



### LA GALE COMMUNE DE LA POMME DE TERRE

La gale commune cause des pertes économiques importantes dans toutes les régions productrices de pomme de terre du monde. Cette maladie ne cesse de croître depuis les 5 à 10 dernières années, malgré les nombreux efforts déployés pour mieux comprendre sa biologie et pour la réprimer.

#### Description de l'organisme pathogène



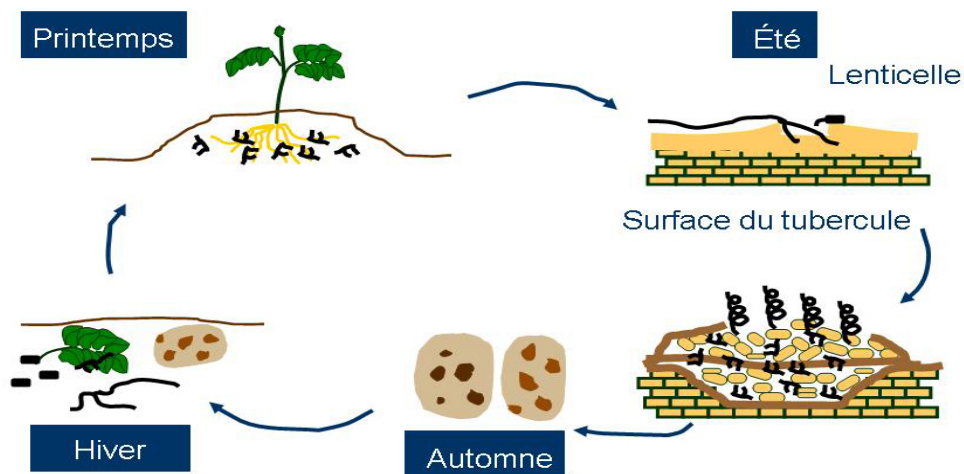
Les agents pathogènes responsables de la gale commune sont des bactéries appartenant au genre des *Streptomyces*. Il s'agit de bactéries saprophytes, se nourrissant de matière organique en décomposition, qui ont la capacité de produire des antibiotiques. Elles se reproduisent via la production de spores pouvant survivre dans le sol durant une longue période (plus de 10 ans), et ce, même en l'absence de pomme de terre. Plusieurs espèces de *Streptomyces* sont présentes dans les sols et la majorité ne sont pas phytopathogènes. Au moins 7 espèces de *Streptomyces* ont été reconnues pour causer la gale commune dont : *S. scabiei*, *S. acidiscabiei*, *S. turgidiscabiei*, etc. Toutefois, l'espèce dominante demeure *S. scabiei* et de nombreuses souches de cette espèce ont été identifiées avec des niveaux de virulence pouvant varier entre elles.

Photo : Symptômes de gale commune

#### Développement de la maladie

Les bactéries pathogènes infectent les tubercules par les lenticelles au moment de la tubérisation, alors que les tissus sont immatures. Ces bactéries secrètent une toxine, la thaxtomine, qui enraye la synthèse de la cellulose, causant ainsi la rupture de l'épiderme et l'apparition de lésions. Ces lésions s'élargissent au fur et à mesure que le tubercule croît. L'intensité des dommages varie en fonction de la densité et de la virulence des souches présentes, laquelle virulence est fonction de leur capacité à produire de la thaxtomine. Les symptômes de la gale commune peuvent être confondus avec ceux de la gale poudreuse qui est causée par un champignon. Une observation au binoculaire doit être faite afin de confirmer le diagnostic. La figure de la page suivante démontre le cycle d'infection de *S. scabiei*.

## Cycle d'infection de *S. scabiei*



Source : Claudia Goyer, AAC

### Stratégies de lutte

Présentement, la majorité des traitements utilisés pour lutter contre la gale visent à réduire l'infection durant la période de croissance des tubercules.

#### *L'utilisation de cultivars tolérants*

Selon plusieurs chercheurs, la résistance génétique serait la méthode la plus efficace et respectueuse de l'environnement pour réduire les pertes dues à la gale. Il n'y a réellement pas de cultivars résistants, toutefois certains sont plus tolérants. Dans les champs où la gale cause des pertes année après année, le choix d'un cultivar tolérant est fortement recommandé. Vous trouverez, dans le tableau ci-dessous, le degré de sensibilité à la gale commune des principales variétés de pomme de terre. Pour plus d'information sur la description et la tolérance aux maladies et organismes nuisibles de plusieurs variétés de pomme de terre, veuillez vous référer au tableau publié sur le site Web d'Agri-Réseau pomme de terre à l'adresse suivante : <http://www.agrireseau.qc.ca/pdt/documents/PDTTableauxDescription%202007.pdf>.

