



Le RAP

RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES

Leader en gestion intégrée
des ennemis des cultures

FICHE TECHNIQUE | SOLANACÉES

Mildiou de la tomate en champ

Synonyme : Brûlure tardive

Nom scientifique : *Phytophthora infestans*

Nom anglais : Late blight

Classification : Oomycète (pseudochampignon)

Introduction

Le mildiou de la pomme de terre et de la tomate est une maladie pouvant détruire des champs entiers, et ce, sur de grandes distances. Elle doit être considérée comme une maladie « à portée collective » et il est primordial que des mesures de lutte préventives et curatives soient adoptées par tous.

Le mildiou est une maladie au potentiel destructeur et imprévisible. Dans la pomme de terre, elle est bien connue pour sa contribution à la Grande Famine de 1845 à 1852 en Irlande. Dans la tomate, elle peut également causer des dommages plus ou moins étendus, dépendant des conditions et des souches présentes. De nos jours, le mildiou est présent partout dans le monde, et il n'existe actuellement aucune technique permettant de l'éliminer complètement sur les plants affectés. **Lors de fortes infestations, le mildiou peut dévaster plusieurs champs en quelques jours et causer des dommages économiques importants dans les cultures de tomate et de pommes de terre.** Au Québec, des infestations se produisent à intervalles irréguliers; selon les années, la maladie fait des apparitions sporadiques et contrôlées, ou plus dévastatrices. Par exemple, en 2000, [la maladie a sévèrement touché les maraîchers et les jardins domestiques](#). En 2009, la maladie a également été très présente dans le Nord-Est de l'Amérique du Nord, des transplants infectés ayant été abondamment distribués aux États-Unis. En 2022, des cas ont été signalés dans quelques régions mais les infestations ont pu être contrôlées et sont demeurées localisées.

Hôtes

P. infestans est un pathogène important des pommes de terre et des tomates de champ et de serre. [Certaines souches sont plus virulentes pour la tomate et d'autres pour la pomme de terre](#). La littérature mentionne que le pathogène peut s'attaquer aux autres espèces de solanacées cultivées (poivrons, aubergines, pétunias) ainsi qu'aux mauvaises herbes de la famille des solanacées, particulièrement les morelles (photos de morelle douce-amère avec symptômes de mildiou : [Late blight on tomatoes](#) (en anglais)).

Biologie

Conditions favorables au développement de la maladie :

Les conditions favorables au développement du mildiou sont un **taux d'humidité relative élevé** (> 90 %) et des **températures modérées** (entre 10 et 15 °C la nuit et 15 et 21 °C le jour). Inversement, les périodes de sécheresse prolongées ainsi que les températures chaudes (> 30 °C) nuisent à sa survie et à sa dispersion. À plus de 30 degrés Celsius, *P. infestans* stoppera son développement, sans pour autant mourir; il reprendra son cycle lorsque les températures baisseront et que le taux d'humidité lui sera favorable. **Globalement, sa croissance est optimale lorsque les températures se situent entre 15 et 25 °C et, lorsque le pourcentage d'humidité se rapproche de 100 %.**

Mise en garde : Il est important d'effectuer un dépistage régulier, même si les conditions météorologiques sont défavorables au mildiou. Cela est d'autant plus vrai si :

- Des cas ont été signalés dans la région;
- Le feuillage des tomates reste mouillé longtemps (pluie fréquente, rosée, irrigation par aspersion, brouillard);
- Le feuillage est très dense et l'aération entre les plants est difficile;
- Les températures sont favorables et l'humidité relative est élevée.

Cycle d'infection et dissémination :

Dans certaines conditions, *P. infestans* peut produire des structures de survie (oospores) qui lui permettent de survivre quelques années dans le sol, et ce, sans plante hôte. Cependant, la production d'oospores est possible seulement lorsque deux types reproductifs (type A et type B) sont présents simultanément dans un même champ. **La reproduction sexuée par les oospores n'a pas été observée au Québec jusqu'à présent**. Selon les connaissances actuelles, seule la souche US-23 de type A1 est présente au Québec, toutefois cette information devra être mise à jour.

Bien que le mildiou ne semble pas survivre dans nos sols au Québec, **il peut survivre sous forme de mycélium à l'intérieur des tissus végétaux vivants** :

- Les tubercules et semences de pommes de terre infectées;
- Les résidus de culture;
- Les repousses spontanées (volontaires) de tomates et de pommes de terre qui ont passé l'hiver au champ;
- Certaines mauvaises herbes de la famille des solanacées, comme les morelles (*Solanum nitidibaccatum*, *S. dulcamara*, *S. nigrum* et *S. ptychanthum*).

