

# Les maladies et les insectes

---



Photo: CÉROM



Photos: R. Belzile



Photos: OMAF



# Les maladies des céréales à paille

TABLEAU 37 — Principales maladies affectant les céréales à paille de printemps au Québec

Partie affectée	Symptôme	Espèce atteinte	Maladie
Plantule	Pourriture		Brûlure des semis
Racines et pied	Brunissement ou noircissement		Piétins
Feuilles et tiges	Rouissement ou jaunissement Pustules oranges ou noirs Feutrage blanc ou grisâtre Tache diverses	1- pathogène (semence, sol, résidus)  2- parasite obligatoire (tissus vivants)	Jaunisse nanisante  Rouilles  Oïdium
Grains et inflorescences	Spores noires à la place des grains Scléroties à la place des grains Taches  Blanchissement, stérilité	3- champignons (résidus: taches)  1- semence  3- champignons (sol et résidus: scléroties ou spores)	Septoriose Tache helminthosporienne Rayure réticulée Rhynchosporiose  Charbons  Ergot  Septoriose Tache helminthosporienne Fusariose Piétin-échaudage

## Maladies des racines et du collet

- **guide céréale (p.105, 110):** description des pourritures et organismes responsables, moyens de lutte
- **Dépistage:** présence de plantules avec feuilles jaunies, levée inégale, plants moins bien développés
- **Organismes:** *Pythium*, *Fusarium*, *Bipolaris*





S. Pouleur (AAC)



A. Devaux

↑  
**Piétin commun**

← **Fonte des semis (Bipolaris ou Fusarium)**

# Piétin-échaudage

---

- Organisme:  
*Gaeumannomyces graminis*
- Inoculum : résidus,  
disséminé par machinerie
- Symptômes: zone luisante  
noire (base de la tige),  
stérilité et mortalité  
des épis



Photo: A. Vanasse



Photo: Compendium of wheat diseases

# Piétin-échaudage

- Conditions: retour de prairie ou de blé, chaulage excessif, sols alcalins, compactés, pauvre en P, déficit en Mn
- Lutte: contre m.h. graminées, rotation 2 ans suivi du Mn



Photo: A. Vanasse



Photo: Compendium of wheat diseases

# Traitements de semences

<u>Ingédients actifs</u> (Nom du produit)	<u>Maladie</u>	
	Bonne répression	Répression partielle
<b>Thirame + carbathiine</b> (Vitaflo, Vitavax)	Charbon	Bipolaris Fusarium sp.
<b>Tebuconazole</b> (Raxil)	Charbon, Fusarium, Bipolaris	-
<b>Difenoconazole</b> (Dividend)	Charbon Bipolaris	Fusarium sp. Pythium
<b>Metalaxyl-M</b> (Apron)	Pythium	-
<b>Triademolin</b> (Baytan)	Charbon, Blanc Piétin-échaudage	-

Source: A. Comeau, AAC

## Maladies du feuillage: Blanc ou Oïdium

---

- Organisme: *Blumeria graminis*  
syn. *Erysiphe graminis*
- Inoculum : résidus
- Symptômes:  
**mycélium blanc**  
**(surface des feuilles)**  
**points noirs dans**  
**le mycélium blanc**



Photo: Les maladies des céréales, Bayer

## Maladies du feuillage: Blanc ou Oïdium

- **Conditions:** semis dense, ↑ N, mauvaise rotation, cultivar sensible
- **Lutte:**  
**cultivar peu sensible, densité semis et fertilisation adéquates, fongicide ( \$)**



Photo: Les maladies des céréales, Bayer

# Rouilles de la feuille

➤ Organismes:

*Puccinia coronata* : avoine

*Puccinia hordei*: orge

*Puccinia triticina*: blé

(syn. *Puccinia recondita*):

➤ Inoculum : spores

transportées par vent,

**hôte alternatif (nerprun) pour  
la rouille couronnée (avoine)**

**Hôte rouille de la tige: épine-  
vinette**



Photo: Guide des maladies des  
céréales, Ciba-Geigy

# Rouilles de la feuille

- **Symptômes:** pustules orangées sur feuilles (noires en fin-saison)
- **Conditions:** cultivar sensible, présence de l'hôte, rosées
- **Lutte:** cultivar peu sensible,  
↓ hôte alternatif, fongicides



