



## MILDIU DE LA POMME DE TERRE : STRATÉGIES D'UTILISATION DES FONGICIDES

Pour être efficaces contre le mildiou de la pomme de terre, les fongicides doivent s'insérer dans un programme de lutte intégrée où sont mis en œuvre d'autres moyens de prévention. Pour plus d'information sur ceux-ci, vous pouvez consulter le bulletin d'information No 09 du 3 juin 2011 (<http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b09pdt11.pdf>). Ces outils de lutte antiparasitaire s'utilisent généralement en prévention, avant que le mildiou ne soit présent, car ces produits ont peu d'effets curatifs ou éradiquants.

Un fonctionnement adéquat du pulvérisateur, un bon réglage de ce dernier et une capacité à traiter tous les champs dans un délai raisonnable sont également essentiels. De plus, il faut être très attentif au patron d'arrosage afin de s'assurer qu'aucun rang n'a été oublié.

Le choix des produits à utiliser doit être fait en fonction de leur mode d'action, de la pression de la maladie, des conditions de lessivage du fongicide et de l'évolution de la culture. Puisque la présence ou l'absence d'inoculum dans l'environnement est un facteur déterminant dans le développement de cette maladie, cet élément est l'un des premiers critères à prendre en considération dans notre stratégie d'intervention.

Les scénarios ci-dessous traitent des différentes situations possibles.

### 1) Absence de mildiou dans l'environnement immédiat

- Débuter les premiers traitements avant que les plants ne se touchent sur le rang afin d'assurer une couverture complète de ceux-ci.
- Appliquer des fongicides de contact sur une base régulière (7 à 10 jours). Le délai pourra être raccourci si les précipitations cumulatives sont supérieures à 25 mm.
- Introduire des fongicides pénétrants en période de croissance rapide du feuillage lorsque les conditions météorologiques favorisent le développement du mildiou et que l'accès aux champs risque de devenir plus difficile en raison des pluies abondantes prévues.

### 2) Présence de mildiou dans l'environnement immédiat

- Raccourcir l'intervalle entre l'application des fongicides (5 à 6 jours).
- Appliquer des fongicides pénétrants en alternance avec les fongicides de contact.

### 3) Présence de mildiou dans le champ

- Si la maladie est observée sur un nombre restreint de plants isolés, enlever ceux-ci en les déposant immédiatement dans des sacs de plastique pour éviter la dispersion des spores.
- Si la maladie est concentrée dans des foyers d'infection, éliminer rapidement les sources d'inoculum en défanant les plants atteints.
- Pour détruire un foyer d'infection, appliquer un défanant sur une superficie deux fois plus grande que celui-ci.
- Pour protéger les champs voisins, le défanage complet du champ est souvent nécessaire lorsque l'ensemble du feuillage du champ est atteint à plus de 15 %.
- Raccourcir l'intervalle entre l'application des fongicides (5 à 6 jours) et introduire des fongicides qui ont une action antisporeuse dans la rotation.
- Limiter l'accès au champ contaminé et terminer les pulvérisations par ce champ. Nettoyer la machinerie à la sortie.
- Récolter en dernier les champs affectés par le mildiou, et ce, après le dessèchement complet des plants.
- Ventiler les tubercules récoltés pour les assécher le plus rapidement possible.
- Idéalement, les lots atteints par le mildiou devraient être commercialisés le plus rapidement possible. Toutefois, si ceux-ci sont entreposés, on devra les isoler des autres lots s'ils contiennent plus de 5 % de tubercules atteints par le mildiou.

### Quels fongicides choisir?

Vous trouverez, à la fin de ce bulletin d'information, un tableau regroupant les différentes caractéristiques des fongicides homologués pour lutter contre le mildiou de la pomme de terre. Ceux-ci se divisent en deux grandes catégories avec des caractéristiques bien définies : **les protectants (de contact)** et **les pénétrants**.

