



Le **RAP**

RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES

Leader en gestion intégrée
des ennemis des cultures

FICHE TECHNIQUE | CUCURBITACÉES

Mildiou des cucurbitacées

Nom scientifique : *Pseudoperonospora cubensis*

Nom anglais : Downy mildew

Classification : Pseudo-champignon de type Oomycète (Oomycota)

Introduction

Pseudoperonospora cubensis fait partie du groupe des oomycètes; ces organismes possèdent à la fois des caractéristiques de champignons, mais également d'algues. Le mildiou des cucurbitacées, causé par *P. cubensis*, a été signalé pour la première fois en juillet 2006, dans le sud du Québec. Depuis, il est considéré comme une maladie préoccupante pour le concombre de transformation, le concombre frais et, dans une moindre mesure, le melon brodé.

Selon les observations cumulées avant 2023, si les conditions météorologiques sont favorables au pathogène, on peut dépister la maladie dès la mi-juillet dans des champs de concombres de la Montérégie, de Lanaudière et du Centre-du-Québec. Le mildiou est moins présent en Chaudière-Appalaches et dans la Capitale-Nationale. Cependant, il est possible de dépister la maladie dans ces régions dès le début d'août, si le pathogène est apparu tôt dans la saison dans le sud du Québec et que la pression de la maladie est forte.

L'année 2023 a connu l'apparition la plus hâtive du mildiou au Québec. C'est le 20 juin que les premiers foyers de la maladie ont été dépistés dans le concombre, puis le 28 juin dans le melon brodé, en Montérégie. Dès le 25 juillet, plusieurs champs de concombres étaient affectés dans les régions de la Chaudière-Appalaches et de la Capitale-Nationale.

Description de la maladie

Le mildiou, causé par *Pseudoperonospora cubensis*, n'affecte que les cucurbitacées. C'est une maladie très destructive qui peut anéantir une culture laissée sans protection fongicide en seulement 7 à 10 jours. Le mildiou n'infecte que les feuilles, et tous les stades de la culture sont vulnérables. Les fruits ne sont pas affectés par l'agent pathogène, mais ils peuvent être petits et de qualité médiocre, conséquence de la destruction du feuillage.

Grâce à des avancées technologiques en biologie moléculaire, deux groupes ou « clades » de *Pseudoperonospora cubensis* ont été identifiés tout récemment, en fonction des plantes-hôtes affectées :

- Le **clade I** infecte principalement les citrouilles, les courges, les courgettes et les melons d'eau.
- Le **clade II** s'attaque aux concombres et aux melons brodés.

Jusqu'à présent, c'est le clade II que l'on retrouve au Québec, arrivant par les vents depuis le Sud, faisant en sorte que ce sont les concombres et les melons brodés qui sont menacés par la maladie et que les autres cucurbitacées en sont préservées. Toutefois, il se pourrait que les deux clades arrivent par les vents dans la province, éventuellement.

Symptômes

Les symptômes ne sont pas exactement les mêmes si la maladie affecte le concombre ou le melon.

Sur le concombre

En début d'infection, de petites taches, variant entre 2 et 15 mm et de couleur jaune pâle à vert olive, apparaissent à la face supérieure des feuilles (photos 1 et 2). En général, ces taches sont angulaires, délimitées par les nervures. Pour cette raison, le mildiou peut être confondu avec la tache angulaire, maladie causée par la bactérie *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*. Toutefois, le mildiou s'en distingue par le fait que les taches ne sont pas grises et ne donnent pas lieu à des criblures (photo 3). On peut observer sur la **face inférieure de la feuille** un duvet noir violacé lorsque les températures se situent entre 15 et 20 °C et après une mouillure des feuilles de plus de 6 heures. Il s'agit des sporanges (sacs contenant les spores biflagellées) du champignon. C'est d'ailleurs ce duvet foncé qui est la caractéristique principale du mildiou (photo 4).