Dans ces situations, des sporanges se forment à partir du mycélium lorsque les températures se situent entre 10 et 24 °C avec une période de mouillure d'au moins 7 heures. Les sporanges sont facilement transportés par les vents, l'eau (pluie, irrigation par aspersion, éclaboussures) et les équipements de ferme. Ils germent directement sur les plants de tomate (si la température est au-dessus de 18 °C) ou relâchent des zoospores biflagellées mobiles (si la température est inférieure à 18 °C). Les **zoospores munies de petites nageoires (flagelles) peuvent se déplacer dans l'eau libre** vers la surface des feuilles ou des fruits, où ils germent et pénètrent dans les tissus. Les premiers symptômes apparaissent 4 à 7 jours après l'infection.

Au Québec, la principale source d'infection primaire du mildiou sont les sporanges qui sont transportés par les vents sur de très longues distances.

Dépistage

Depuis quelques années, des modèles prévisionnels et des capteurs de spores sont utilisés par plusieurs producteurs de pommes de terre pour déterminer le niveau de risque du mildiou dans leurs champs. Le Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) fait également un suivi des cas de mildiou rapportés en Ontario et sur la côte Est des États-Unis, où la maladie peut se déclarer avant de faire son chemin vers le Québec. Ce sont des outils utiles, mais un dépistage visuel des champs demeure important pour plusieurs raisons :

- Dans certains cas connus, le mildiou se déclare en premier via des semences de pommes de terre ou des plants de tomates contaminés;
- Les facteurs de risque peuvent être présents à l'échelle d'une parcelle, même si les conditions météorologiques ne sont pas favorables au mildiou au niveau de la région.

Dans de tels cas, la maladie pourrait se propager sans que des spores n'aient été détectées et sans que les conditions météorologiques ne soient propices. **Il est d'autant plus important d'effectuer un dépistage régulier si des cas sont signalés dans la région, même si les conditions météorologiques sont défavorables à l'agent pathogène.**

Veillez noter que la sporulation est généralement plus évidente le matin, cependant il est déconseillé, en règle générale, de dépister le matin lorsqu'il y a de la rosée, pour éviter de répandre les maladies.

Les champs les plus à risques sont :

- Ceux qui ont reçu moins de fongicides visant les maladies comme l'alternariose, la tache septorienne ou l'antracnose et qui offrent en même temps une certaine protection contre le mildiou;
- Ceux qui ont reçu moins de fongicides dû à un oubli, ou à un problème d'accès au champ;
- Les zones plus susceptibles à l'humidité, où une plus longue période de mouillure est observée, par exemple, les baissières ou les zones où le sol est souvent saturé, les zones à l'abri du vent (par exemple près des zones boisées), les endroits où le feuillage est dense ;
- Les champs situés près d'autres champs de tomate et de pommes de terre ou de jardins résidentiels.

Confirmation du diagnostic

Vous pouvez prélever des tiges portant des feuilles symptomatiques, puis les mettre dans un sac de plastique transparent avec un essuie-tout humide, à une température se situant entre 15 et 23 °C pour une durée de 8 à 12 heures. Si un fin mycélium blanc se développe, il pourrait s'agir du mildiou et il serait pertinent d'envoyer un échantillon au [Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection](#) et/ou de communiquer avec votre conseiller. Si vous avez accès à un instrument avec un grossissement de 40X ou plus, vous pouvez également confirmer la présence de mildiou grâce à la forme particulière des sporanges de *P.infestans* (voir annexe à la fin de cette fiche).

Symptômes

Les symptômes de mildiou peuvent se manifester sur des plants sains et sur n'importe quel organe de la plante. Une des caractéristiques de cette maladie est sa progression rapide.

Sur les feuilles :

- Taches foncées et irrégulières qui peuvent apparaître humides ou huileuses sur les faces supérieure et inférieure des feuilles;
- Les taches ne sont pas délimitées par les veines;
- Un halo vert pâle (et non jaune) peut être présent autour des taches;
- Les taches s'agrandissent rapidement pour former des plages brunes aux contours irréguliers, mais arrondis;
- Dans des conditions humides et des températures optimales (entre 15 et 20 °C), un mycélium blanc peut se former.