#### *Fongicides protectants*

##### Contact

Les fongicides protectants agissent essentiellement par contact. Ils ne sont pas absorbés par le feuillage, mais ils demeurent en surface où ils forment une barrière protectrice et constituent la première ligne de défense contre le mildiou. Toutefois, ils ne protègent pas le feuillage qui se développe après leur application. Des pulvérisations successives sont donc nécessaires pour couvrir le nouveau feuillage en croissance. Ils sont moins dispendieux que les fongicides pénétrants et peu sujets au développement de la résistance par le champignon responsable du mildiou. En pression faible ou modérée du mildiou, ils sont tout aussi efficaces que les fongicides pénétrants, pourvu que la pulvérisation soit bien appliquée. Ils sont toutefois plus vulnérables au lessivage que les fongicides pénétrants.

##### Contact élaboré

Ce nouveau sous-groupe de fongicides protectants possède essentiellement les mêmes caractéristiques que les fongicides de contact, mais ils exercent aussi une **action antisporeuse**. Ces produits ont une action sur la mobilité des spores et limitent les risques de contamination des tubercules. Pour cette raison, il est très intéressant de les utiliser en fin de saison pour les trois dernières applications.

## **Fongicides pénétrants**

Ces produits ont des modes d'action différents et complémentaires aux fongicides de contact. Par définition, ils sont absorbés par le feuillage et ils résistent donc mieux au lessivage que les fongicides protectants. Ils ont parfois une certaine activité postinfection, mais le produit doit être présent **avant l'apparition des symptômes**. Ils sont aussi plus coûteux et sujets au développement de la résistance par le champignon responsable du mildiou.

On distingue trois sous-groupes en fonction de leur distribution possible dans la plante soit : pénétrants non diffusants, pénétrants diffusants ascendants et systémiques complets.

**1) Les fongicides pénétrants non diffusants**, aussi appelés translaminaires, pénètrent sous la cuticule, au point de contact du produit. Ils ne voyagent pas dans la plante, mais ils sont transportés dans les tissus adjacents.

Les fongicides de la famille chimique des strobilurines (groupe 11) exercent une certaine action sur la formation et la dispersion des spores. On retrouve dans cette catégorie le QUADRIS (azoxystrobine), le HEADLINE (pyraclostrobine) et le REASON (fénamidone). Pour le QUADRIS et le HEADLINE, la dose maximale doit être utilisée pour exercer une lutte contre le mildiou, ce qui rend les traitements plus dispendieux. Selon son étiquette, le fongicide fluide QUADRIS doit cesser d'être utilisé si le mildiou s'établit dans la culture.

Le CURZATE (cymoxanil) et le TANOS (famoxadone/cymoxanil) ont une matière active commune, soit le cymoxanil. Ce sont les seuls produits qui ont un effet rétroactif de quelques jours après une contamination, car leur matière active exerce un effet éradicant d'environ 48 heures après l'infection. Ils sont donc de bons choix pour arrêter une infection en cours. Toutefois, il faut considérer que *l'effet rétroactif des fongicides ne s'applique que lorsque les symptômes du mildiou ne sont pas encore apparents sur le plant*. Il est à noter que le CURZATE ne possède pas d'action antisporulante, alors que le TANOS affecte la formation et la dispersion des spores.

Le nouveau fongicide REVUS (mandipropamide) inhibe la formation des spores et il assure une protection intéressante au niveau des tubercules, des tiges et des tissus en croissance. Dans une stratégie de gestion de la résistance, on recommande de ne pas faire plus de deux applications consécutives avec ce produit.

**2) Les fongicides pénétrants diffusants ascendants** voyagent dans la plante, mais uniquement vers le haut avec la sève montante. Deux produits font partie de ce sous-groupe : l'ACROBAT MZ (diméthomorphe/mancozèbe) et le TATTOO C (propamocarbe/chlorothalonil). Ils ont donc la capacité de protéger les tissus en croissance entre deux traitements. Le TATTOO C est considéré comme le plus mobile des deux fongicides. Lorsque nécessaire, on recommande d'utiliser le TATTOO C sur des plants en pleine croissance, alors qu'il serait optimal d'utiliser ACROBAT MZ plus tard en saison.

**3) Les fongicides systémiques complets** voyagent dans les sèves montante et descendante de la plante. Le fongicide RIDOMIL (métalaxyl) entre dans cette catégorie mais, avec le temps, le mildiou a développé une résistance à cette matière active et **il ne doit plus être utilisé pour lutter contre cette maladie**.