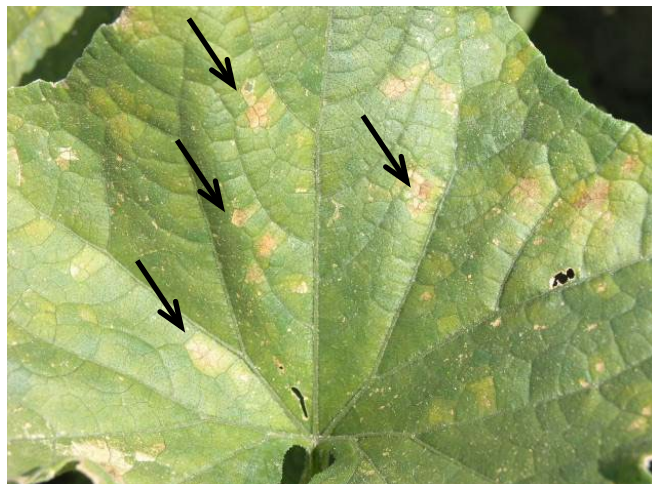
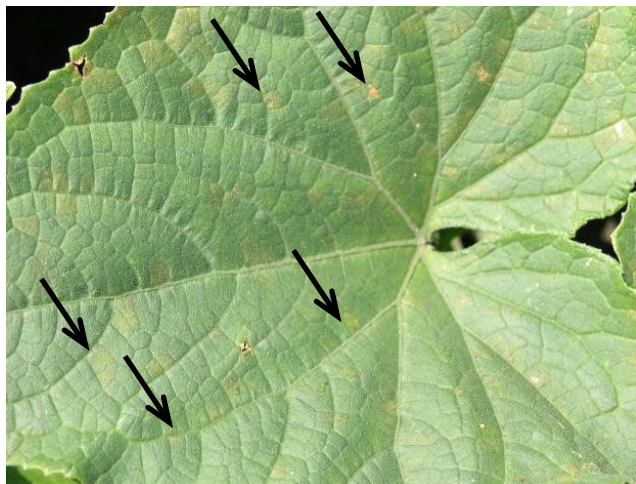


Photo 1 (à gauche) et Photo 2 (à droite) : Le mildiou commence par de petites taches jaunes à verdâtres délimitées par les nervures

Photos : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)

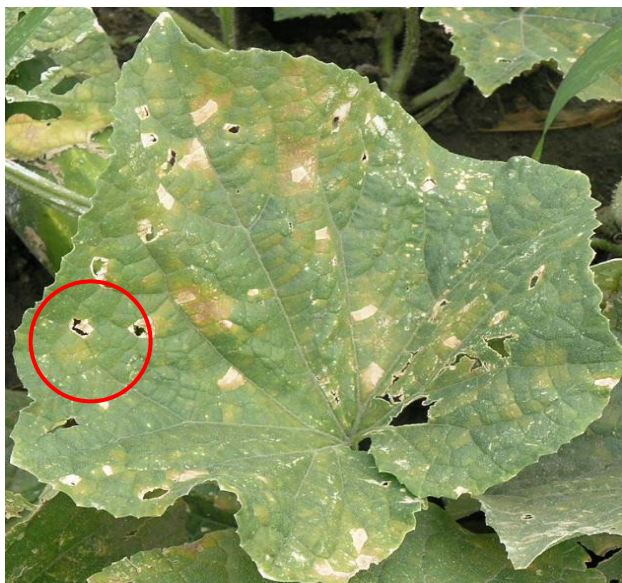


Photo 3 : Présence de la tache angulaire (cercle en rouge) et du mildiou sur la feuille

Les lésions de la tache angulaire sont grises et donnent lieu à des criblures. Dans le cas du mildiou, il n'y a pas de perforations ou de fissures lorsque les taches sèchent.

Photos : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)



Photo 4 : Sporangies du mildiou à la face inférieure de la feuille, donnant l'apparence d'un duvet noir violacé

Au fur et à mesure que la maladie progresse, les taches prennent de l'expansion et leur couleur vire au brun rouille (photo 5). En vieillissant, les taches se dessèchent (photo 6). Quand la surface atteinte égale la surface saine, la feuille meurt en se recroquevillant vers le haut, tout en restant attachée à la tige (photos 7 et 8). En cas de forte épidémie, tout le feuillage d'un plant peut mourir. Éventuellement, le champ entier sera affecté, donnant une apparence « brûlée » à la culture (photos 9 et 10).