Photo: Guide des maladies des céréales, Ciba-Geigy

# Tache helminthosporienne et bronzée

- Organismes: *Bipolaris sorokiniana*: orge et blé (tache helminthosporienne)  
*Drechslera tritici-repentis*: blé (tache bronzée)

➤ Inoculum : résidus

➤ lutte: rotation et fongicides

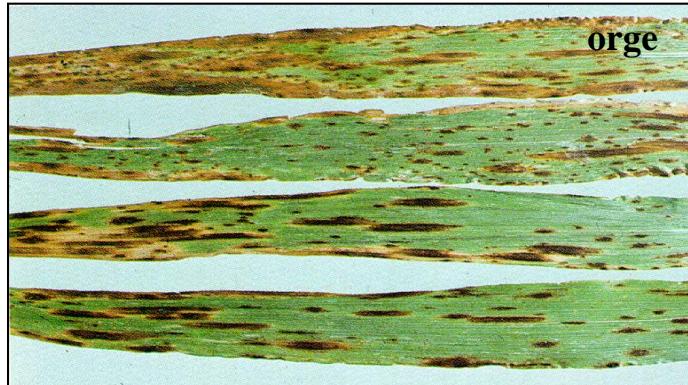


Photo: Diseases of field crops in Canada



Tache brune entourée  
d'un halo jaune



Tache helminthosporienne:  
Taches elliptiques  
Brunes à brun foncé

# Rayure réticulée de l'orge

---

- Organisme: *Drechslera teres*
- Inoculum : résidus, semences
- Symptômes: taches brunes allongées le long des nervures



Photo: Diseases of field crops in Canada

# Rayure réticulée de l'orge

---

- Conditions: semence ↓ qualité, T°hum., résidus surface
- Lutte: semence de qualité et traitée, cultivar moins sensible, rotation avec culture autre que céréales, fongicides

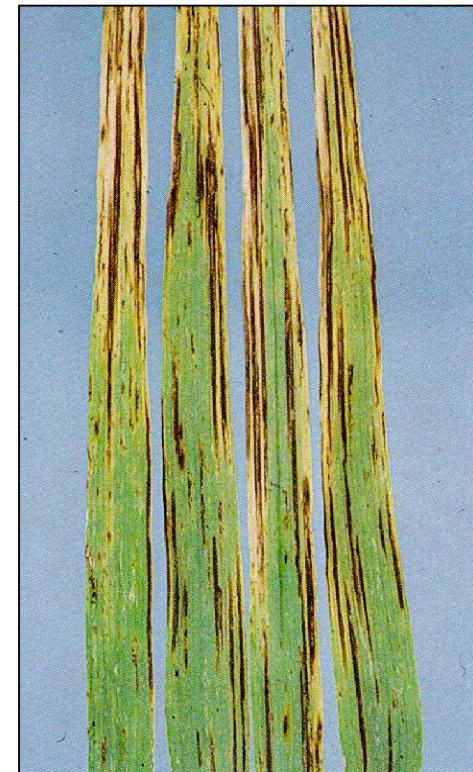


Photo: Diseases of field crops in Canada

# Rhynchosporiose de l'orge

---

- Organisme: *Rhynchosporium secalis*
- Inoculum :  
résidus, graminées  
fourragères  
et adventices  
(chiendent)
- Symptômes:  
taches gris pâle entourées  
d'une bordure brun foncé