### TOLÉRANCE À LA GALE DES VARIÉTÉS DE POMME DE TERRE

Très tolérante	Bonne tolérance	Mi-sensible	Sensible	Très sensible
Superior	Altitude	AC Chaleur	Chieftain	ACBelmont
Goldrush	Norland	Envol	Andover	Yukon Gold
R.Burbank	Péribonka	Nordonna	Atlantic	Kennebec
Hilite Russet	Marcy (NY 112)	Conestoga	Reba	Shepody
Niska	Frontier Russet	Eramosa	Jemseg	Abeille
Red Cloud	Tolaas		Argos	Cal White
Krantz			NY 115	Snowden



## **L'acidité du sol**

Un sol ayant un pH élevé favorise la croissance de *S. scabiei* et accroît l'importance de la gale. Les pertes peuvent être significativement réduites dans des sols avec des niveaux de pH de 5,2 ou moins. Bien que *S. aciscabiei* puisse causer la gale dans les sols à bas pH, cette espèce ne compétitionne pas adéquatement avec les autres organismes du sol et peut être contrôlée plus facilement avec des rotations de culture. Le chaulage, quand il s'avère nécessaire, doit être fait en utilisant de la chaux agricole en petite quantité (800 à 1 000 kg/ha) avant la culture de rotation.

## **L'humidité du sol**

L'humidité du sol durant la tubérisation a un impact très important sur l'infection par la gale commune, car un sol sec favorise la croissance de *S. scabiei*. En maintenant l'humidité du sol près de la capacité au champ, durant 4 à 6 semaines après l'initiation des tubercules, l'infection par *S. scabiei* pourra être réduite. Toutefois, il peut être difficile de maintenir ce niveau d'humidité dans certains sols et les risques d'augmenter les autres problèmes phytosanitaires sont accrus. Cette technique requiert un bon suivi de l'humidité du sol. De plus, il faut posséder les équipements et la ressource en eau nécessaire afin de pouvoir irriguer.



Irrigation



Tensiomètres

## **Le type de sol et les amendements organiques**

Les sols sablonneux ou à texture grossière sont plus à risque pour le développement de la gale, étant donné leur faible capacité de rétention d'eau. Un sol possédant un bon taux de matière organique (+ de 3 %) augmente la capacité du sol à retenir l'humidité. Toutefois, l'ajout de matières organiques non décomposées (ex. : fumier, paille, etc.) favorise les infections par la gale, car les *Streptomyces* impliqués dans la dégradation de la matière organique sont stimulés par leur présence.

## **Pratiques culturales**

L'intensité de la gale est grandement influencée par la population microbienne indigène d'un sol. Certaines pratiques culturales comme la rotation des cultures, les engrais verts, les plantes de couverture et les amendements organiques peuvent avoir un impact important sur la communauté microbienne du sol. Elles peuvent induire une prolifération des micro-organismes non pathogènes et réduire la compétitivité des *Streptomyces* pathogènes.



En effet, certains essais en champ et en serre ont démontré la possibilité d'augmenter la population, la diversité et la capacité de produire des antibiotiques des souches indigènes de *Streptomyces* avec des engrais verts et des rotations. Ces traitements ont eu des répercussions significatives sur la réduction de l'incidence de la gale et, même dans certaines situations, des sols suppressifs ont été obtenus.

### **Fertilisants et éléments chimiques du sol**

L'utilisation de fertilisants soufrés a démontré une bonne efficacité pour réduire la gale commune. En plus de l'acidification localisée de la rhizosphère, l'apport de fertilisants à base de soufre élémentaire ou de sulfate induirait un changement dans les populations microbiennes non phytopathogènes du sol, dont les *Streptomyces* spp., les *Bacillus* spp. et les *Pseudomonas* spp. Ces changements permettent d'accroître la compétition avec les *Streptomyces* pathogènes provoquant une réduction de la survie de ceux-ci.