Revers d'une lésion causée par le mildiou, le mycélium blanc est visible sur les taches

Photo : MAAARO



Revers d'une lésion causée par le mildiou, le mycélium blanc est visible sur la tache

Photo : Nadia Surdek, agr. (Groupe Pleine Terre inc.)



Revers d'une lésion causée par le mildiou, le mycélium blanc est visible sur la tache

Photos : France Coutu, agr. (Meunerie Mondou)



Revers d'une lésion causée par le mildiou, le mycélium blanc est visible sur les taches



Le mycélium est absent, mais le halo vert pâle autour de la tache est caractéristique de la maladie

Photo : Nadia Surdek, agr. (Groupe Pleine-Terre inc.)



Le mycélium est absent, mais le halo vert pâle autour de la tache est caractéristique de la maladie

Photo : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)

Sur les tiges :

- Taches irrégulières brunes foncées à noires débutant à la zone d'attache du pétiole ou à l'apex des tiges;
- Les taches prennent rapidement de l'expansion et évoluent en des chancres pouvant couvrir ou encercler toute la tige;
- Dans des conditions humides et des températures optimales (entre 15 et 20 °C), un mycélium blanc peut se former.



Symptômes de mildiou sur une tige de tomate



Symptômes de mildiou sur une tige de tomate

Photos : LEDP (MAPAQ)



Symptômes de mildiou sur une tige de tomate

Photo : MAAARO

Sur les fruits :

- Taches brun verdâtre, bosselées, avec une marge irrégulière;
- Texture de l'épiderme en « **pelure d'orange** »;
- Les fruits restent fermes s'il n'y a pas de pourriture secondaire;
- Un mycélium blanc peut être présent.



Symptômes de mildiou sur des fruits à différents stades d'infection
Photos : Nadia Surdek, agr. (Groupe Pleine Terre inc.)



Symptômes de mildiou sur des fruits à différents stades d'infection
Photos : LEDP (MAPAQ)

Plus d'images de symptômes sont disponibles :

- [Tomato late blight photo gallery – ONvegetables](#)
- [Late blight on tomatoes](#)
- [Tomate - Principaux symptômes \(inra.fr\)](#)

Ne pas confondre

Différencier les symptômes du mildiou de ceux d'autres pathogènes peut être un défi. Voici les maladies avec lesquelles le mildiou peut être confondu.

Moisissure grise (*Botrytis cinerea*)

- Les symptômes associés à la moisissure grise sont également des taches sur les feuilles et les tiges. Les taches causées par *Botrytis cinerea* se développent typiquement en forme de « V » à la marge des folioles et sont auréolées de jaune (plutôt que de vert pâle).
- Le mycélium de *Botrytis cinerea* est **gris**, plutôt que blanc, et plus **dense** et plus **long** que celui de *P. infestans*.
- La moisissure grise apparaît fréquemment sur des tissus blessés ou morts (les fleurs, les fruits et les feuilles âgées sont plus sensibles aux infections), alors que le mildiou infecte les tissus sains.



Développement de la moisissure grise sur une feuille de tomate à partir d'une fleur morte contaminée par *Botrytis* sp

Photos : Alex-Antoine Fortier-Brunelle, agr. (MAPAQ)



Mycélium gris de *B. cinerea* se développant sur des tissus morts

***Phytophthora capsici* (sur les fruits) :**

On peut voir du mycélium sur les fruits avec les deux espèces de *Phytophthora*. Toutefois, la peau du fruit demeure **lisse** pour *P. capsici* et apparaît plus rugueuse, telle une pelure d'orange, pour le mildiou (*P. Infestans*). De plus, contrairement au mildiou, l'infection par *P.capsici* se fait principalement lorsque les fruits sont en contact avec le sol.



Symptômes de *P. capsici* sur des tomates

Photo : Christine Villeneuve (MAPAQ)



Symptômes de *P. capsici* sur des tomates

Photo : Catherine Thireau, agr. (Services agronomiques Catherine Thireau)

Le blanc, ou oïdium (*Oidium neolycopersici* et *Oidiopsis sicula*)

Le mycélium des deux maladies est blanc, mais les taches du blanc (oïdium) diffèrent de celles du mildiou, particulièrement en début d'infection.

Pour le blanc (oïdium) :

- Le mycélium blanc est un peu plus dense et facilement observé, peu importe le moment de la journée;
- En début d'infection, le mycélium apparaît comme un court duvet poudreux sur ou sous la feuille, qui est parfois associée à une tache verdâtre ou jaune de la feuille, mais pas toujours;
- Les taches d'oïdium sont plutôt **petites, rondes et dispersées**, et ne sont pas nécrosées en début d'infection. Le flétrissement des feuilles s'observe plus tard, lorsque la sporulation est très intense sur la feuille.