Photo 5 : Les taches prennent de l'expansion et virent au brun rouille



Photo 6 : En vieillissant, les taches se dessèchent

Photos : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)



Photo 7 (à gauche) et Photo 8 (à droite) : Quand la surface atteinte égale la surface saine, la feuille meurt en se recroquevillant vers le haut, tout en restant attachée à la tige

Photos : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)



Photo 9 : En cas de forte épidémie, la mortalité du feuillage peut atteindre toute la plante

Photo 9 : Christine Villeneuve; Photo 10 : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)



Photo 10 : Apparence « brûlée » du champ quand toute la culture est touchée

Sur le melon brodé

En début d'infection, de petites taches de forme irrégulière, plutôt rondes, souvent entourées d'un halo jaune canari, apparaissent. Contrairement au concombre, il n'y a généralement pas de duvet noir violacé à la face inférieure de la feuille, car la sporulation est quasi absente.

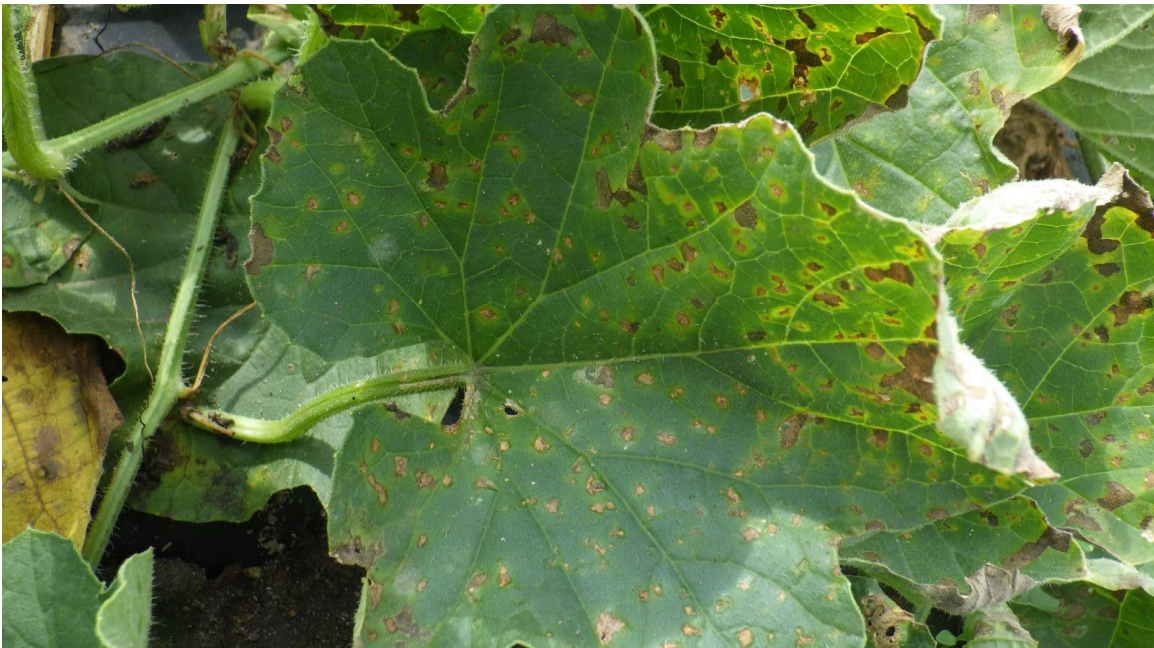


Photo 11 : Lésions de mildiou à la face supérieure d'une feuille de melon brodé

Lésions de forme irrégulière, d'abord jaunâtres, puis nécrotiques au fur et à mesure que l'infection se développe.

Photo : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)



Photo 12 : Lésions de mildiou à la face inférieure d'une feuille de melon brodé
Lésions de forme irrégulière, dont les contours sont d'apparence huileuse. La sporulation mauve
n'est pas visible à l'œil nu.
Photo : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)