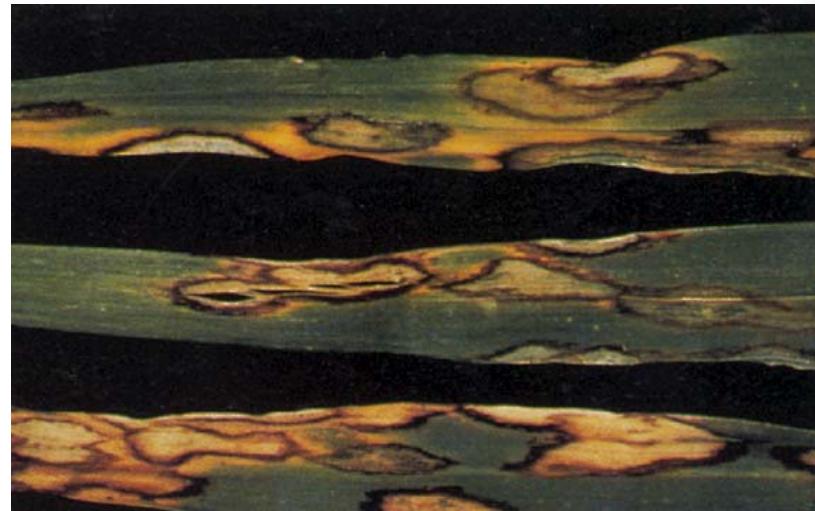


Photo: Compendium of barley diseases

# Rhynchosporiose de l'orge

---

- **Conditions:** T° fraîches et humides
- **Lutte:** rotation avec blé, avoine ou une non-graminée, éliminer graminées adventices, enfouir résidus, fongicides

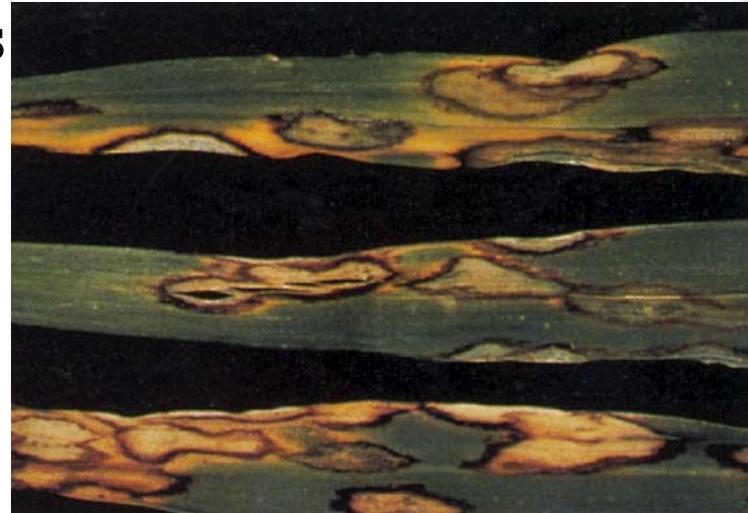


Photo: Compendium of barley diseases

# Tache septorienne

---

➤ Organismes:

*Septoria avenae* : avoine  
(taches ovoïdes)

*Septoria tritici* : blé

➤ Inoculum :

résidus, semences (blé),  
spores dispersées par  
pluie



Photo: Diseases of field crops in Canada

# Tache septorienne

---

- Symptômes :taches brunes irrégulières (pycnides)
- Lutte: rotations de 2 ans, fongicides mais augmentent coûts