Le blanc affecte surtout les feuilles, parfois les tiges, et très rarement les fruits. Cette maladie attaque **surtout les tomates cultivées sous abri**, mais on peut la voir aussi au champ.

Pour le mildiou :

- La tache nécrosée sèche ou huileuse est visible avec le mycélium sous la feuille, et la feuille flétrit rapidement.
- La sporulation produit par le mildiou est plus fine, plus subtile et, selon l'humidité, elle n'est pas toujours clairement visible.



Symptômes de blanc sur des feuilles de tomate en tunnel non chauffé: le mycélium est blanc, dense et poudreux. Sur ce plant, il n'y a pas de jaunissement ou de nécrose des feuilles

Photo : Alex-Antoine Fortier-Brunelle, agr. (MAPAQ)



Taches et mycélium de blanc sur une feuille de tomate

Photo : LEDP (MAPAQ)

La moisissure olive (*Fulvia fulva*)

Cette maladie se retrouve principalement dans les cultures sous abri.

- Le mycélium de *Fulvia fulva* est vert-olive, plus foncé que celui de *P. infestans*;
- Il apparaît sous les feuilles et est accompagné d'une tache jaune sur la face supérieure;
- Comme pour le blanc, les taches sont généralement plus rondes et dispersées.



Symptômes de moisissure olive sur des feuilles de tomate en tunnel non chauffé. Le mycélium est visible sous la feuille de gauche alors que les taches jaunes sont visibles sur le dessus de la feuille à droite

Photo : Alex-Antoine Fortier-Brunelle, agr. (MAPAQ.)

Stratégies d'intervention

Règlementation

Phytophthora infestans est un organisme nuisible réglementé au sens de la [Loi sur la protection sanitaire des cultures](#) (RLRQ, c. P-42.1). En vertu de cette loi, toute personne doit prendre les mesures phytosanitaires nécessaires pour éviter que les végétaux, les substrats et les autres biens dont elle est propriétaire ou dont elle a la garde ne propagent un organisme nuisible réglementé à une culture commerciale. Le [Règlement sur la culture de pommes de terre](#) (RLRQ, c. P-42.1, r.0.1) indique, entre autres, que le propriétaire ou le gardien de la parcelle infectée doit prendre des mesures pour éviter la propagation et détruire les végétaux infectés.

De plus, le mildiou (*Phytophthora infestans*) **est une maladie à déclaration obligatoire** dans les [zones de culture protégée](#) (zones où sont cultivées la majorité des pommes de terre de semence). Dans ce cas, sa présence doit obligatoirement être déclarée au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, peu importe la culture.

[Cette page](#) donne plus d'information sur les organismes nuisibles réglementés et les recommandations de biosécurité.

Prévention

Comme les spores se propagent rapidement et que la maladie peut causer des pertes économiques importantes pour les producteurs agricoles, il est essentiel de repérer la maladie rapidement et d'agir pour éviter sa propagation et l'éradiquer.

Aucun fongicide n'est curatif pour le mildiou lorsqu'il est établi, c'est pourquoi la prévention est essentielle. Certains choix de régie de culture limitent les conditions favorables à son développement.

- **Éliminer les sources d'inoculum :**
 - Se procurer des semences certifiées et des transplants sains;
 - Contrôler les mauvaises herbes, particulièrement les morelles;
 - Dépister régulièrement les parcelles et détruire rapidement les plantes infectées (voir la section « Destruction »).
- **Diminuer l'humidité autour des plants et réduire la période de mouillure du feuillage.** La présence d'eau sur les feuilles pendant deux heures est suffisante pour amorcer une infection.
- **Favoriser une bonne circulation de l'air :**
 - Orienter les rangs dans le sens des vents dominants;
 - Assurer un bon espacement entre les plants;
 - Tuteurer et tailler les plantes.
- **Utiliser des cultivars tolérants lorsque disponibles.**
- **Respecter les consignes de [biosécurité](#)** (voir ci-dessous).

Dans les jardins résidentiels, les jardins communautaires et les autres lieux où aucune application de fongicides n'est effectuée, la prévention est particulièrement importante :

Éviter d'introduire le pathogène dans les cultures en s'abstenant de replanter des pommes de terre issues de son propre jardin ou de l'épicerie. Vérifier la présence de maladies sur les transplants de tomate. Pour plus d'information sur la gestion du mildiou dans les jardins, vous pouvez consulter la fiche [Reconnaitre et prévenir le mildiou](#).