Photo 13 : Foyer de mildiou dans le melon brodé,
23 juin 2023

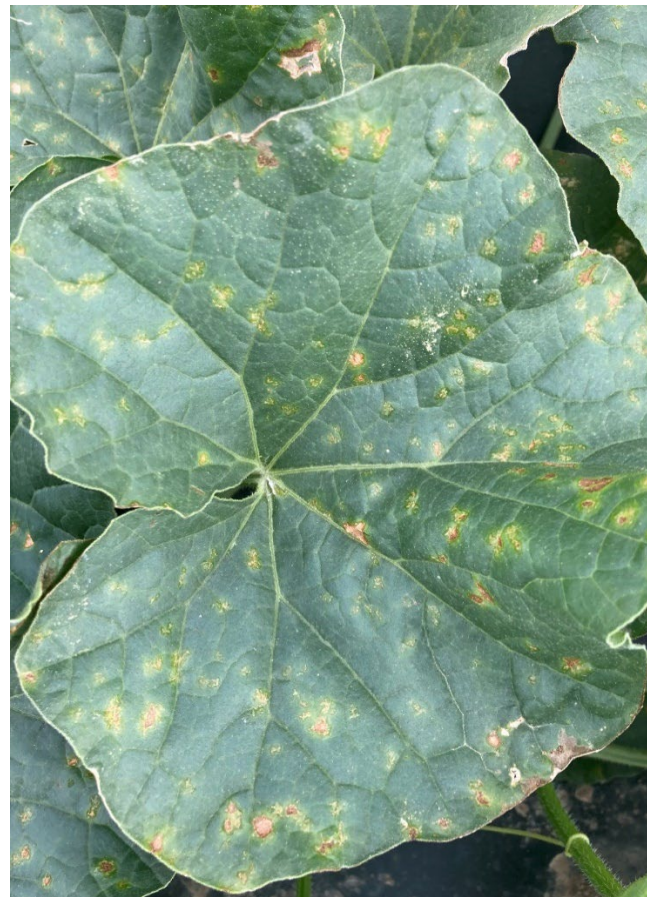


Photo 14 : Vue rapprochée des lésions plutôt
rondes, entourées d'un halo jaune, causées par le
mildiou

Photos : Nadia Surdek, agr. (Groupe PleineTerre)

Lorsque les conditions climatiques sont très favorables à la maladie et que les traitements fongiques sont limités, les lésions brunissent et se nécrosent rapidement.



Photo 15 : Taches causées par le mildiou sur le melon brodé, 1^{er} septembre 2020
En conditions très favorables à la maladie, les taches sont d'abord humides, puis elles jaunissent, brunissent et se nécrosent rapidement.

Photo : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)



Photo 16 : Lésions causées par le mildiou sur le melon brodé, 1^{er} septembre 2020
Les lésions finissent par se nécroser si le temps reste humide et pluvieux longtemps.

Photo : Isabelle Couture, agr. (MAPAQ)



Photo 17 : Lésions causées par le mildiou sur le melon brodé, 2 septembre 2025
Photo : Marianne Lefebvre, agr.

Cycle de la maladie

Au Québec, le mildiou ne survit pas à l'hiver. Cet oomycète est un parasite obligatoire; il ne survit pas sur les feuilles mortes ou dans le sol. Pour perpétuer son cycle d'infection, l'agent pathogène se maintient sur des cucurbitacées cultivées tout au long de l'année, en serre, comme en Ontario et au Michigan, ou en plein champ en Floride, au Texas ou dans d'autres régions sans gel.

L'infection primaire au champ provient de sporanges transportés par les vents. Par la suite, les sporanges sont disséminés localement de plante en plante et de champ en champ par les gouttelettes de pluie, les vents humides, les insectes, la machinerie agricole et les vêtements des travailleurs. Les fortes rosées, les brouillards, les pluies fréquentes et l'humidité élevée favorisent l'infection et la multiplication rapide du pathogène.

En présence d'eau libre sur la feuille, le sporange germe et libère des spores mobiles (zoospores). Celles-ci pénètrent la feuille à l'aide de leur tube germinatif et provoquent l'infection. Une fois l'infection produite, d'autres sporanges sont formés 4 à 5 jours plus tard et sont propagés à leur tour sur d'autres plantes, poursuivant ainsi le cycle d'infection.

Dans le processus d'infection, la température joue un rôle beaucoup moins important que celui de l'eau. Même à des températures aussi variées qu'entre 5 et 30 °C, l'infection peut avoir lieu. Cependant, la présence d'eau à la surface de la feuille est essentielle. Une période de mouillure de 2 heures à 20 °C ou de 6 heures lorsque la température se situe entre 15 et 19 °C est nécessaire, car une fois mouillés, les sporanges doivent le rester jusqu'à leur germination, sinon ils meurent. **Des périodes prolongées de conditions chaudes et sèches freinent la propagation de la maladie.**