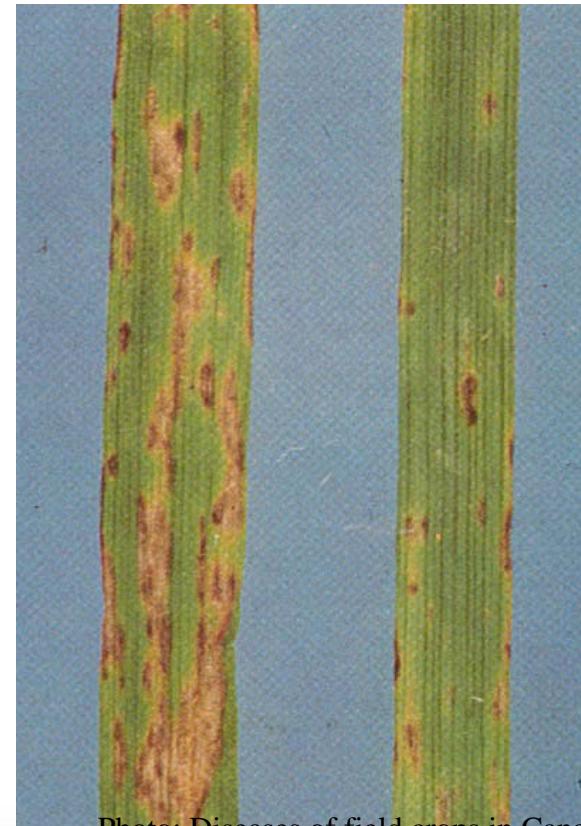


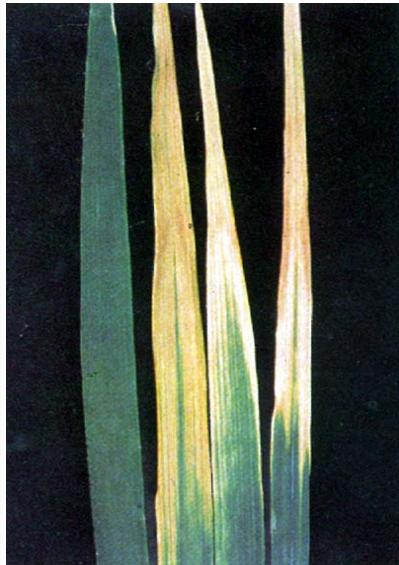
Photo: Diseases of field crops in Canada

# Fongicides foliaires dans les céréales

Maladies	<u>Folicur</u> Blé	<u>Proline</u> Blé, Orge	<u>Headline</u> Blé, Orge	<u>Quilt</u> B, O	<u>Stratego</u> Blé, Orge	<u>Pivot</u> B, O
<b>Blanc</b>	x		x		x	x
<b>Tache auréolée</b>		x	x	x		
<b>Tache septorienne</b>	x	x	x	x	x	x
<b>Rouille</b>	x	x	x	x	x	x
<b>Rayure réticulée</b>		x	x	x	x	x
<b>Tache helmintho.</b>	x	x	x		x	x
<b>Rhynchosporiose</b>		x	x	x	x	x

# Virus de la jaunisse nanissante

---

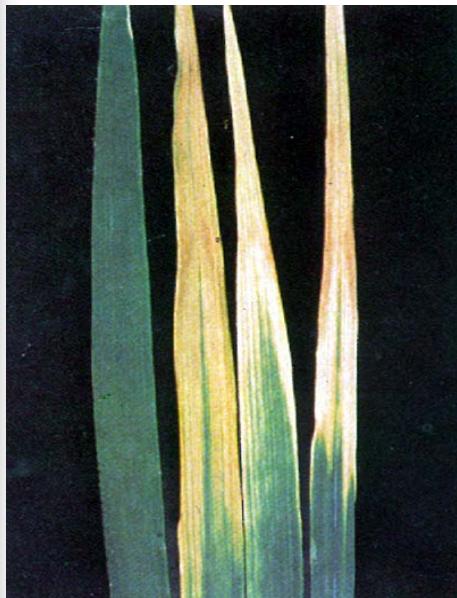


- **Organisme:** virus transmis par les pucerons  
(*Rhopalosiphum padis*)
- **Inoculum :** migration de pucerons, graminées cultivées et m.h., repousse céréales



# Virus de la jaunisse nanissante

---



## Symptômes:

avoine : feuilles rouges  
orge,blé: feuilles jaunes,  
plants et épis déformés

Lutte: cultivars tolérants ou  
moins S, coccinelles (ennemi)



Photos: Diseases of field crops in Canada

# Maladies de l'épi: Ergot

- Organisme: *Claviceps purpurea*
- Inoculum : sclérotes au sol ou spores transportées par insectes
- Symptômes: miellat sur épis, dév. des sclérotes noirs au lieu des grains (seigle, orge, blé, chiendent )



Photos: Compendium of barley diseases

# Maladies de l'épi: Ergot

---

➤ Lutte:

**enfouir sclérotés, rotation avec l'avoine ou non-graminée, lutte contre chiendent, semence certifiée, corriger carence B, Cu ou Mn**



