



Melodie Putnam, OSU



Bruce Watt, University of Maine

## Les principales maladies s'attaquant aux bulbes d'ail : identification, prévention et répression



Melodie Putnam, OSU

par  
Mario Leblanc, M.Sc., agr.  
MAPAQ, Ste-Martine  
  
Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation  
Québec



Melodie Putnam, Oregon State University

## Plan de la présentation :

- Maladies présentées
- Identification
- Épidémiologie et mesures de lutte préventives:
- Interventions phytosanitaires

### Maladies présentées

- Pourriture du col :
  - *Botrytis porri*, *B. aclada* (*B. allii*)
  - Anglais: neck rot, gray mold
- Fusariose du plateau:
  - *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*,
  - *F. culmorum*, *F. proliferatum*, *F. verticillioides*, *F. solani*
  - Anglais: Fusarium basal rot
- Moisissure verte (ou bleue):
  - *Penicillium hirsutum* (*P. corymbiferum*), *Penicillium* spp
  - Anglais: penicillium mold, penicillium decay, blue mold

3 maladies  
fongiques  
les plus  
fréquentes  
au Québec

### Maladies présentées

- Pourriture blanche:
  - *Sclerotium cepivorum*
  - anglais: White rot

**Grave maladie des alliums, peu présente ici**
- **Embellisia** (pas de nom français attribué):
  - *Embellisia allii* (*Helminthosporium allii*)
  - anglais: Embellisia skin blotch, bulb canker

**En progression dans le monde, deux ou trois cas au Québec**

## Plan de la présentation :

- Maladies présentées
- Identification
- Épidémiologie et mesures de lutte préventives:
- Interventions phytosanitaires

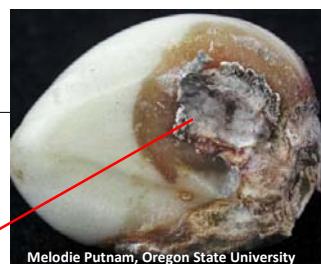
## Identification

- Quelques définitions relatives aux champignons pathogènes
  - **Mycélium:** Ensemble des filaments qui correspondent à la croissance végétative du champignon. Souvent, le mycélium croît à l'intérieur des tissus affectés (non visibles) mais parfois on peut aussi le voir à l'extérieur (**visible**).
  - **Sclérote:** Petite portion de mycélium renflée et durcie, souvent noire, servant de structure de survie à long terme de certains champignons → **visible**
  - **Spore:** Cellule spécialisée servant à la multiplication et à la dispersion des champignons
  - **Sporulation:** Regroupement de spores pouvant se développer sur les tissus végétaux affectés et correspondant au prolongement du mycélium → **visible**
  - **Spore de conservation:** Spore spéciale davantage résistante aux conditions adverses permettant à certains champignons de survivre à long terme

## Pourriture du col

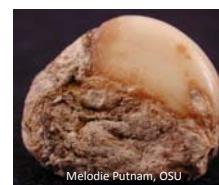
### Identification:

- Taches brun pâle dans le haut du bulbe près du collet et sur les caïeux
- Duvet gris et dense (sporulation) au centre des taches
- Progression du haut vers le bas du bulbe
- Stade final: pourriture complète du bulbe et production de sclérotes (5 mm) dans le haut du bulbe



## Pourriture du col

### Identification (suite)



## Fusariose du plateau

### Identification:

- Dépérissement des plants à partir des feuilles du bas (semblables pour toutes les maladies s'attaquant aux bulbes)
- Pourriture brun pâle à rouge débutant au plateau racinaire, racines brunâtres ou pourries
- Progression du bas vers le haut du bulbe

Exemple pour l'oignon →



## Fusariose du plateau

### Identification (suite):

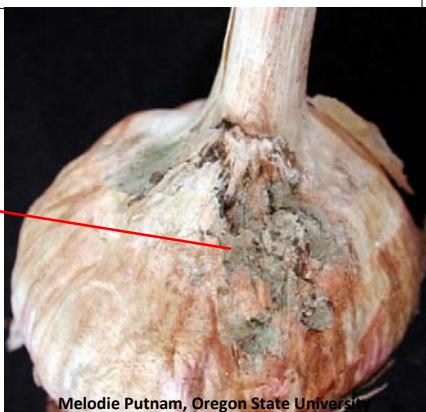
- Taches légèrement renfoncées sur les caïeux
- Mycélium parfois visible à la base des bulbes et dans les cavités sur les caïeux
- Pas de sporulation visible, ni de sclérotes (spores de survie de taille microscopique à l'intérieur des tissus morts)
- Stade final: pourriture complète du bulbe



