

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 | 1- pathogène (semence, sol, résidus) 2- parasite obligatoire (tissus vivants) 3- champignons (résidus: taches) | Brûlure des semis |
| Racines et pied | Brunissement ou noircissement | | Piétins |
| Feuilles et tiges | Rougisement ou jaunissement Pustules oranges ou noirs Feutrage blanc ou grisâtre Tache diverses | | Jaunisse nanisante Rouilles Oïdium Septoriose Tache helminthosporienne Rayure réticulée Rhynchosporiose |
| Grains et inflorescences | Spores noires à la place des grains Sclérotés à la place des grains Taches | 1- semence 3- champignons (sol et résidus: sclérotés ou spores) | Charbons |
| | Blanchissement, stérilité | | 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

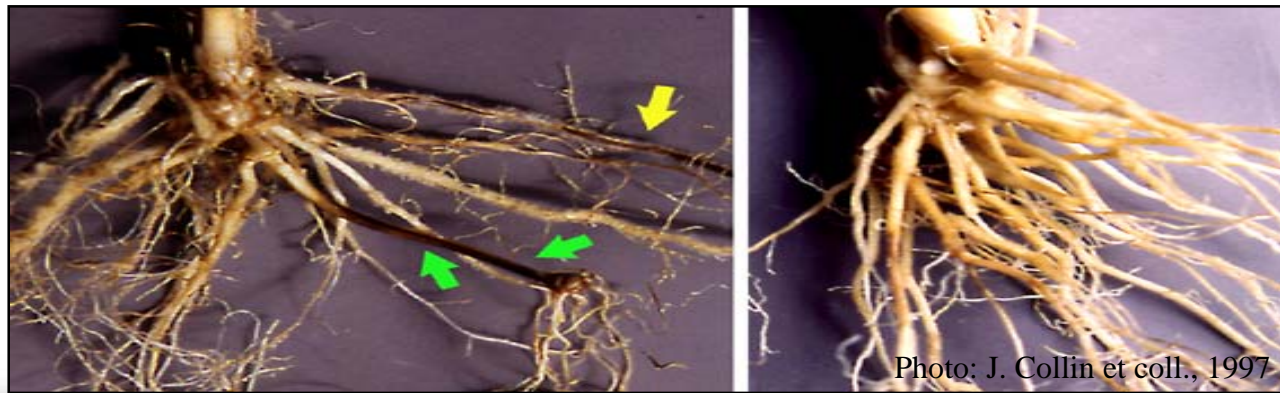


Photo: J. Collin et coll., 1997



↑
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



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



Traitements de semences

| <u>Ingrédients actifs</u> (Nom du produit) | <u>Maladie</u> | |
|--|--|---|
| | Bonne répression | Répression partielle |
| Thirame + carbathiine (Vitaflo, Vitavax) | Charbon | Bipolaris Fusarium sp. |
| Tebuconazole (Raxil) | Charbon, Fusarium, Bipolaris | - |
| Difenoconazole (Dividend) | Charbon Bipolaris | Fusarium sp. Pythium |
| Metalaxyl-M (Apron) | Pythium | - |
| Triademinol (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