Fongicides

Aucun fongicide ne peut éradiquer la maladie lorsqu'elle est établie, mais les produits homologués peuvent aider à limiter la sporulation et la propagation. Les stratégies de traitements seront différentes selon la situation :

Absence de mildiou dans l'environnement immédiat:

- Débuter les traitements fongicides préventifs de contact généralistes protégeant contre l'alternaria, le mildiou, la tache septorienne et autres maladies;
- Avec la croissance des plants, assurez-vous que le fongicide utilisé protège les nouvelles pousses et couvre l'ensemble de la biomasse foliaire.

Fréquence des traitements selon les conditions météorologiques et le type de fongicide appliqué :

- 7 à 10 jours : temps variable, raccourcir si le fongicide est délavé à la suite de 25 mm et plus de précipitations;
- 10 à 14 jours : temps chaud et sec.

Présence de mildiou dans l'environnement immédiat :

- Rapprocher les pulvérisations préventives (aux 5 à 7 jours, selon les conditions météorologiques, le type de fongicide utilisé);
- Alternier des fongicides de contact avec des fongicides pénétrants;
- Dans la pomme de terre, il est suggéré de débiter à ce moment l'utilisation de fongicides systémiques (par exemple CONFINE EXTRA, WINFIELD PHOSPHITE EXTRA, PHOSPHITE), puisqu'ils offriraient une certaine protection contre le mildiou dans la pomme de terre. Toutefois ceci reste à évaluer dans la tomate.

Présence de mildiou dans le champ :

- les plants doivent être détruits ou arrachés (en les sortant du champ dans des sacs en plastique) afin de réduire la dispersion des spores (voir section destruction plus bas).
- Raccourcir l'intervalle de traitements (5 à 6 jours) en intégrant des produits ciblant spécifiquement le mildiou dont des antisporulants. Les fongicides avec effet rétroactif peuvent aussi être utilisés.
- Pour plus d'information sur les propriétés des différents fongicides ainsi que les caractéristiques des fongicides homologués contre le mildiou dans la pomme de terre (propriétés antisporulantes, protection des tissus en croissance, effet rétroactif, résistance au lessivage) vous pouvez consulter le bulletin suivant : [Mildiou de la pomme de terre](#).

En régie conventionnelle, il est très rare qu'on utilise exclusivement des produits de contact. Toutefois en régie biologique il s'agit de la seule option. Il est important de savoir que les produits de contact ne sont pas absorbés par les tissus végétaux, donc si le mildiou est présent dans le champ, ils devront être absolument renouvelés à la suite d'averses de 25 millimètres cumulés (1 pouce), car environ 50 % du fongicide sera délavé. Ils devront également être renouvelés pour protéger les nouvelles croissances.

Les fongicides **pénétrants** doivent être appliqués 12 heures avant un épisode de pluie important, puisqu'ils pénétreront mieux dans le feuillage par temps humide et nuageux, lorsque la cuticule est souple et que les stomates sont ouverts. Ces produits maintiennent également la protection après une averse.

Il existe trois catégories de fongicides pénétrants :

Les fongicides translaminaires (systémique local) : pénètrent sous la cuticule et sont déplacés dans les tissus adjacents, comme par exemple les strobilurines (groupe 11), le TANOS et le REVUS.

Les fongicides pénétrants diffusants ascendants (systémique ascendant vers les nouvelles pousses) : ces produits voyagent dans la plante avec la sève montante, permettant de protéger les tissus en croissance entre deux traitements. Par exemple : ORONDIS ULTRA, FORUM, PRESIDIO, ZAMPRO.

Les fongicides systémiques complet : voyagent dans toutes les parties de la plante. Les acides phosphoreux font partie de cette catégorie (groupe 33 : PHOSTROL, CONFINE EXTRA, WINFIELD PHOSPHITE EXTRA). Les acides phosphoreux agissent de deux façons, soit en arrêtant la croissance et la reproduction du champignon, mais aussi en stimulant le système naturel de défense de la plante. L'application de ces produits doit se faire principalement en prévention (avant l'apparition de la maladie).

