



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

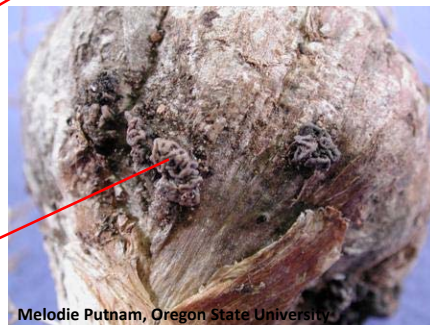
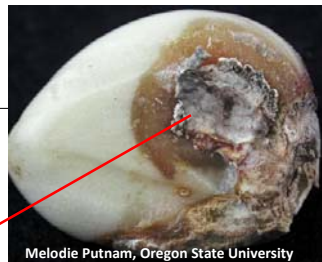
Identification

- 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

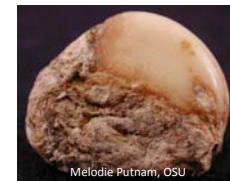
Identification:

- 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 sclérotés (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

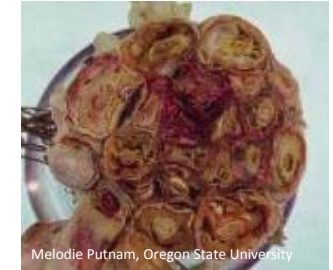
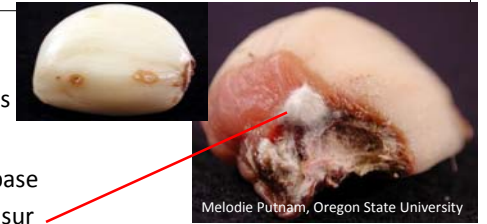
Exemple pour l'oignon →



Fusariose du plateau

Identification (suite):

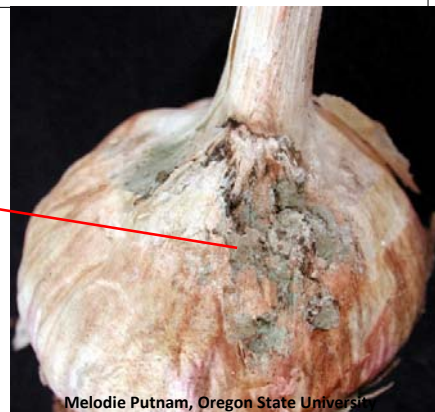
- Taches légèrement renfoncées sur les caïeux
- Mycélium parfois visible à la base des bulbes et dans les cavités sur les caïeux
- Pas de sporulation visible, ni de sclérotés (spores de survie de taille microscopique à l'intérieur des tissus morts)
- Stade final: pourriture complète du bulbe



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):

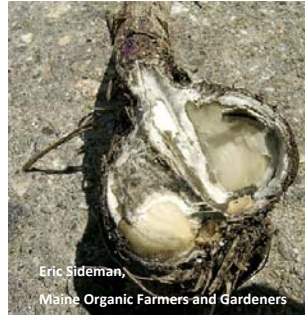
- Sur caïeux, taches de formes irrégulières
- En conditions sèches, parfois seul le mycélium (blanc) est visible, pas la sporulation
- Stade avancé: caïeux affectés complètement dégradés et sporulation abondante
- Souvent, seulement quelques caïeux du bulbe sont attaqués



Pourriture blanche

Identification:

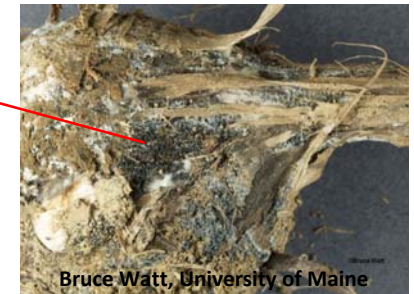
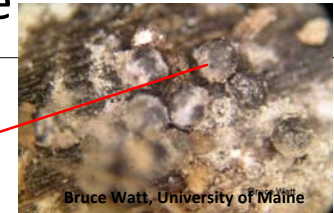
- Dépérissement rapide des plants à partir des feuilles du bas, racines pourries
- Mycélium blanc abondant débutant autour du plateau racinaire, puis remontant le long du bulbe et, finalement, envahissant l'intérieur du bulbe



Pourriture blanche

Identification (suite):

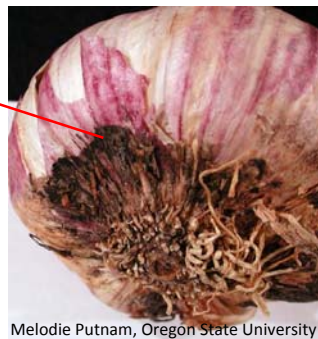
- Nombreux petits sclérotés (0,2 à 0,5 mm) ronds et noirs produits à l'intérieur du mycélium
- Stade avancé: le mycélium s'affaisse, les sclérotés sont visibles en croûte sur les surfaces et parfois adhérent avec le sol
- Stade final: pourriture complète du bulbe



Embellisia

Identification:

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



Embellisia

Identification (suite):

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



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, toute les maladies se ressemblent

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

Plan de la présentation :

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

Choix des méthodes de lutte
- Interventions phytosanitaires

Pourriture du col



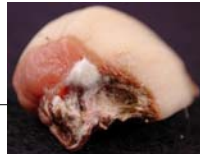
- **Épidémiologie:**
 - Source: caïeux infectés, sclérotés dans le sol et mycélium dans débris de culture
 - Dispersion: **spores aériennes** venant de la germination des sclérotés ou de la sporulation grise
 - Porte d'entrée: **collets verts, coupe des collets humides, blessures au bulbe**
 - Cond. 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

Pourriture du col



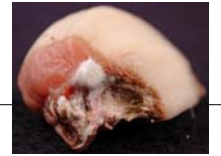
- **Lutte préventive:**
 - Semences saines
 - Rotation sans alliums: sclérotés survivent 2 ans ou plus
 - Prévenir les mouvements de sol contaminé
 - **Prévenir les blessures**
 - **Assurer un séchage rapide après la récolte (au besoin, ajout de chaleur artificielle); un traitement à la chaleur (30 à 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)
 - Enfourir 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'éclatement 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 hâtives 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, **sclérotés dans le sol (10 à 30 ans)**
- Dispersion: aucune spore produite, déplacement de sol ou de débris avec sclérotés
- Porte d'entrée: **racines**
 - Les sclérotés 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

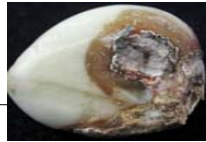
Retour sur quelques recommandations (suite)

- **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 :

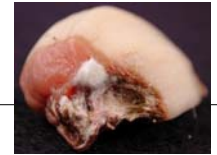
- Maladies présentées
- Identification
- Épidémiologie et mesures de lutte préventives:
 - **Interventions phytosanitaires**

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 sclérotés:
 - 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 pas 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?