### **Biofumigation**



Photo : Moutarde brune

Récemment, l'utilisation d'engrais verts ou de rotations à base de plantes de la famille des *Brassica* spp. (canola, moutarde, colza, chou, etc.) suscite beaucoup d'intérêt. Ces plantes contiennent des produits soufrés, appelés glucosinolates, qui sont relâchés dans le sol lorsque la plante est hachée, puis enfouie rapidement. Certains micro-organismes du sol possèdent un enzyme qui dégrade les glucosinolates pour produire un gaz, l'isothiocyanate, toxique pour les organismes du sol. Cette réaction, appelée biofumigation, peut aussi être obtenue avec des amendements à base de crucifères (granules de crucifères, tourteaux de colza, etc.). Différents essais avec ces amendements ont donné des résultats très intéressants, mais variables selon les conditions climatiques et les différents sites.

Il faut se rappeler que la réaction de biofumigation est dépendante de plusieurs facteurs et que certains éléments doivent être pris en compte pour augmenter les chances de succès :

- Utiliser une variété de moutarde brune avec un haut taux de glucosinolate.
- Préparer un bon lit de semence et utiliser le taux de semis recommandé selon le cultivar utilisé (peut varier de 8 kg/ha à 15 kg/ha).
- Apporter une fertilisation azotée adéquate (entre 80 à 100 kg/ha d'azote), et ce, afin d'avoir une bonne quantité de biomasse à enfouir.
- Au début floraison, bien hacher la plante avant son enfouissement afin de briser les cellules pour permettre aux composés d'être relâchés.
- Enfouir à une profondeur d'environ 6 à 8 po. Le passage d'un rouleau afin de bien sceller les interstices du sol est recommandé afin de retenir les gaz au niveau du sol.
- L'humidité est très importante pour que la réaction de biofumigation puisse avoir lieu. Il faut donc enfouir l'engrais vert lorsque le sol est humide, soit après une pluie, ou irriguer (environ 25 mm) après l'incorporation.

La pratique de la biofumigation comme moyen de lutte aux maladies de sol est encore au stade expérimental sous nos conditions et son utilisation doit être faite de façon parcimonieuse afin de bien évaluer les impacts. Il est à noter que l'utilisation de crucifères comme engrais verts ne favorisera pas le développement de la pourriture sclérotique ou sclérotiniose, car l'enfouissement de la plante se fait avant le développement des sclérotés.



## Fumigation



Photo : Fumigation  
Source : Julie Boyer, Synagri

La fumigation à la chloropicrine a donné des résultats intéressants et constants pour réduire l'incidence et la gravité de la gale commune. Une application dans la butte, au minimum 30 jours avant la plantation, permet d'obtenir de meilleurs résultats et de réduire les coûts. Au Québec, l'application doit se faire l'automne qui précède la plantation. Toutefois, les coûts et les impacts environnementaux de cette pratique phytosanitaire, qui doit être répétée année après année, en font une alternative de dernier recours.

## Lutte biologique

La lutte biologique permet de diminuer la population des bactéries phytopathogènes grâce à l'introduction d'organismes antagonistes comme les phages (virus des bactéries) ou des bactéries antagonistes (inhibitrices). Toutefois, les recherches doivent se poursuivre afin d'obtenir des solutions adaptables à l'échelle d'une ferme.

## Conclusion

La gale commune est une maladie de sol complexe qui persiste malgré les nombreux efforts pour la réprimer. La recherche a permis une meilleure compréhension de la biologie des organismes impliqués, mais la lutte contre la maladie demeure difficile, les résultats étant très variables. La grande diversité des espèces de *Streptomyces* phytopathogènes, les systèmes de production et les caractéristiques physico-chimiques des sols expliquent en grande partie les résultats variables, et même contradictoires, obtenus avec les différentes stratégies de lutte proposées. L'utilisation d'une combinaison de moyens de lutte culturale et biologique pourra sûrement accroître leurs effets suppressifs. Des projets de recherche doivent se poursuivre sous nos conditions afin de proposer des solutions à cette importante problématique.

LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DE LA POMME DE TERRE  
Laure Boulet, agronome - Avertisseuse  
351, boulevard de l'Hôtel-de-Ville Ouest, Rivière-du-Loup (Québec) G5R 5H2  
Téléphone : 418 862-6341, poste 225 – Télécopieur. : 418 682-1684  
Courriel : [laure.boulet@mapaq.gouv.qc.ca](mailto:laure.boulet@mapaq.gouv.qc.ca)

Édition et mise en page : Bruno Gosselin et Cindy Ouellet, RAP

© *Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document*  
*Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 07 – pomme de terre – 27 mai 2011*