Photos: Compendium of barley diseases

# Le charbon

- Organismes: *Ustilago* spp.
- Inoculum : semence contaminée (interne ou externe)
- Symptômes:  
transformation des grains en poudre de spores noires
  - charbon couvert: dest. partielle
  - charbon nu: destruction totale
- Lutte: cultivar résistant, semence certifiée, traitée



# Fusariose de l'épi

---

- Organismes:  
17 espèces de *Fusarium*,  
*Fusarium graminearum*  
- blé, maïs, orge, avoine
- Inoculum:  
spores ds résidus,  
transport par vent, pluie,  
insectes



Photo: J. Quenneville et M. Lauzon, CÉROM

## Fusariose de l'épi

---

➤ **Symptômes:**

**épillets décolorés (blanc, rose), présence de mycélium ou de points noirs, grains petits et ridés ou stérilité florale**



Photo: J. Quenneville et M. Lauzon, CÉROM

# Fusariose de l'épi



Périthèces de fusarium  
sur résidus



Périthèces (10x) de fusarium  
Contenant les spores

Photo: J. Colin

# Fusariose de l'épi

---

- Stades critiques: épiaison et floraison
- Conditions: pluie, hum. élevée au sol, T° élevées  
(peut se dév. < 15 °C, opt.: 25-32 °C)



Photo: J. Collin

# Facteurs responsables de la maladie

Inoculum

Climat

Cv sensibles

Spores de *Fusarium*  
sur résidus

Pluie, hum.,  
T° élevées

Épiaison et  
floraison



↑ Risques de fusariose



# Fusariose de l'épi

- Présence dans le grain de mycotoxines (substances toxiques pour les humains et animaux qui en consomment)
- Mycotoxines :
  - Vomitoxine ou DON (déoxynivalénol)
  - Nivalénol (NIV)
  - Zéaralénone (ZEN)
  - HT-2, T-2



## Seuils (ppm) maximaux de mycotoxines

Utilisation	F. Graminearum	ZEN	HT-2	T-2
Alimentation humaine	2	-	-	-
Ration porcs	1	0,25	-	1,0
Ration volaille	5	-	0,1	1,0
Ration bovins	5	-	0,1	-
Ration veaux et vaches laitières	1	1,5	0,025	-

Source: ACIA

## Fusariose de l'épi

- Toxines sont produites par les *Fusarium* sur la plante et/ou après la récolte si le grain est conservé trop humide.
- Teneur en eau > 14%: séchage à 13,5% et moins
- Grains fusariés : il n'y a pas toujours des toxines
- Absence de grains fusariés: ne garantit pas grains exempts de toxines