## Moisissure verte

### Identification:

- Au début, zones brunâtres sur les pelures des bulbes
- Apparition d'un duvet verdâtre à bleuté (sporulation) sur les lésions



## Moisissure verte

### Identification (suite):

- Sur caïeux, taches de formes irrégulières
- En conditions sèches, parfois seul le mycélium (blanc) est visible, pas la sporulation
- Stade avancé: caïeux affectés complètement dégradés et sporulation abondante
- Souvent, seulement quelques caïeux du bulbe sont attaqués



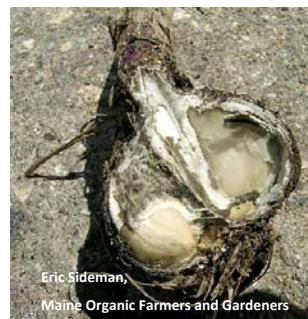
## Pourriture blanche

### Identification:

- Dépérissement rapide des plants à partir des feuilles du bas, racines pourries
- Mycélium blanc abondant débutant autour du plateau racinaire, puis remontant le long du bulbe et, finalement, envahissant l'intérieur du bulbe



Steve Renquist, Oregon State University Extension

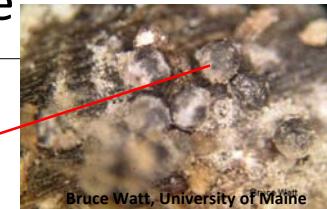


Eric Sideman,  
Maine Organic Farmers and Gardeners

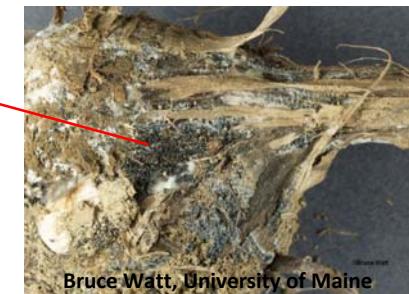
## Pourriture blanche

### Identification (suite):

- Nombreux petits scléroties (0,2 à 0,5 mm) ronds et noirs produits à l'intérieur du mycélium
- Stade avancé: le mycélium s'affaisse, les scléroties sont visibles en croute sur les surfaces et parfois adhérant avec le sol
- Stade final: pourriture complète du bulbe



Bruce Watt, University of Maine



Bruce Watt, University of Maine

## Embellisia

### Identification:

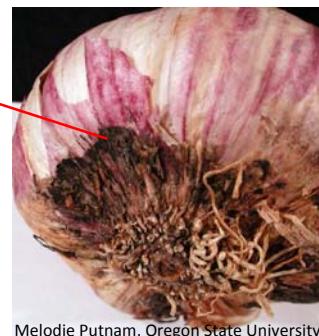
- Symptôme typique: taches irrégulières noirâtres apparaissant sur les bulbes
- Croissance fongique noire présente sous l'épiderme des pelures externes



Steven B. Johnson, University of Maine



Bruce Watt, University of Maine | 5428019



Melodie Putnam, Oregon State University

## Embellisia

### Identification (suite):

- Progression possible sur les caieux à partir des pelures externes ou de la base du bulbe
- Feuilles et hampes florales pourraient aussi être affectées



MAPAQ, Laboratoire de diagnostic



Cesar Calderon, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org | UGK2169098

## Identification - conclusion

En pratique, identification pas toujours facile:

- Présence de mycélium visible ou d'une sporulation est souvent reliée au taux d'humidité  
Truc: mettre les bulbes et caïeux infectés dans un sac de plastic
- Parfois, plus d'un microorganisme est impliqué
  - un autre pathogène
  - un décomposeur secondaire
- À une stade avancé, toutes les maladies se ressemblent