[Les données d'efficacité de certains produits homologués](#) contre le mildiou sont compilées depuis 2017 par Éleine Roddy (spécialiste des cultures légumières pour le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario - MAAARO). Elles proviennent d'essais réalisés par Tom Zitter, Ph. D. au département de phytopathologie de l'Université Cornell, Ithaca, New York. Ces données sont présentées ci-dessous sous forme d'un tableau synthèse traduit par l'équipe du réseau Solanacées.

Cette information ne garantit pas le succès d'utilisation d'un fongicide. Toujours consulter et respecter l'étiquette d'un produit avant de l'utiliser.

Modes d'action et efficacité de certains produits homologués contre *P. infestans* dans la tomate de champ en 2023

Nom commercial	Matière active (groupe de résistance)	Mode d'action	Protectant	Curatif	Anti-sporulant	Notes	IRS	IRE	DAR
BRAVO, ECHO	Chlorothalonile (M-05)	Contact	P++				307 - 614	56	24 - 48 h
Penncozeb, Manzate, Dithane	Mancozèbe (M-03)	Contact	P++				252 - 505	23	7 - 30 jours
TORRENT 400SC	Cyazofamide (21)	Contact, systémique local limité	P++			Effet sur la mobilité des spores	54	1	24 h
REASON 500 SC + groupe M	Fenamidone (11)	Translaminaire (systémique local)	P			Utiliser en mélange (IRS IRE indiqués sont pour le mélange)	160	13	30 jours
CABRIO EG	Pyraclostrobin (11)	Translaminaire (systémique local)	P		a+	Utiliser en prévention seulement	35	74	0 j
TANOS	Cymoxanil (11) / Famoxadone (27)	Translaminaire (systémique local)	P	C	a	Effet rétroactif; utiliser en prévention; combiner avec des protectants	22	17	3 j
ORONDIS ULTRA	Mandipropamide (40) / Oxathiapiproline (49)	Pénétrant ascendant	P	c	A++ +		9	35	24 h
ZAMPRO	Amétoctradine (45) / Diméthomorphe (40)	Pénétrant ascendant	P	c	A		15	37	4 j
FORUM en mélange	Dimétomorphe (40)	Pénétrant ascendant	P	c	A	À utiliser en mélange (IRS IRE indiqués sont pour le mélange)	315 - 624	44 - 84	24 - 48 h
PRESIDIO + Bravo	Fluopicolide (43)	Pénétrant ascendant	P	C	A++ +	Effet rétroactif; à utiliser en mélange (IRS IRE indiqués sont pour le mélange)	692	130	48 h
REVUS	Mandipropamide (40)	Pénétrant ascendant	P	c	a++	Effet rétroactif, combiner avec des protectants;	5	15	24 h

Légende

Cote d'efficacité	0 : aucun; + : faible; ++ : moyen à bon; +++ : très bon
Mode d'action (la lettre majuscule indique une activité plus forte)	P,p = Protectant A,a = Antisporulant C,c = Curatif
Effet rétroactif (kickback)	Certains fongicides ont un effet rétroactif, c'est-à-dire qu'ils peuvent éradiquer de nouvelles lésions jusqu'à 48 heures après le début de l'infection.

Gestion de la résistance

Certains produits utilisés contre le mildiou sont plus susceptibles au développement de résistance : il s'agit des produits qui ont un mode d'action unisite. Les fongicides pénétrants sont plus spécifiques à un site d'action et donc considérés comme « unisites ». Les fongicides de groupes de résistance M (pour multisite) sont moins susceptibles au développement de résistance. Il est souvent préférable d'utiliser ces produits en mélange avec des produits unisites, si cela est autorisé sur l'étiquette.

L'alternance des produits de groupes de résistance différents, le respect des indications de doses (dose/ha et dose maximale par année) ainsi que les indications sur l'utilisation en mélange sont essentiels pour prévenir le développement de résistance.

Agriculture biologique

En agriculture biologique, les outils sont moins nombreux. Il est donc primordial d'utiliser les **techniques de prévention (choix de cultivars tolérants, gestion des mauvaises herbes, régie de culture, etc.)**, mais aussi de dépister régulièrement les champs, afin de déceler les premiers symptômes.

Les produits homologués, notamment des produits à base de cuivre, de cultures bactériennes et d'extraits de plantes, sont exclusivement de contact dont la qualité de la pulvérisation est essentielle et les intervalles de traitements sont importants, afin de bien protéger les nouvelles pousses selon le niveau de pression et les conditions climatiques.

Biosécurité

Les outils, les vêtements, les chaussures et les mains peuvent transmettre la maladie lorsqu'elle est présente.