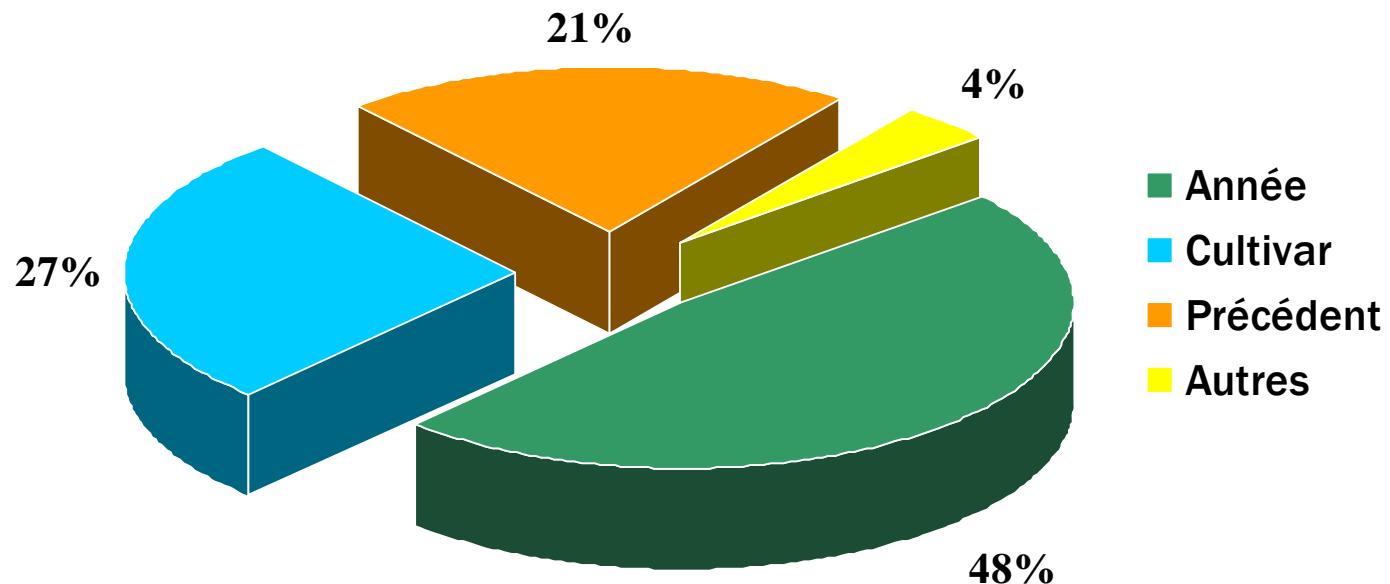
# Fusariose de l'épi: Moyens de lutte

---



- **Résistance des cultivars:**
  - cultivars: cotes 1 et 2 (blé)
  - cultivars: cotes 3 et 4 (orge)  
**cultivar paille longue mais résistant à la verse , différentes maturités**
- **Rotation avec une non-graminée (maïs contaminé: imp. réservoir d'inoculum)**
- **Si rotation impossible, enfouir résidus**

# Variabilité de la teneur en DON (étude de 4 ans en Ontario)



Source: Schaafsma et coll., 2001 dans le Guide blé, CRAAQ, 2003

# Fusariose de l'épi: Moyens de lutte

---



Photo: C. Danjou, CÉROM

- **Semis hâtif**
- **Répression des graminées adventices**
- **Récolte: maturité (Zadoks 91) ou récolte entre 14 et 19% et séchage**
- **Post-récolte: séché rapidement si hum. > 14 % et ventilation**
- **Criblage : grains fusariés + légers**

# **Utilisation de fongicides foliaires**

---

- Aucun fongicide réprime complètement le champignon de la fusariose de l'épi, il prévient l'infection (non curatif).
- Réduit l'incidence de maladie et contenu en toxine des grains.

**Fongicides:** Folicur

Proline

Prosaro (mélange de Folicur et Proline)

Caramba

## Fongicides utilisés dans différentes cultures



Tébuconazole  
(avoine, blé, orge,  
soya)



Prothioconazole  
(avoine, blé, orge,  
canola, maïs, soya)



Metconazole  
(avoine, blé, orge,  
seigle)



Tébuconazole et prothioconazole  
(blé et orge)

N.B. Les cultures mentionnées ici sont plus à jour que dans le guide céréales à paille (première homologation)

# **Utilisation de fongicides foliaires**

---

## ➤ **Intervention dans les céréales:**

- début à mi-floraison (Zadoks 61-65)  
(10 à 50% anthères visibles au centre de l'épi)**
- dépistage à l'épiaison (Zadoks 51 à 55)**
- conditions chaudes et humides**
- Réseau d'avertissement phytosanitaire (RAP):**

**[www.agr.gouv.qc.ca](http://www.agr.gouv.qc.ca)**

# Stades d'épiaison et floraison



**Stades 55 à 57:**  
épi sorti à 1/2 et 3/4

**Stades 61 à 69**

## Essais sur les fongicides dans le blé (3 sites, 3 ans)

Traitement	Rendement (kg/ha)	DON (ppm)	Pds spécif. (kg/hL)
Témoin	2885 e	3,7 ab	74,9 e
Quilt	3196 cd	4,3 a	75,9 cd
Stratego	3113 d	3,5 b	75,7 cd
Pivot	3098 d	3,8 ab	76,1 bc
Headline	3267 bc	3,8 ab	76,1 bc
Folicur	3367 ab	2,6 c	76,2 ab
Proline	3403 ab	2,1 d	76,4 a
Prosaro	3415 a	1,9 d	76,5 a