→ **L'envoi d'un échantillon au Laboratoire de diagnostic du MAPAQ est souvent essentiel pour obtenir un diagnostic fiable**

## Pourriture du col



- Épidémiologie:
  - Source: caïeux infectés, sclérotes dans le sol et mycélium dans débris de culture
  - Dispersion: **spores aériennes** venant de la germination des sclérotes ou de la sporulation grise
  - Porte d'entrée: **collets verts, coupe des collets humides, blessures au bulbe**
  - Cond. fav.: **temps frais (15 à 20 °C)** et humide, excès d'azote
- Dommages:
  - Moisissure parfois visible sur les bulbes avant la récolte, mais **souvent les symptômes apparaissent seulement durant l'entreposage;**
  - Si caïeux infectés, mort des plants avant l'émergence ou départ difficile

## Plan de la présentation :

- Maladies présentées
- Identification
- **Épidémiologie et mesures de lutte préventives:**
  - Source
  - Dispersion
  - Conditions favorables
  - Porte d'entrée
  - Dommages
- Interventions phytosanitaires

Choix des méthodes de lutte

## Pourriture du col



- **Lutte préventive:**
  - Semences saines
  - Rotation sans alliums: sclérotes survivent 2 ans ou plus
  - Prévenir les mouvements de sol contaminé
  - **Prévenir les blessures**
  - **Assurer un séchage rapide après la récolte (au besoin, ajout de chaleur artificielle); un traitement à la chaleur (30 à 34°C) tue le mycélium**
  - **Couper les collets lorsqu'ils sont complètement secs ou les couper plus long (10 cm) s'ils sont encore humide**
  - **Assurer une bonne aération des champs (densité adéquate, contrôle des mauvaises herbes, etc.)**
  - **Arracher les plants malades et les détruire en dehors des champs**
  - **Retirer les bulbes malades avant l'entreposage**
  - **Maintenir des conditions d'entreposage adéquates (température, humidité et aération)**

## Fusariose du plateau



- Épidémiologie:
  - Source: caïeux infectés, spores de conservation dans le sol et les débris de culture
  - Dispersion: déplacement de sol contaminé
  - Porte d'entrée: **base du bulbe, blessures au bulbe, dommages d'insectes** (ex: mouche des semis)
  - Cond. fav.: **sol chaud (20 à 30 °C) et humide**
  - Dommages:
    - Les pourritures aux bulbes apparaissent habituellement avant la récolte; si symptômes légers, progression durant l'entreposage
    - Si caïeux infectés, mort des plants avant l'émergence ou départ difficile

## Fusariose du plateau



- Lutte préventive:
  - Semences saines
  - Longue rotation: spores de conservation survivent 3 ou 4 années
  - Prévenir les mouvements de sol contaminé
  - Planter sur des sols bien drainés
  - **Prévenir les dommages aux bulbes attribuables aux insectes**
    - Éviter les retours de prairie (vers fil-de-fer et larves de hannetons)
    - Éviter les sols ou les composts contenant des semences de mauvaises herbes (mouche des semis)
    - Enfouir les résidus de la culture précédente au moins 3 semaines avant la plantation
  - Assurer un séchage rapide après la récolte
  - Arracher les plants malades et les détruire en dehors des champs
  - Retirer les bulbes malades avant l'entreposage
  - Maintenir des conditions d'entreposage adéquates (température, humidité et aération)

## Moisissure verte



- Épidémiologie:
  - Source: bulbes infectés, débris de culture divers
    - Spécialiste des tissus mourants = saprophyte
    - S'attaque aux bulbes parce que tissus en dormance
    - Ne survit pas dans les sols
  - Dispersion: **spores aériennes, l'éclatage des bulbes disperse les spores sur les caïeux**
  - Porte d'entrée: **blessures, meurtrissures, coupes de collets humides**
  - Cond. fav.: température chaude (opt: 21 à 25 °C) et humidité élevée
  - Dommages:
    - maladie d'entreposage principalement
    - Si caïeux infectés, mort des plants avant l'émergence ou départ difficile

