caractérisation et suivi des souches de l'agent pathogène du mildiou de la pomme de terre au Canada

Programme Agri-innovover - Volet de recherche et de développement dirigé par l'industrie

tomates, de poivrons et de pétunias. US-23 était moins agressif sur le feuillage de pomme de terre que US-8 ou US-24, mais était très agressif sur le feuillage de tomate (inversement, US-8 et US-24 étaient moins agressifs sur la tomate). Seule une trace de maladie a été trouvée sur les poivrons ou les pétunias. Les variétés de tomates ont varié dans leur réponse à la maladie, et les variétés ayant au moins 2 gènes connus de résistance au mildiou étaient hautement résistantes aux maladies causées par l'US-23. Les variétés de tomates les plus couramment cultivées étaient très susceptibles aux maladies causées par US-23. Des études sur l'inoculation de tubercules menées dans un entrepôt de pommes de terre ont montré que US-23 et US-24 étaient aussi agressifs ou plus agressifs que US-8 sur les tubercules de pomme de terre et causaient une grave pourriture des tubercules. Les cultivars de pommes de terre commerciaux couramment cultivés étaient tous susceptibles à la pourriture des tubercules causée par ces souches pathogènes.

### Activité 3 :

Des essais ont été menés dans des incubateurs placés à différentes températures afin de déterminer le potentiel d'infection (période de latence et temps de génération) et la capacité de reproduction de diverses souches de pathogènes. Des tranches de tubercules ont été inoculées avec les isolats d'intérêt et ensuite surveillées au fil du temps à chaque température. Le compte total de spores a indiqué que les souches US-23 et US-24 avaient une plus grande capacité de reproduction (produisaient plus de spores) que US-8, surtout à des températures plus fraîches (10 ° C) ou plus chaudes (20 ° C). De plus, le temps de génération (délai entre l'infection et la sporulation subséquente) était jusqu'à 24 heures plus court pour US-23 et US-24 comparativement à US-8. Ces observations laissent entendre que les génotypes prédominants actuels au Canada (en particulier US-23) ont un potentiel de résistance et d'épidémie plus élevé que US-8 sur une plus large gamme de températures. Cette capacité concurrentielle accrue et l'adaptation à la variance du climat peuvent en partie expliquer pourquoi US-23 a fini par dominer les populations de pathogènes au Canada et aux États-Unis.

### Activités de vulgarisation (présentations aux producteurs, articles, présentations d'affiches, etc.) :

#### Résumés de conférence

Peters, R.D., L.M. Kawchuk, F. Daayf, K.I. Al-Mughrabi, A. MacPhail, D. Gregory, K.A. Drake, M. Trenholm et B. Crane. 2016. L'épidémiologie changeante du mildiou de la tomate et de la pomme de terre au Canada. *Revue canadienne de phytopathologie* 38 : 145.

Peters, R.D. et L.M. Kawchuk. 2016. Le déplacement périodique de souches de *Phytophthora infestans* au Canada nécessite une réévaluation des stratégies de lutte contre le mildiou. Page 27 du 31<sup>e</sup> Programme annuel d'ateliers sur les maladies de la tomate, le 1<sup>er</sup> et le 2 novembre 2016, Hendersonville, Caroline du Nord, États-Unis.

# Caractérisation et suivi des souches de l'agent pathogène du mildiou de la pomme de terre au Canada

Programme Agri-innovover - Volet de recherche et de développement dirigé par l'industrie

Kalischuk, M., M. Harding, R. Howard, R.D. Peters, C. Wijekoon, J. LeBoeuf, S. Sabaratnam, D. Waterer et L. Kawchuk. 2017. La caractérisation des souches de *Phytophthora infestans* causant le mildiou fournit de nouvelles stratégies de prévention des maladies. *American Journal of Potato Research* 94: 231.

## Présentations techniques

1er mars 2016. Conférence sur la pomme de terre de l'Ontario. Delta Hotel & Conference Centre, Guelph (Ontario)

Présentation : Mildiou : tout ce qu'il faut savoir pour gagner la bataille.

3 mars 2016. McCain Foods (Canada) Réunion des producteurs de printemps. Meyers Norris Penny Exhibition Building, Portage la Prairie, MB.

Présentation : Gérer la pourriture rose et le mildiou au Canada

Du 21 au 23 novembre 2016. Conférence annuelle des producteurs de pommes de terre de l'Alberta. Banff Springs Hotel, Banff, AB.

Affiche : Kawchuk, L.M. et R.D. Peters. Meilleures pratiques de gestion requises pour les nouvelles souches de *Phytophthora infestans*

Du 24 au 26 janvier 2017. Journées de la production de pommes de terre au Manitoba. Keystone Centre, Brandon, MB.

Présentation : Le mildiou 2016 : le nouveau visage d'un vieil ennemi

Le 15 février 2017. Journée de la pomme de terre de l'Île-du-Prince-Édouard 2017. Credit Union Place, Summerside, PE.

