



## MILDIU DE LA POMME DE TERRE : MESURES DE LUTTE PRÉVENTIVES

Le mildiou de la pomme de terre (*Phytophthora infestans*) est une maladie fongique très agressive qui peut causer des pertes économiques importantes. Dans des conditions météorologiques favorables, un champ de pommes de terre peut être défolié en quelques semaines et parfois même en l'espace de quelques jours. Le champignon peut survivre, entre deux saisons de végétation, sous forme de mycélium dans les tubercules ainsi que dans des tissus vivants de la pomme de terre ou d'hôtes facultatifs de la famille des solanacées. Les tubercules infectés, utilisés comme semence ou jetés aux rebuts, et les repousses (volontaires) de pommes de terre infectées constituent les principales sources d'infection de la nouvelle saison. En plus des plants de pommes de terre, les plants de tomates, d'aubergines, de piments, de pétunias et autres plants de solanacées vendus dans les jardinerie ou plantés dans des jardins représentent également des sources potentielles de mildiou. Cette menace est encore plus importante avec l'évolution des souches de mildiou, car les tomates sont particulièrement sensibles aux nouvelles souches.

Le mildiou est une maladie qui se transmet facilement d'une ferme à l'autre et sur de grandes distances. Elle doit être considérée comme une maladie « **à portée collective** » et il est primordial que des mesures de lutte préventives soient adoptées par tous.

### Évolution des souches de mildiou

Au cours des dernières années, il y a eu un changement marqué dans les populations de mildiou (*Phytophthora infestans*) présentes au Canada. Au milieu des années 1990, la souche US-8 appartenant au type sexuel A2, avait complètement remplacé la souche de type sexuel A1 qui était présente jusqu'à cette période. Cette modification dans la population du pathogène avait rendu le contrôle de la maladie beaucoup plus difficile, la souche US-8 étant beaucoup plus agressive que celle qui était présente auparavant.

Des enquêtes pancanadiennes, réalisées depuis 2009 par des chercheurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), indiquent un changement important au niveau des souches de l'agent pathogène. Les nouvelles souches US-23 et US-24 appartenant au type sexuel A1 ont été identifiées dans l'Ouest Canadien en 2009, au Québec et dans les Maritimes en 2011 et elles ont rapidement déplacé la souche US-8 (type sexuel A2) qui était présente.

Les enquêtes 2014 et 2015 ont démontré que la souche US-23 est le génotype dominant à travers tout le Canada. Toutefois, au Québec, la souche US-24 a aussi été détectée, mais en faible quantité. **La souche prédominante, soit la US-23, est très agressive sur les tomates, un peu moins agressive sur le feuillage de la pomme de terre, mais très agressive pour causer la pourriture des tubercules infectés.**

Cette souche, qui démontrait une certaine sensibilité au RIDOMIL (métalaxyl-M), semble acquérir de plus en plus de résistance à ce fongicide systémique. La grande sensibilité des tomates à cette nouvelle souche accroît les risques de dispersion de spores de la maladie par des transplants infectés ou par des plants atteints de la maladie dans des champs ou des jardins.

À l'Île-du-Prince-Édouard, un programme mis en place par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) a permis d'identifier 3 variétés de tomates résistantes à la souche US-23 du mildiou et celles-ci ont été distribuées aux pépiniéristes et jardiniers afin de protéger l'industrie de la pomme de terre.

Bien que la reproduction sexuée du champignon en conditions réelles de champs n'ait pas été démontrée sous nos conditions, la présence des souches de type A1 et A2, dans un même champ, la rendrait possible. Le fruit de cette reproduction, l'oospore (spore sexuée), permettrait la survie du champignon dans le sol en l'absence de pommes de terre et favoriserait le développement rapide de nouvelles souches. Il est important de poursuivre les enquêtes visant à identifier les souches de mildiou. En effet, l'information qui en découle est cruciale pour suivre l'évolution des populations et adapter les méthodes de contrôle, car chaque souche possède des caractéristiques différentes.