Source: Rioux, Pageau, Vanasse et Dion, 2012

# Essais sur les fongicides dans l'orge (3 sites, 3 ans)

Traitement	Rendement (kg/ha)	DON (ppm)	Pds spécif. (kg/hL)
Témoin	3632 d	6,2 c	60,9 c
Quilt	3779 bcd	7,5 a	61,7 b
Stratego	3874 abc	6,8 bc	61,5 b
Pivot	3841 abc	7,0 abc	61,5 b
Headline	3839 abc	7,4 ab	61,7 b
Folicur	3932 ab	6,1 bc	61,9 b
Proline	3954 ab	3,7 d	62,6 a
Prosaro	3986 a	4,4 d	62,6 a

Source: Rioux, Pageau, Vanasse et Dion 2012

# Rentabilité des fongicides

Exemple pour le Prosaro: 100\$/ha

Prix (grains) \$/tonne	Gain exigé (kg/ha)	Profit (\$/ha) sur gain réel <sup>1</sup>	
		Blé	Orge
150	667	-21,40	-49,30
200	500	4,80	-32,40
250	400	31,00	-15,50
300	333	57,20	1,40
350	286	83,40	18,30
Gain réel (kg/ha) <sup>1</sup>		524	338

<sup>1</sup>Gain de rendement obtenu lors de l'étude

# Plusieurs moyens de lutte

## Étude réalisée chez le blé en 2005 aux É-U

Moyen de lutte	Symptômes épi		% de réduction symptômes	DON ppm	% de réduction DON
	Ind. de fusariose <sup>1</sup>	%			
Aucun	40			10	
Rotation	20		50	5	50
Rotation + Cultivar MR	8		80	2	80
Rotation + MR + Fong.	3,2		92	1,2	88

1. Indice de fusariose = (nombre d'épis fusariés x nombre d'épillets fusariés des épis fusariés) x 100

**Aucun = précédent blé, cultivar sensible (Reeder), sans fongicide**

**Rotation = précédent soya, cultivar sensible (Reeder), sans fongicide**

**Cultivar MR = Alsen (niveau similaire à celui de AC Barrie)**

**Fongicide = Folicur**

Adapté de McMullen (2007; 5<sup>e</sup> Colloque Canadien sur la Fusariose)

## Maladies du maïs: kabatiellose

- Organisme: *Kabatiella zae* (*Aureobasidium zae*)
- Inoculum : résidus, éclaboussures de pluie et vent
- Symptômes: petites taches crème ou bronze, entourées d'un anneau brun foncé ou violet et d'un halo jaune (forme d'œil)



eyespot

Photo: La culture du maïs,  
OMAF

## Maladies du maïs: kabatiellose

- Conditions: T° humides et fraîches, résidus en surface
- Lutte: Hybrides résistants, rotation



Photo: La culture du maïs,  
OMAF

# Anthracnose

---

- Organisme: *Colletotrichum graminicola*
- Inoculum : résidus, pluie et vent
- Symptômes: taches ovales avec un centre bronzé et pourtour brun rougeâtre ou jaunâtre, pourriture des tiges après sortie de panicule (marbrure noire, base des tiges)



Photo: La culture du maïs, OMAF

# Anthracnose

---

- Conditions: T°chaudes, humides
- Lutte: hybride résistant à l'anthracnose de la feuille ou anthracnose de la tige



Photo: La culture du maïs, OMAF

## Charbon commun

- Organisme: *Ustilago maydis*
- Inoculum : résidus ou sol
- Symptômes: galles grisâtres pouvant atteindre 10 cm de diam. (sur tige, épi ou panicule).  
Galles libèrent spores noires.



Photo: La culture du maïs,  
OMAF

## Charbon commun

---

- Conditions: Taux excessifs de N, plants blessés (grêle, herbicides)
- Lutte: hybride résistant, rotation