Présentation : De haut en bas : Pression des maladies sur la culture de pommes de terre de l'Î.-P.-É. en 2016

## Publications techniques

Peters, R.D. et L.M. Kawchuk. 2016. Le mildiou au Canada. Publication Web dans Producteur Plus, Le MÉDIA de l'INFORMATION AGRICOLE au QUÉBEC.

<http://producteurplus.com/index.php/specialites/pomme-de-terre/>

## Entrevues et communiqués de presse

8 février 2017. Cory Knutt, radiodiffuseur agricole, *Golden West Radio*.

Sujet : L'état actuel du mildiou au Canada.

# Caractérisation et suivi des souches de l'agent pathogène du mildiou de la pomme de terre au Canada

Programme Agri-innovover - Volet de recherche et de développement dirigé par l'industrie

1er juin 2017. Vanessa Vander Valk pour *CBC Radio*, Nouveau-Brunswick.

Sujet : Prévenir le mildiou.

17 octobre 2017. Mark Halsall pour *Potatoes in Canada*.

Sujet : Top 5 des maladies de la pomme de terre en entrepôt.

Offensive contre le mildiou : cibler les tomates. Mark Halsall pour *SpudSmart*, Issues Ink. *SpudSmart*, Vol., No., printemps 2016.

Prévenir le mildiou dans les plants de pommes de terre et de tomates. Andy Walker pour *Island Farmer*, Montague, PE. Page 8 dans *Island Farmer*, Vol. 43, no 24, 3 mai 2017.

La prévention du mildiou est importante. *The Guardian*, Charlottetown, PE.

Page 1 dans *The Guardian*, lundi 15 mai 2017.

Suivi des souches : L'information sur les mutations de souches de mildiou aide à contrôler cette maladie dévastatrice. Carolyn King pour *SpudSmart*, Issues Ink. Pages 14 à 16 dans *SpudSmart*, Vol. 14, No. 3, été 2017.

Surveillance des maladies du stockage. Mark Halsall pour *Potatoes in Canada*.

Pages 9 à 11 dans *Potatoes in Canada*, janvier 2018.

## Résultats préliminaires (le cas échéant) ou défis :

- US-23 est la principale souche de l'agent pathogène du mildiou au Canada, mais d'autres génotypes surviennent toujours et causent des maladies (c.-à-d. US-8 et US-11 en C.-B., US-24 au QC)
- US-23 est moins agressif que d'autres souches sur le feuillage de la pomme de terre, mais très agressif sur les tubercules et a un fort potentiel épidémique
- La tomate est maintenant un acteur clé du développement épidémique du mildiou dans les zones de production commerciale de pommes de terre.
- Les variétés de tomates résistantes au mildiou disponibles sont des outils efficaces pour gérer les maladies émanant des jardins familiaux
- Le défi de faire passer le message à toutes les industries au Canada et au grand public demeure toujours - il reste encore beaucoup de travail à faire dans plusieurs provinces!

# Caractérisation et suivi des souches de l'agent pathogène du mildiou de la pomme de terre au Canada

Programme Agri-innovover - Volet de recherche et de développement dirigé par l'industrie

## Message(s) clé(s) :

L'épidémiologie du mildiou a complètement changé au Canada avec la distribution et la propagation de nouvelles souches pathogènes. Les tomates infectées trouvées dans les points de vente au détail et dans les jardins potagers sont maintenant des facteurs clés de la propagation de la maladie entre les régions et de la propagation de l'inoculum dans les zones de production commerciale. Nous participons à diverses initiatives de transfert de technologie (radio, télévision, réunions, distribution de semences de tomates résistantes au mildiou) avec l'industrie et le grand public pour sensibiliser la population au problème. Encourager les jardiniers amateurs à cultiver des variétés de tomates résistantes au mildiou a été une initiative couronnée de succès dans certaines provinces et a contribué à réduire le développement de maladies dans les milieux de production commerciale. Contrôler l'inoculum initial au début de la saison est la clé de la prise en charge de cette maladie. Bien qu'une certaine sensibilité au Ridomil ait été trouvée dans US-23, au plus une seule application au début de la saison peut être bénéfique; les populations de pathogènes tardifs sont plus insensibles à cette chimie. Les outils classiques et novateurs de fongicide contre le mildiou sont efficaces contre les nouvelles souches, tout comme d'autres mesures de contrôle classiques, notamment l'élimination des pommes de terre rejetées, la destruction des pommes de terre inutilisables et l'utilisation de semences de pommes de terre propres et traitées.

Ce projet est généreusement financé par des partenaires de l'industrie et le Programme Agri-innovover d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, une initiative de Cultivons l'avenir 2.



Agriculture and  
Agri-Food Canada

Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Canadian Potato Council  
Conseil canadien de la pomme de terre



Canadian  
Horticultural  
Council

Conseil  
canadien de  
l'horticulture