Dans la même catégorie, le fongicide **CONFINE** (sels monopotassiques et dipotassiques d'acide phosphoreux) vient d'obtenir une homologation d'urgence jusqu'au 31 décembre 2011, en pulvérisation foliaire pour la répression du mildiou et de la pourriture rose. En application sur le feuillage, ce fongicide est transloqué aux tubercules et en assure ainsi leur protection. Les fongicides de type acide phosphoreux agissent de deux façons; soit en arrêtant la croissance et la reproduction du champignon, mais aussi en stimulant le système de défense de la plante. Selon les résultats des différentes études, l'application de ce produit doit se faire principalement en prévention et 3 applications par saison sont requises afin d'apporter un bon contrôle de la maladie. Leur utilisation en combinaison avec un fongicide de contact, tel que le chlorothalonil ou le mancozèbe, est fortement recommandée.

## La gestion de la résistance

Le développement de la résistance des agents pathogènes à différentes catégories de fongicides doit être une préoccupation constante pour les utilisateurs et un des premiers critères à considérer dans le choix d'un produit. La différence entre les fongicides réside dans leur mode d'action. D'une façon générale, les fongicides protectants sont « multisites d'action », donc peu sujets au développement de la résistance par les agents phytopathogènes, alors que les fongicides pénétrants sont « unisites d'action » et donc très vulnérables au développement de la résistance par les agents phytopathogènes. La meilleure façon de contrer le développement de la résistance est **d'alterner les groupes de résistance de produits pénétrants**. Les fongicides du groupe de résistance 11 (strobiruline et oxazolidinedione) présentent des risques élevés de développement de résistance au mildiou. Ils doivent être appliqués de façon limitée. Dans le tableau présenté à la fin de ce bulletin d'information, vous trouverez la liste des fongicides classés en fonction de leur groupe de résistance.

Un outil d'information sur les pesticides, soit « **SAGÉ pesticides** », est disponible en ligne. Il fournit la liste des pesticides homologués selon l'usage envisagé (culture, ennemi, période d'intervention) et vous aide à faire des choix rationnels et sécuritaires parmi ceux-ci. Il vous permet de connaître la toxicité potentielle pour les humains et les organismes non ciblés, ou les effets sur l'environnement des pesticides que vous envisagez utiliser ou recommander. Cet outil est accessible sur le Web à l'adresse suivante : <http://www.sagepesticides.qc.ca>.

Le Répertoire 2009 des traitements de protection de la pomme de terre, qui est disponible au CRAAQ, fournit les renseignements sur les produits antiparasitaires homologués (fongicides, insecticides et herbicides) pour la production de pomme de terre. Vous pouvez le commander directement sur le site Web du CRAAQ à l'adresse suivante : <http://www.craaq.qc.ca/Publications?p=32&l=fr&ldDoc=2116>.

***Veillez vous référer aux étiquettes des fabricants en ce qui concerne les doses, les modes d'application et les renseignements supplémentaires. En aucun cas, la présente information ne remplace les recommandations indiquées sur les étiquettes des pesticides. Le Réseau d'avertissements phytosanitaires décline toute responsabilité relative au non-respect de l'étiquette officielle.***

***Lorsqu'il y a des références à des communiqués ou à d'autres sources d'information des années antérieures, veuillez vous assurer que les pesticides mentionnés sont toujours homologués.***

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 : Louise Thériault, agronome et Cindy Ouellet, RAP

© **Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document**  
**Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 10 – pomme de terre – 10 juin 2011**