## Développement de la maladie

Considérant les risques inhérents à la présence probable de plusieurs souches de mildiou et à l'agressivité de la maladie, des mesures rigoureuses doivent être appliquées pour prévenir son apparition. En effet, il faut se rappeler que celle-ci possède des caractéristiques qui lui permettent de se développer très rapidement lorsque les conditions sont propices. Parmi celles-ci, on peut noter que :

- la maladie est favorisée par un taux élevé d'humidité (+ de 90 % HR) et des températures modérées (de 10 à 15 °C la nuit et de 16 à 20 °C le jour);
- la formation des spores nécessite des conditions humides pendant une période de 7 à 10 heures à des températures situées entre 15 et 20 °C;
- les spores (sporanges) ainsi relâchées ont un taux de germination élevé et peuvent infecter une autre plante dans un délai très court (de 1 à 48 heures);
- le délai entre le dépôt des spores sur une feuille et la formation d'une lésion (taches et brûlures) est de 7 à 10 jours;
- les spores peuvent être transportées par le vent sur de longues distances;
- l'agent pathogène est capable d'infecter des plants sains;
- toutes les parties de la plante (feuilles, tiges, fruits, tubercules) peuvent être affectées;
- le champignon (sauf sous forme d'oospores) ne peut survivre que dans les tissus vivants de l'hôte; quand ceux-ci meurent, le mildiou meurt aussi.



Lésions sur feuilles



Lésions sur tige

## **Voici donc les éléments clés d'une stratégie de lutte intégrée :**

### ***Semences saines***

Assurez-vous que vos tubercules de semences soient exempts de mildiou, car il suffit de quelques tubercules atteints pour disperser la maladie, et ce, très tôt en saison, rendant ainsi son contrôle très difficile. Il est important de se procurer des semences certifiées auprès de fournisseurs mettant en pratique des mesures de lutte efficaces contre le mildiou. Si un lot est potentiellement contaminé, un traitement de semences à base de mancozèbe réduira la propagation durant le tranchage. Il ne résorbera toutefois pas la maladie sur les tubercules infectés. Une désinfection régulière de l'équipement de tranchage de la semence est aussi une mesure très importante. Pour plus d'information sur les mesures à suivre si votre semence est potentiellement infectée, vous pouvez consulter le [bulletin d'information N° 2](#) du 13 avril 2015.



Tubercule infecté par le mildiou

*Photo : K. Al-Mughrabi*

### ***Gestion des rebuts***

Les tas de rebuts constituent la source la plus importante de contamination pour le mildiou, car ils peuvent être une source d'inoculum durant toute la saison. Leur gestion est donc primordiale pour la lutte contre la maladie. La gestion des tas de rebuts est maintenant obligatoire au Québec et cette pratique est encadrée par l'article 5 du [Règlement sur la culture de pomme de terre](#). En effet, celui-ci stipule qu'« entre le début de la levée et le défanage complet des plants de toute culture de pommes de terre, le propriétaire ou le gardien doit, de manière à éviter la propagation du mildiou, éliminer les rebuts de pommes de terre ou les garder dans un endroit fermé ou sous une bâche ».

Afin d'éliminer les déchets de triage ou les autres rebuts, les moyens permettant leur revalorisation doivent être privilégiés. Parmi ceux-ci, notons l'alimentation animale, le compostage ou leur épandage au printemps ou à l'automne sur des champs qui ne seront idéalement jamais cultivés en pommes de terre. Il faut aussi s'assurer, en période de végétation, que les tubercules ne soient pas laissés à l'air libre, soit en respectant de bonnes pratiques de compostage, en ne servant aux animaux que leurs besoins journaliers et en couvrant de toile ou de polythène les tubercules en attente d'élimination. L'enfouissement dans un site autorisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques est une mesure de dernier recours. Pour de plus amples renseignements sur la gestion des rebuts de pommes de terre, référez-vous au [bulletin d'information N° 5](#) du 24 mai 2013.

### ***Volontaires de pommes de terre***

Certaines mesures peuvent être mises en place afin de réduire la repousse de volontaires. Parmi celles-ci, nous pouvons citer l'utilisation de récolteuses dont les barres d'arrachage sont plus rapprochées, permettant ainsi de diminuer la quantité des plus petits tubercules laissés au champ, l'évitement du labour après la culture de pommes de terre pour ne pas enfouir les tubercules trop profondément (destruction par le gel ou levée plus égale et rapide si ces tubercules ne sont pas détruits) et finalement d'adapter le désherbage des cultures de rotation en fonction de la destruction des repousses.