Prévention et bonnes pratiques

- De plus en plus de variétés tolérantes ou résistantes sont disponibles pour le [concombre](#) et le [melon](#), faites-en l'essai!
- Augmenter l'espace entre les plants afin de favoriser la circulation de l'air et de diminuer le temps de séchage des feuilles.
- S'assurer d'un bon égouttement de surface pour ne pas favoriser un microclimat trop humide sous les feuilles.
- Quand c'est possible, séparer les semis successifs de cucurbitacées dans des champs distants afin de ralentir la propagation de la maladie, si elle a lieu, aux autres champs.
- **Si un champ doit être abandonné à cause du mildiou ou pour toute autre raison, il est très important de le détruire rapidement afin d'éviter que les vieux champs contaminés non traités soient des sources de contamination.**

Lutte chimique

Un essai d'une durée de trois ans, mené au Michigan, comparant l'efficacité de plusieurs fongicides pour le contrôle du mildiou dans le concombre de transformation, a démontré que le [TORRENT 400SC](#) (cyazofamide [gr. 21]), le [ZAMPRO](#) (amétoctradine [gr. 45]/diméthomorphe [gr. 40]), le mancozèbe (plusieurs produits [gr. M 03]), le chlorothalonil (gr. M 05) et l'[oxathiapiprolin](#)e (gr. 49), seul ou en prémélange, offraient le meilleur contrôle du mildiou (Goldenhar & Hausbeck, 2019).

Les produits à base de cuivre, dont quelques-uns autorisés en régie biologique, doivent être appliqués préventivement, lorsque les conditions sont propices au mildiou, avant une pluie imminente, afin que tout le feuillage soit bien protégé. Renouveler l'application après un cumul de 20 mm de pluie.

Consulter le [tableau](#) en annexe pour les fongicides homologués et recommandés pour prévenir et lutter contre le mildiou.

Stratégie d'intervention

Les stratégies de lutte contre le mildiou s'adressent d'abord aux entreprises qui cultivent du concombre de transformation et à celles du sud du Québec ayant de grandes superficies de concombres frais ou de melons brochés, car elles sont les premières à risque d'une infection par *Pseudoperonospora cubensis*.

S'il s'avérait que le clade I se retrouvait également dans la province, les producteurs et les conseillers seraient informés. Les stratégies pour protéger les citrouilles, les courges d'été, les courges d'hiver et les autres melons seraient les mêmes que celles suggérées dans le concombre et le melon broché.

Stratégie d'intervention contre le mildiou dans le concombre de transformation et les grands champs du sud du Québec de concombre frais et de melon broché

- A. S'il y a présence de mildiou dans les champs de concombres en Ontario ou au Michigan et que les conditions sont propices au déplacement de la maladie vers le Québec, voici la stratégie proposée :
 - Application préventive de [BRAVO ZN](#) ou de **mancozèbe**. Attention au délai d'attente avant la récolte pour le mancozèbe, car il est de 14 jours.
- B. Si le mildiou est identifié au Québec **ou** si les prédictions météorologiques informent de conditions favorisant le déplacement des spores de mildiou vers le Québec et leur germination :
 - Application en alternance des fongicides suivants : [XIVANA PRIME](#), [ZAMPRO](#), [TORRENT 400SC](#) et [ORONDIS ULTRA](#) à des intervalles de 7 jours jusqu'à ce que les conditions météorologiques redeviennent moins favorables au développement de la maladie (conditions chaudes et sèches). Il est important d'alterner les groupes de fongicides au cours de la saison afin de réduire la pression de sélection exercée sur *Pseudoperonospora cubensis* et ainsi réduire la résistance aux fongicides.

Le site Web [ipmPIPE Cucurbit Downy Mildew FORECASTING](#) présente les États américains où se situent les sources de mildiou provenant des champs de cucurbitacées et les risques de dispersion de la maladie.