Lorsqu'une personne se déplace entre plusieurs champs et que le mildiou est présent sur l'entreprise, ou lors de déplacement entre entreprises :

- Commencer par les entreprises où il n'y a pas de présence connue de la maladie;
- Éviter de marcher les champs lorsque la rosée est présente ou que le feuillage est mouillé;
- Sur une ferme où la maladie a été identifiée, commencer par les champs où il n'y a pas de présence connue de la maladie;
- Porter des couvres-bottes en plastique et les changer entre chaque champ;
- Se laver les mains entre chaque champ.

La [fiche suivante](#) présente les principes de base en biosécurité dans les productions végétales.

Destruction

Le mildiou ne survit pas sur du matériel végétal mort et desséché. Les plants avec des symptômes de mildiou ne doivent pas être laissés au sol ou compostés, **ils doivent être détruits pour éviter la propagation**, soit :

- Arrachés, mis dans des sacs et sortis du champ;
- Brûlés avec une torche propane ou avec un herbicide de contact.

Il serait sage de détruire les plants sur une surface minimalement 2 fois plus grande que le foyer d'infestation, même si les plants ne présentent aucun symptôme. Comme il y a plusieurs paramètres à considérer, il est fortement recommandé de contacter votre conseiller pour s'assurer de bien éliminer les sources de propagation.

Références

Identification et biologie :

- [IRIS phytoprotection - Fiche technique, Maladie Mildiou \(syn. Brûlure tardive\) - Tomate](#)
- [Mildiou - tomates - LCultures Ontario \(gov.on.ca\)](#)
- [Tomate - Principaux symptômes \(inra.fr\)](#)
- [Phytophthora infestans \(Phytophthora blight\) | CABI Compendium \(cabidigitallibrary.org\)](#)
- [Late blight on tomatoes | Vegetable Pathology – Long Island Horticultural Research & Extension Center \(cornell.edu\)](#)
- [Tomato late blight photo gallery – ONvegetables](#)

Suivi du mildiou :

- En Ontario : [ONvegetables – Information for commercial vegetable production in Ontario](#)
- Aux États-Unis : [USABlight | A National Project on Tomato & Potato Late Blight](#)

Stratégie de traitement :

- [Principaux fongicides et biofongicides homologués dans les solanacées en 2023](#)
- *Mildiou de la pomme de terre : stratégies d'utilisation des fongicides : (Bulletin d'information N° 5 du 3 juin 2016).*

(Veuillez vous assurer que les homologations des produits mentionnés dans ces documents sont encore valides, étant donné la date à laquelle ils ont été publiés).

Annexe 1

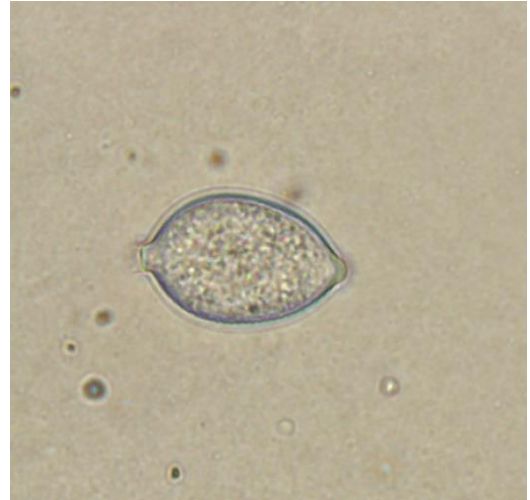
Identification microscopique de *Phytophthora infestans*

Les caractéristiques visuelles de *P. infestans* devraient être suffisantes pour le différencier d'autres maladies courantes. De plus, si vous disposez d'un instrument avec un grossissement suffisant, ces informations pourraient être utiles en complément de diagnostic :

Les conidies et les sporanges de *P. infestans* sont facilement observables à partir d'un grossissement minimal de 16X. Le mycélium de *P. infestans* forme des sporangiophores renflés au point d'attache du sporange. Les sporanges sont hyalins (translucides), ont une forme de citron et mesurent de 20 à 40 µm.