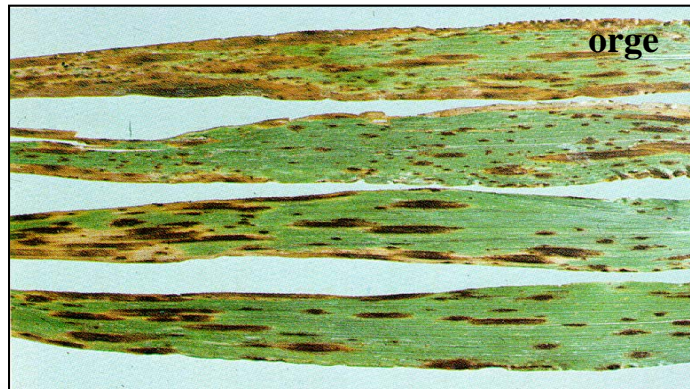


Photo: Diseases of field crops in Canada

↓
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

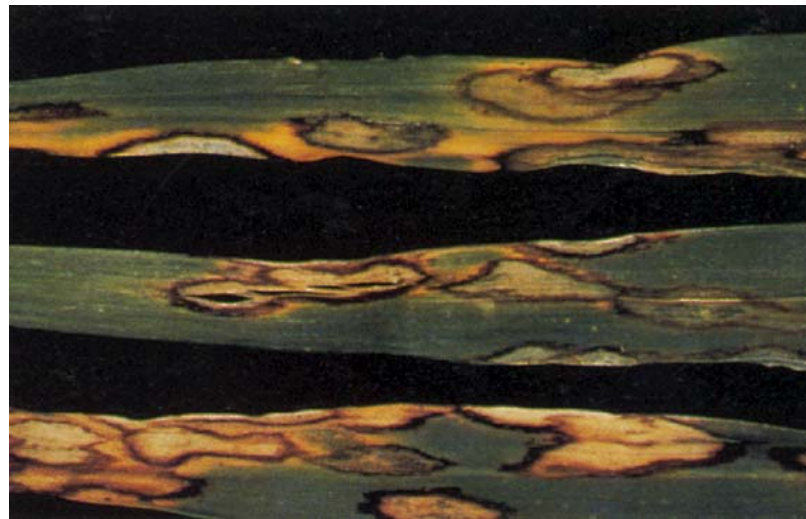


Photo: Compendium of barley diseases

Rhynchosporiose de l'orge

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

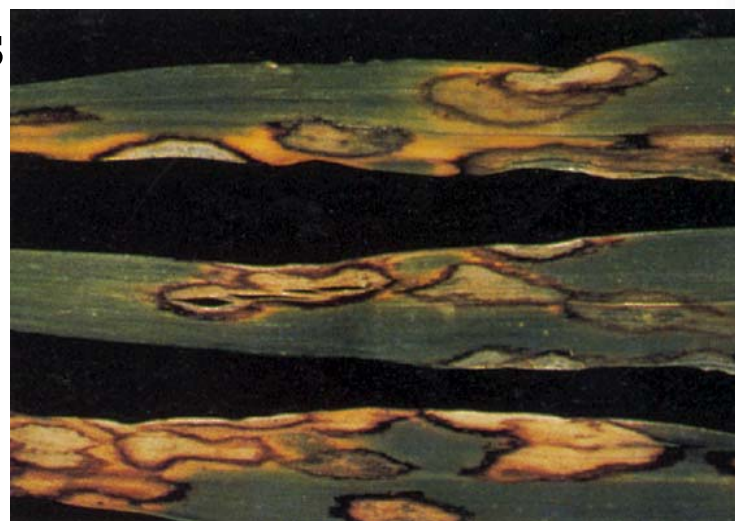


Photo: Compendium of barley diseases

Tache septorienne

➤ **Organismes:**

Septoria avenae : avoine
(taches ovoïdes)

Septoria tritici : blé

➤ **Inoculum** :