Pour plus d'information

- Couture, I. 2024. [Le mildiou dans les cucurbitacées](#)
- Dionne, A. 2024. [Les Oomycètes, ces pseudo-champignons dévastateurs, l'exemple des Phytophthora](#). CRAAQ.
- Hausbeck Plant Pathology Research Lab 2024. [Managing Cucurbit Downy Mildew](#) (en anglais).
- Hausbeck Plant Pathology Research Lab 2024. [Monitoring Cucurbit Downy Mildew](#) (en anglais).
- Jake G. Jones, Kathryn L. Everts, Margaret T. McGrath, et Beth K. Gugino 2021. [Efficacy of Fungicides for Pseudoperonospora cubensis Determined Using Bioassays over Multiple Years in the Mid-Atlantic and Northeastern United States](#). Plant Health Progress 1 22:3, 355-361(en anglais).
- Katelyn E. Goldenhar et Mary K. Hausbeck 2019. [Fungicides for Control of Downy Mildew on Pickling Cucumber in Michigan](#). Plant Health Progress 20 :165-169 (en anglais).
- [Concombre - Mildiou](#), fiche IRIIS phytoprotection.
- Réseau d'avertissements phytosanitaires. 2024. [Le cuivre dans les cultures maraîchères](#).
- Rutgers Cooperative Extension 2025. [Preparing for cucurbit downy mildew in 2025](#) (en anglais).

Cette fiche technique a été rédigée par Isabelle Couture, agr., M. Sc. (MAPAQ). Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter [l'avertisseuse du sous-réseau Cucurbitacées](#) ou [le secrétariat du RAP](#).
Édition : Marianne St-Laurent, agr., M. Sc. et Cindy Ouellet (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.

7 juillet 2026

Tableau des fongicides homologués et recommandés pour prévenir et lutter contre le mildiou dans le concombre et le melon brodé*

Le délai de réentrée de chacun des produits figurant dans le tableau est de 12 heures.

Fongicides	Matière(s) active(s) (groupe[s] de fongicide)	Taux d'application	Délai d'attente avant la récolte	Nombre max. de traitements	Notes
A. Fongicides à large spectre à utiliser en prévention, quand la maladie n'est pas encore signalée au Québec					
BRAVO ZN	Chlorothalonil (M 05)	4,8 L/ha	2 jours	2	Utiliser dans au moins 500 L d'eau/ha
DITHANE RAINSHIELD	Mancozèbe (M 03)	3,25 kg/ha	14 jours	3	
PENNZOZEB 75DF RAINCOAT		1,1-3,25 kg/ha			
MANZATE PRO-STICK		3,52-5,08 L/ha			
MANZATE MAX					
B. Fongicides à utiliser lorsque la maladie est présente dans le champ ou lorsque le risque d'infection est grand*					
ORONDIS ULTRA	Mandipropamide + Oxathiapiproline (40 + 49)	400-600 ml/ha (162-243 ml/acre)	0 jour	4	Appliquer dans au moins 100 L d'eau/ha
TORRENT 400SC	Cyazofamide (21)	150-200 ml/ha (61-81 ml/acre) + SNI ou surfactant organosilicié (150 ml/ha ou 61 ml/acre)	1 jour	6	Appliquer dans 200 à 600 L d'eau/ha
XIVANA PRIME	Fluoxapiproline (49)	0,75-1,0 L/ha (0,3-0,4L/acre)	1 jour	3	Appliquer dans au moins 100 L d'eau/ha. Un agent tensioactif non ionique à raison de 0,125 % vol/vol peut être ajouté avec XIVANA PRIME pour une efficacité améliorée.
ZAMPRO	Amétoctradine + diméthomorphe (40 + 45)	0,8-1,0 L/ha (0,3-0,4 L/acre)	1 jour	3	Appliquer dans au moins 200 L d'eau/ha. L'ajout d'un adjuvant de dispersion/pénétration est recommandé.

* Seules les matières actives ayant fait l'objet d'essais au Michigan et/ou en Ontario et qui ont démontré une très bonne efficacité contre le mildiou sont indiqués dans cette section.

Toute intervention envers un ennemi des cultures doit être précédée d'un dépistage et de l'analyse des différentes stratégies d'intervention applicables (prévention et bonnes pratiques, lutte biologique, physique et chimique). Le Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) préconise la gestion intégrée des ennemis des cultures et la réduction des pesticides et de leurs risques. Il est recommandé de toujours vous référer aux étiquettes des pesticides pour les doses, les modes d'application et les renseignements supplémentaires disponibles sur le site Web de [Santé Canada](http://www.santecanada.ca). S'il y a divergence entre les étiquettes française et anglaise, contactez la [Direction de la réglementation des pesticides](http://www.drpc.gc.ca) (DRP). En aucun cas la présente information ne remplace les recommandations indiquées sur les étiquettes des pesticides. Le RAP décline toute responsabilité relative au non-respect des étiquettes officielles.