Malgré l'utilisation d'herbicides dans les cultures de rotation, la levée ultérieure de repousses spontanées représente une menace qu'il ne faut surtout pas négliger. En effet, puisque ces plants de pommes de terre ne reçoivent aucune protection par les fongicides, le mildiou peut facilement les infecter. Le risque est d'autant plus grand si le mildiou a été observé dans ces champs l'année précédente. Pour ceux-ci, la surveillance est obligatoire et les plants de pommes de terre qui montrent des symptômes doivent être enlevés sans tarder. Assurez-vous d'ensacher les plants infectés dès leur récolte pour ne pas disperser les spores.

Un traitement localisé avec un applicateur portatif de glyphosate peut aussi être effectué afin de supprimer les repousses dans les parcelles où leur présence est faible ou afin d'éliminer des repousses levées plus tardivement. Cet applicateur doit permettre d'éviter la dérive sur la culture en place et l'utilisateur ne doit pas toucher les plantes traitées afin de ne pas véhiculer l'herbicide, par exemple avec ses bottes.

Si un champ non destiné à la semence est contaminé par le mildiou, on pourra envisager d'appliquer un inhibiteur de germination pour contrôler les repousses l'année suivante.

Une attention particulière devra aussi être portée aux mauvaises herbes de la famille des solanacées (ex. : morelles), car elles peuvent aussi être porteuses de la maladie.

### ***Contrôle des mauvaises herbes***

Le contrôle des mauvaises herbes de la famille des solanacées, telles la morelle poilue et la morelle noire de l'Est, dans les champs de pommes de terre et dans les autres cultures, est une mesure importante pour le contrôle du mildiou dans les pommes de terre. Selon une étude réalisée dans les Maritimes en 2014, ces plantes seraient particulièrement sensibles aux nouvelles souches de mildiou.

### ***Application de fongicides***

Présentement, certains modèles prévisionnels sont en évaluation tant au Québec que dans les Maritimes. Toutefois, lorsque ceux-ci ne sont pas utilisés pour une entreprise en particulier, des mesures préventives s'appliquent afin d'assurer la protection des plants de pommes de terre par un fongicide en début de saison. Si les conditions ne favorisent pas le développement de la maladie, une première application de fongicide est nécessaire **avant que les plants ne se touchent** sur le rang.

**Si les conditions météorologiques sont favorables à la maladie ou si l'inoculum est présent dans l'environnement, les plants doivent être protégés peu après leur émergence.** Les fongicides de contact tels que les dithiocarbamates (DITHANE, MANZATE, POLYRAM, ZINEB, etc.), le chlorothalonil (BRAVO et ECHO) et le cuivre (PARASOL, CUIVRE EN VAPORISATEUR, KOCIDE, etc.) sont généralement recommandés pour les premiers traitements. L'utilisation de la dose minimale inscrite sur l'étiquette du produit est suffisante, car le feuillage est à ce moment peu développé. Il est souvent beaucoup moins dispendieux de commencer tôt les arrosages préventifs que de risquer un début d'infestation qui obligera des traitements plus intensifs avec des produits très dispendieux.

Pour bien protéger la culture, le recouvrement complet du plant, du feuillage et des tiges est essentiel. Assurez-vous que votre pulvérisateur est bien réglé. **La pulvérisation à contresens une fois sur deux** améliore la couverture des plants, surtout lorsque le feuillage est abondant. L'intervalle entre les pulvérisations est choisi en fonction de la croissance des plants et des conditions météorologiques. En période de croissance active, il est important de réduire l'intervalle afin de protéger le nouveau feuillage. De même, lorsque la pluie est abondante (plus de 20 à 25 mm) ou lorsque de forts orages surviennent, il est essentiel de renouveler la protection. Des chercheurs ont démontré que des pulvérisations plus fréquentes à faible dose étaient plus efficaces que des pulvérisations moins fréquentes à forte dose.