résidus, semences (blé),
spores dispersées par
pluie

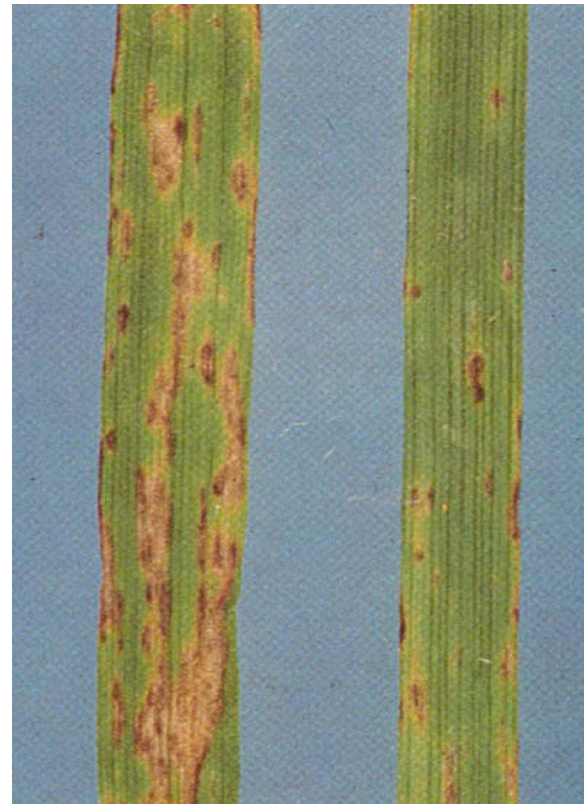


Photo: Diseases of field crops in Canada

Tache septorienne

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

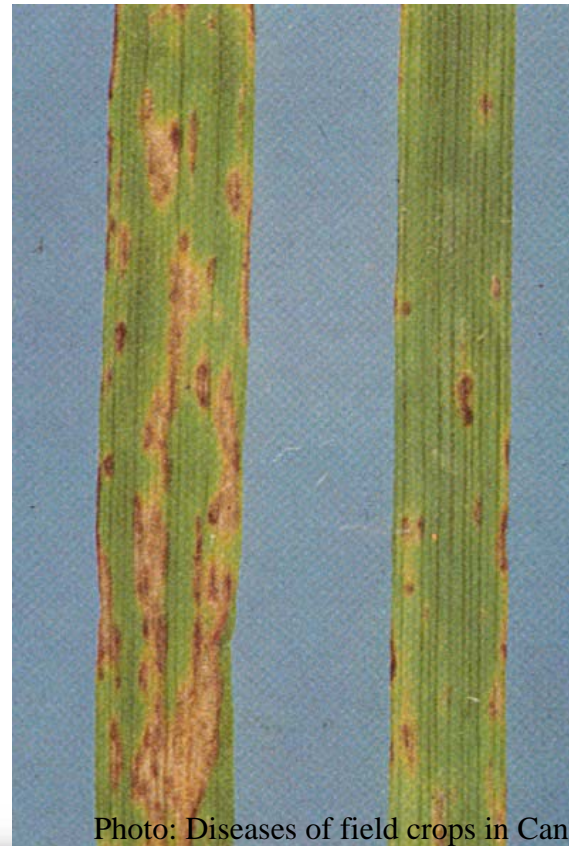


Photo: Diseases of field crops in Canada

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 |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Blanc | X | | X | | X | X |
| Tache auréolée | | X | X | X | | |
| Tache septorienne | X | X | X | X | X | X |
| Rouille | X | X | X | X | X | X |
| Rayure réticulée | | X | X | X | X | X |
| Tache helmintho. | X | X | X | | X | X |
| Rhynchosporiose | | X | X | X | X | X |

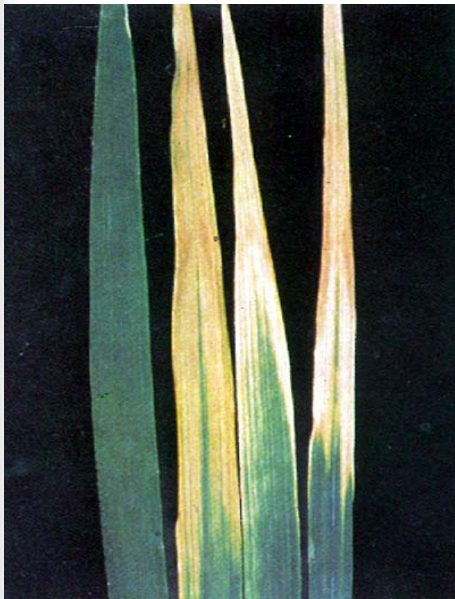
Virus de la jaunisse nanissante



- 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** : sclérotés au sol ou spores transportées par insectes
- **Symptômes**: miellat sur épis, dév. des sclérotés 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