Mycélium de *P. Infestans* (grossissement 10X)

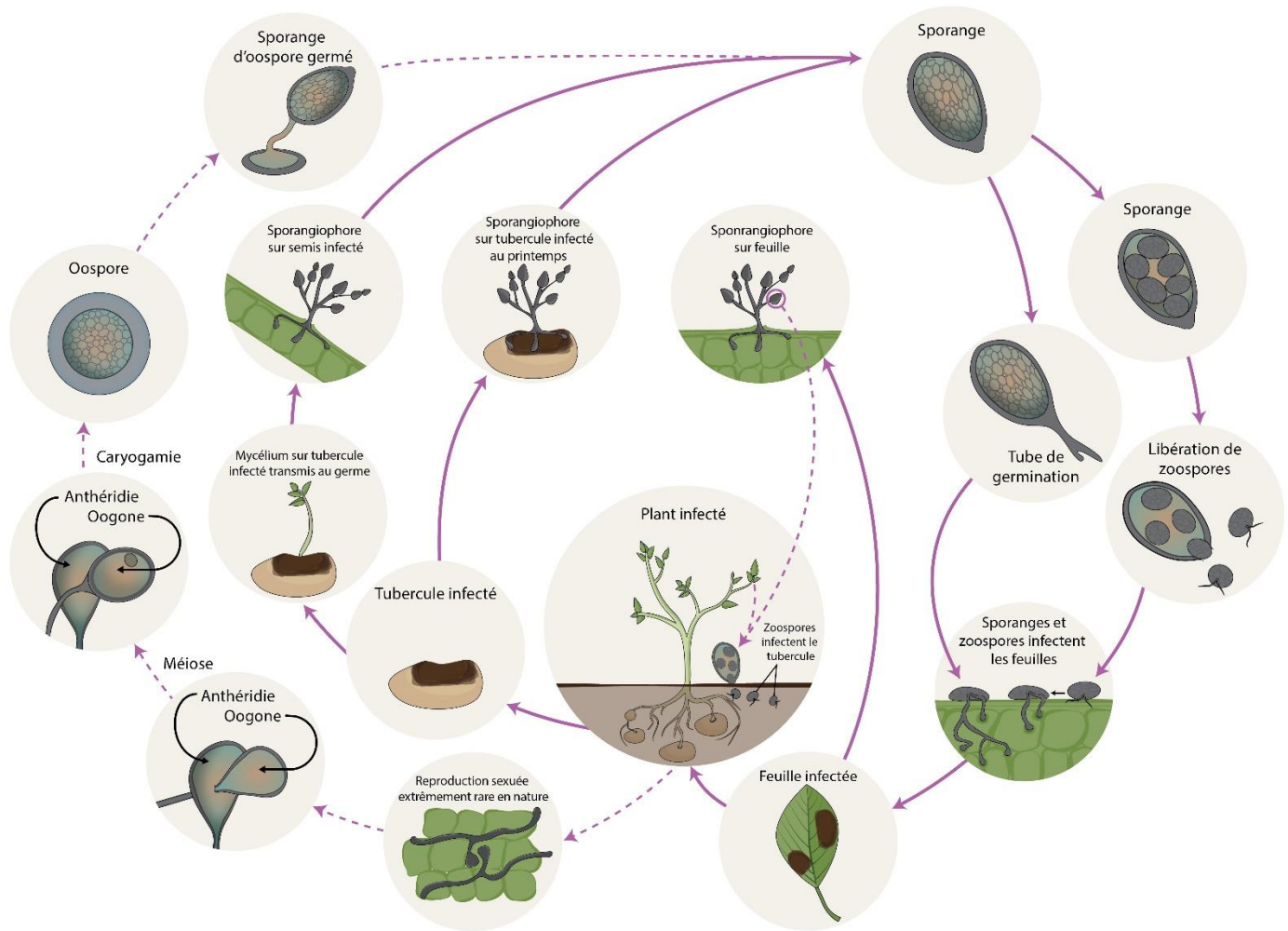


Sporange de *Phytophthora infestans* en forme de citron vu entre lame et lamelle au microscope (grossissement 20X)

Photos : LEDP (MAPAQ)

Annexe 2

Cycle d'infection de *Phytophthora infestans* sur la pomme de terre (IRIIS phytoprotection)



Cette fiche technique a été rédigée par Alex-Antoine Fortier-Brunelle, agronome (MAPAQ) en collaboration avec Riva Khanna, agronome (MAPAQ) et Nadia Surdek, agronome (Groupe PleineTerre inc.) avec révision de Laurianne Pichette et Alfredo Cadario, agronomes (MAPAQ). Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter [les avertisseurs du sous-réseau Solanacées](#) ou [le secrétariat du RAP](#). Édition : Marianne St-Laurent, agr., M. Sc. et Lise Bélanger (MAPAQ). 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.

3 août 2023