## Moisissure verte



- Lutte préventive:
  - Semences saines
  - Éviter les plantations trop hâties à l'automne (**sol chaud et sec**)
  - Maintenir des conditions de croissance optimales
  - Prévenir les blessures
  - Assurer un séchage rapide après la récolte (**au besoin, ajout de chaleur artificielle**)
  - Couper les collets lorsqu'ils sont complètement secs
  - Maintenir des conditions d'entreposage adéquates (température, humidité et aération)

## Pourriture blanche



- Épidémiologie:

- Source: caïeux infectés, sclérotes dans le sol (10 à 30 ans)
- Dispersion: aucune spore produite,  
déplacement de sol ou de débris avec sclérotes
- Porte d'entrée: racines
  - Les sclérotes germent en présence des exsudats racinaires des alliums
  - Propagation d'un plant à l'autre via les racines (développement en foyers)
- Cond. fav.: temps frais (opt: 14 à 20 °C), faible dév. si sol > 24 °C  
humidité modérée (ni trop sec, ni trop humide)
- Dommage: mort des plants à tout moment mais davantage au printemps, développement en entrepôt sur les bulbes contaminés tardivement

## Pourriture blanche



- Lutte préventive:

- Semences saines
- Longue rotation: dans régions infestées, 4 à 5 ans sans alliums avec traitement obligatoire des caïeux
- Prévenir les mouvements de sol contaminé
- Arracher les plants malades et les détruire en dehors des champs
  - Si possible, éliminer aussi le sol entourant les plants malades de même que les plants voisins
- Inonder les champs durant la saison morte
- Assurer un séchage rapide après la récolte (au besoin, ajout de chaleur artificielle)
- Maintenir des conditions d'entreposage adéquates (température, humidité et aération)

## Embellisia



- Épidémiologie:

- Source: caïeux infectés, sol et débris de culture
- Dispersion: spores aériennes et spores de conservation
- Porte d'entrée: pelures externes des bulbes, blessures aux bulbes
- Cond. fav.: temps humide, conditions de séchage difficiles
- Dommage: taches sur les bulbes visibles un peu avant la récolte et pouvant évoluer durant l'entreposage, caïeux rarement atteints, feuilles et hampes parfois affectées. Souvent, l'enlèvement des pelures tachées permet de commercialiser les bulbes

## Embellisia



- Lutte préventive:

- Semences saines
- Rotation
- Prévenir les mouvements de sol contaminé
- Éviter les sols humides et compactés
- Prévenir les blessures
- Assurer un séchage rapide après la récolte (au besoin, ajout de chaleur artificielle)
- Retirer les bulbes tachés avant l'entreposage
- Maintenir des conditions d'entreposage adéquates (température, humidité et aération)

# Épidémiologie – en résumé

Description des maladies en une phrase:

- Pourriture du col: maladie aérienne de conditions humides et fraîches qui entre par le feuillage vert et les blessures
- Fusariose du plateau: maladie du sol de conditions chaudes et humides qui entre par la base du bulbe souvent suite à des dommages (insectes, nématodes)
- Moisissure verte: maladie aérienne de faiblesse qui profite de la dormance des bulbes et à besoin de blessures pour entrer
- Pourriture blanche: maladie du sol très agressive, persistante et difficilement contrôlable
- Embellisia: maladie produisant des taches noires sur les pelures

# Lutte préventive

Retour sur quelques recommandations

- Semences saines: élément clé pour prévenir les pertes et éviter d'introduire les pathogènes dans les champs
  - Triage rigoureux des caïeux avant la plantation: rejeter aussi les caïeux entourant un caïeu malade; à l'extrême, rejet du bulbe en entier dès qu'un caïeu est endommagé
- Longue rotation: 4 ans sans alliums
- Arracher les plants malades et les détruire en dehors des champs
  - Implique des visites régulières (1 fois par semaine)
  - Éliminer aussi les caïeux qui n'ont pas émergé

# Lutte préventive

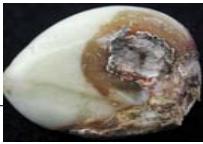
Retour sur quelques recommandations (suite)

- Assurer un séchage rapide après la récolte
  - Pour stopper la croissance des champignons dans les tissus humides
  - Ramener le taux d'humidité à 60 – 65 %
- Maintenir des conditions d'entreposage adéquates
  - Taux d'humidité autour de 65 %
  - Viser la température la plus basse à l'intérieur de la gamme de températures acceptables
  - La ventilation est souvent négligée
    - Essentielle pour maintenir uniforme le taux d'humidité et la température dans les lots entreposés