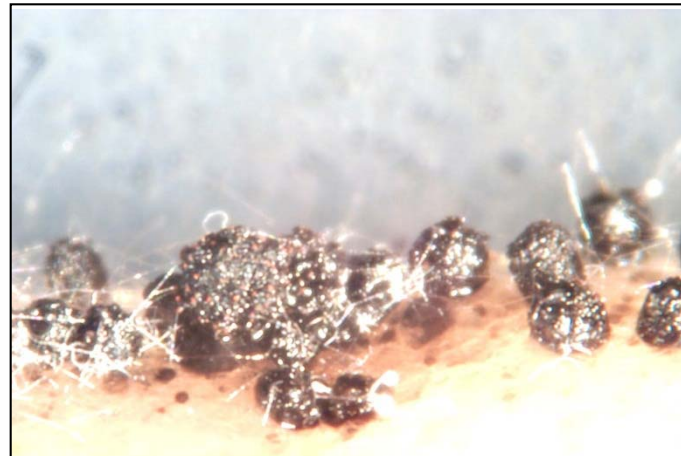


Photo: J. Quenneville et M. Lauzon, CÉROM

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

Spores de *Fusarium*
sur résidus



Climat

Pluie, hum.,
T° élevées



Cv sensibles

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**



Grains fusariés

Grains sains

Seuils (ppm) maximaux de mycotoxines

F. Graminearum

F. sporotrichioides

| Utilisation | DON | 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



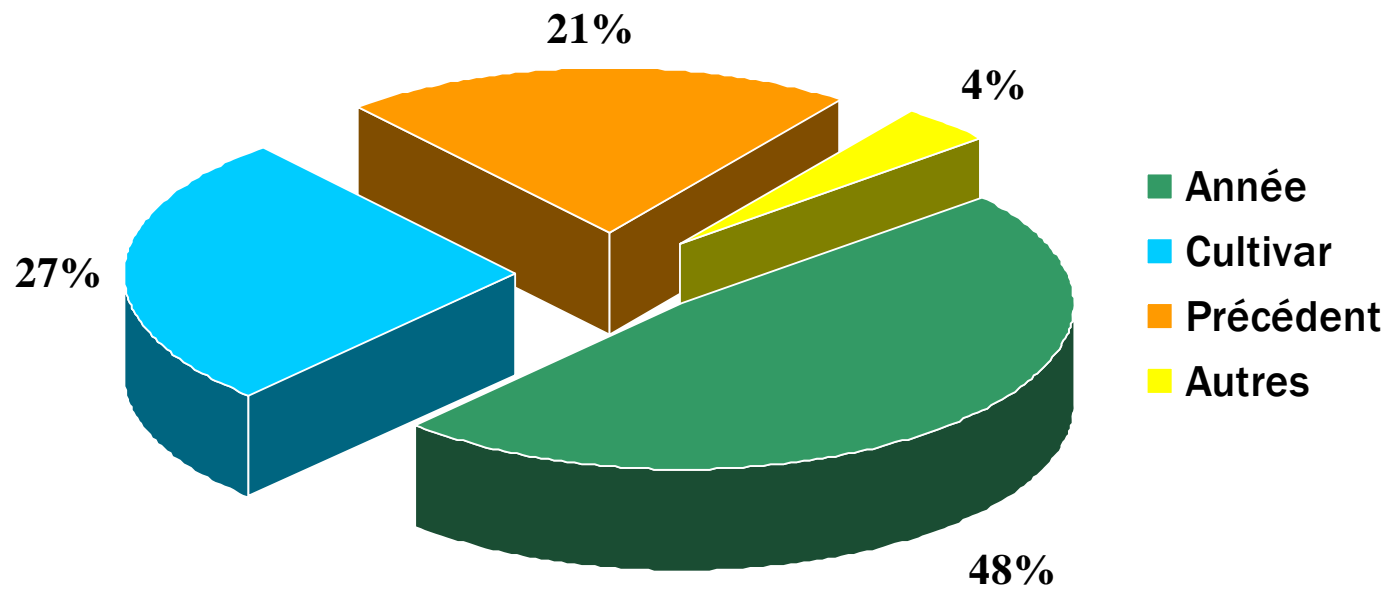
➤ Résistance des cultivars:

- 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

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 ¹ | |
|--------------------------------|-----------------------|---|--------|
| | | 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) ¹ | | 524 | 338 |

¹Gain 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 Ind. de fusariose ¹ % | % de réduction symptômes | DON ppm | % de réduction DON |
|------------------------|--|--------------------------------|------------|--------------------------|
| 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^e Colloque Canadien sur la Fusariose)

Maladies du maïs: kabatiellose

- Organisme: *Kabatiella zea* (*Aureobasidium zea*)
- 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