## Caractéristiques des fongicides homologués et recommandés pour lutter contre le mildiou

Mode d'action et nom commercial	Matière active	Famille chimique	Groupe de résistance	Risque de résistance	Effet rétroactif* (jours)	Protection des tubercules	Protection des tiges	Action antisporulante		Efficacité foliaire			
								Quantité de spores	Mobilité des spores	Résistance au lessivage	Pression faible à moyenne	Pression forte	Protection des tissus en croissance
<b>CONTACTS</b>													
DITHANE	Mancozèbe	Dithiocarbamate	M	Faible	0	0	+	0	0	++(+)	+++	++	0
MANZATE	Mancozèbe	Dithiocarbamate	M	Faible	0	0	+	0	0	++(+)	+++	++	0
PENNZOZEB	Mancozèbe	Dithiocarbamate	M	Faible	0	0	+	0	0	++(+)	+++	++	0
POLYRAM DF	Métirame	Dithiocarbamate	M	Faible	0	0	+	0	0	++(+)	+++	++	0
ZINEB 80W	Zinèbe	Dithiocarbamate	M	Faible	0	0	+	0	0	++(+)	+++	++	0
BRAVO 500 et ZN	Chlorothalonil	Chloronitriles	M	Faible	0	0	+	0	0	++	+++	++	0
KOCIDE	Hydroxyde de cuivre	Cuivre	M	Faible	0	+	+	0	0	++(+)	++	+	0
PARASOL WP	Hydroxyde de cuivre	Cuivre	M	Faible	0	+	+	0	0	++(+)	++	+	0
COPPER SPRAY	Oxychlorure de cuivre	Cuivre	M	Faible	0	+	+	0	0	++(+)	++	+	0
GUARDSMAN COPPER	Oxychlorure de cuivre	Cuivre	M	Faible	0	+	+	0	0	++(+)	++	+	0
OXYCHLORIDE 50	Oxychlorure de cuivre	Cuivre	M	Faible	0	+	+	0	0	++(+)	++	+	0
CUIVRE 53W	Sulfate cuivre tribasique	Cuivre	M	Faible	0	+	+	0	0	++(+)	++	+	0
<b>CONTACTS ÉLABORÉS</b>													
ALLEGRO 500F	Fluaziname	Pyridinamine	29	Faible	0	+++	+	0	+++	++(+)	+++	+++	0
GAVEL 75DF	Zoxamide + mancozèbe	Benzimidazole/dithiocarbamate	22 + M	Faible-Moyen	0	++(+)	+	0	++	+++	+++	+++	0
RANMAN 400SC	Cyazofamide	Cyanoimidazole	21	Moyen-élevé	0	+++(+)	+	0	+++	+++	+++	+++	0
<b>PÉNÉTRANTS NON DIFFUSANTS (TRANSLAMINAIRES)</b>													
HEADLINE EC	Pyraclostroline	Strobilurine	11	Élevé	0	ND	ND	+	ND	++(+)	+++	+++	0
REASON 500SC	Fénamidone	Strobilurine	11	Élevé	0	++	++	++	+	++(+)	+++	+++	+(+)
QUADRIS F	Azoxystrobine	Strobilurine	11	Élevé	0	0	ND	+	0	++(+)	+++	+++	+
CURZATE 60DF + MANZATE DF	Cymoxanil + mancozèbe	Acétamide + Dithiocarbamate	27 + M	Faible-moyen	1-2	0	++	0	0	++(+)	+++	+++	0
REVUS	mandipropamide	Acide mandélique	40	ND	0	+++	++	++	ND	+++	+++	+++	++
TANOS 50DF	Famoxadone + Cymoxanil	Oxazolidinedione + Acétamide	11 + 27	Élevé	1-2	0	++	++	+	++(+)	+++	++	ND
<b>PÉNÉTRANTS DIFFUSANTS ASCENDANTS</b>													
ACROBAT MZ	Diméthomorphe + Mancozèbe	Acide cinnamique + Dithiocarbamate	40 + M	Faible-moyen	0	++	++	+++	0	+++	+++	+++	+(+)
TATTOO C	Propamocarbe + Chlorothalonil	Phathlonitrile + Chloronitriles	28 + M	Faible-moyen	0	0	+++	++	0	+++	+++	+++	++

0 = Insuffisant ou absent

+ = Faible

++ = Moyen

+++ = Bon

(+) = Variable

ND = Donnée non disponible

\* Symptômes de mildiou non apparents sur le plant

Sources : Arvalis, ARLA et Pesticide Manual (PCPC.2007.The pesticide manual, a world compendium), 2010 Maine Potato Pest Control Recommendation Guide