# Plan de la présentation :

- Maladies présentées
- Identification
- Épidémiologie et mesures de lutte préventives:
  - Interventions phytosanitaires

## Pourriture du col



- **Interventions phytosanitaires:**

- Au champ:
  - Problème: premières infections foliaires sans symptômes
  - Quand traiter: avant et pendant les périodes de temps frais et humide, attention surtout aux 3 semaines précédant la récolte
  - Produits: Cantus, Pristine, Scala sont homologués; Fontelis homologué contre un autre *Botrytis* devrait également être efficace
  - Produit bio: Serenade
- Traitements des caïeux:
  - Rovral qui est homologué contre la moisissure verte (*pénicillium*) serait également efficace
  - Trempage avant la plantation
  - Justifié si semences de qualité incertaine

## Fusariose du plateau



- **Interventions phytosanitaires:**

- Rien d'homologué spécifiquement contre *Fusarium* au Canada
  - Essais en cours avec Scholar (fludioxonil)
- Traitements potentiels:
  - Serenade Soil (*Bacillus subtilis*), récemment homologué contre *Rhizoctonia*, *Phoma* et *Pythium*, serait probablement efficace contre *Fusarium*
  - Aux États-Unis, Soilgard, un produit bio à base de *Gliocladium virens* qui est homologué contre *Pythium* et *Rhizoctonia* est considéré efficace contre *Fusarium*
  - D'autres produits à base de microorganismes antagonistes s'en viennent
  - Traitements dans le sillon et sur le rang, plus compliqués que des traitements foliaires
  - Justifié si semences de qualité incertaine ou si contamination du sol connue

## Moisissure verte



- **Interventions phytosanitaires:**

- Traitements des caïeux:
  - Rovral en trempage avant la plantation
  - Justifié si semences de qualité incertaine

## Pourriture blanche



- **Interventions phytosanitaires:**

- Traitements des caïeux:
  - Rovral qui est homologué contre la moisissure verte serait également efficace
  - Trempage avant la plantation (lots de qualité douteuse)
- À la plantation sur sol déjà infesté:
  - Botran en traitement dans le sillon et sur le rang
  - Plusieurs produits homologués en Californie, en France,...
  - Efficacité acceptable seulement en climat chaud
- Stimulation de la germination des sclérotes
  - Jus d'oignon ou d'ail dilué ou Poudre d'ail
  - Produit homologué: DADS (composé soufré)

## Embellisia



- Interventions phytosanitaires:

- Nouvelle maladie encore de faible importance
- Rien d'homologué spécifiquement
- Produits homologués contre les autres maladies à essayer

## Interventions phytosanitaires

### Conclusion:

- Somme toute, peu d'outils de lutte sont homologués présentement au Canada pour lutter contre ces maladies
- On dispose de bon outils de lutte seulement pour la pourriture du col et la moisissure verte (pas en bio)
- La lutte contre les pathogènes du sol (fusariose et pourriture blanche) est compliquée et coûteuse
- L'**application rigoureuse des méthodes de lutte préventive** demeure l'approche à privilégier

## Conclusion

### Dernière recommandation :

#### **donner la priorité à la production de semences saines**

- Si possible, cultivez séparément le champ pour la semence des champs pour la vente
- Utilisez vos semences les plus belles et les plus saines pour la production des bulbes de semences. En cas de doute sur la qualité, utiliser le traitement fongicide disponible
- Choisissez un beau site, bien drainé, bien aéré, sans historique de dommages et plantez le à la date optimale

## Conclusion

### Dernière recommandation :

#### **donner la priorité à la production de semences saines (suite)**

- Visitez le champ au moins une fois par semaine, identifier les causes des problèmes et éliminer rapidement les plants malades
- Intervenez en prévention avec des fongicides lors des périodes pluvieuses
- Après la récolte, sécher minutieusement ces bulbes et conserver les dans les meilleures conditions, séparément des bulbes destinés à la vente.



**« BONNE CHANCE À TOUS »**

**MERCI**

**Des questions?**