### ***Dépistage***

Inspectez les champs à la recherche de plants infectés en surveillant les zones plus à risque (secteurs plus humides ou à l'abri du vent), particulièrement si les conditions climatiques sont favorables à la maladie.

### ***Élagage et défanage***

Lorsque la maladie se manifeste dans un champ de façon relativement circonscrite, il est primordial de détruire rapidement et complètement le foyer d'infection. Quand il s'agit de plants isolés, on peut les élaguer, les transporter dans un sac fermé et les détruire. Il faut procéder au défanage ou à l'épuration sur une superficie deux fois supérieure à celle de la zone infectée. Par la suite, il est aussi très important de faire un traitement fongicide pour prévenir la sporulation.

## **Cultivars résistants**

Certains cultivars sont plus tolérants que d'autres aux infections par le champignon responsable du mildiou. Il n'y a toutefois pas de résistance complète aux nouvelles souches. Les cultivars dont le feuillage est abondant doivent être surveillés de plus près, car celui-ci favorise un taux d'humidité élevé à l'intérieur des plants.

## **Modèle prévisionnel**

Les conditions favorables au développement du mildiou peuvent être déterminées en utilisant un modèle prévisionnel qui tient compte de plusieurs paramètres dont les données météorologiques (pluie, température, HR, etc.), le cycle de développement du champignon, le stade de la plante, les traitements effectués, etc. Ces modèles peuvent déterminer avec une bonne précision le moment optimal pour appliquer les traitements fongicides.

Au cours des dernières années, des projets de recherche sous la coordination du chercheur Pierre Lafontaine du Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL) ont permis la validation du modèle prévisionnel Miléos® dans des champs de pommes de terre de différentes régions du Québec. Ces projets ont permis de confirmer une excellente efficacité du modèle, soit une réduction intéressante du nombre de traitements tout en gardant un très bon contrôle de la maladie. L'équipe du CIEL, avec l'appui financier du MAPAQ, travaille actuellement à développer les paramètres qui permettront de continuer la validation de l'efficacité du modèle sur une plus grande échelle, c'est-à-dire avec plusieurs producteurs distribués dans plusieurs régions. Cette nouvelle phase de projet sera réalisée en 2017-2018.

## **Récolte et entreposage**

Récoltez les champs affectés le plus tôt possible et évitez d'entreposer la récolte. Si vous décidez quand même de l'entreposer, rappelez-vous que les tubercules peuvent ne pas présenter de symptômes, mais être infectés. Entreposez les lots à risque dans des endroits accessibles où vous pouvez intervenir rapidement. Abaissez le plus possible le niveau d'humidité relative.

Le traitement post-récolte avec un fongicide contenant de l'acide phosphoreux protégera les tubercules sains des infections du mildiou durant l'entreposage. L'application uniforme, dans un délai inférieur à 6 heures après la récolte, et le respect de la dose et des recommandations inscrites sur l'étiquette assureront le succès du traitement.

## **Traitements fongicides**

Puisque le mildiou est une maladie qui se développe sur des plants sains, la stratégie de lutte repose sur la prévention, mais aussi sur une utilisation judicieuse des fongicides. Le présent bulletin d'information a abordé les principales mesures de prévention; les stratégies optimales d'utilisation des fongicides seront traitées dans un prochain bulletin d'information.

### Texte rédigé par :

Laure Boulet, agronome, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, MAPAQ

LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DE LA POMME DE TERRE  
Patrice Thibault, agronome – Coavertisseur  
Réseau de lutte intégrée Orléans (RLIO)  
Téléphone : 418 563-9649  
Courriel : [pat.thibault@videotron.ca](mailto:pat.thibault@videotron.ca)  
Laure Boulet, agronome – Coavertisseur  
Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, MAPAQ  
Téléphone : 418 862-6341, poste 4128  
Courriel : [laure.boulet@mapaq.gouv.qc.ca](mailto:laure.boulet@mapaq.gouv.qc.ca)

Édition et mise en page : Bruno Gosselin et Marie-France Asselin, RAP

*Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document :*  
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information N° 2 – Pomme de terre – 10 mai 2016