

DÉVELOPPER  
CONSEILLER  
INNOVER  
DOCUMENTER  
DIFFUSER  
INFORMER



LE CENTRE D'EXPERTISE  
EN HORTICULTURE  
ORNEMENTALE DU QUÉBEC



DÉVELOPPER  
CONSEILLER  
INNOVER  
DOCUMENTER  
DIFFUSER  
INFORMER

**Des maladies  
racinaires  
d'importance dans  
la culture des  
arbres de Noël:  
*Phytophthora* spp.  
et *Armillaria* spp.**

**Marc Légaré, DTA  
Conseiller en pépinière  
IQDHO**

**Présenté à la journée  
technique de l'APNQ à Disraeli  
le 2 mars 2018**

## *Phytophthora cinnamomi*

- Maladie mortelle qui peut affecter des arbres de tout âge mais plus souvent des jeunes arbres
- Se présente souvent dans des productions où certaines conditions ne sont pas idéales
- Affecte avant tout des arbres qui sont stressés
- Le champignon se déplace aisément dans l'eau

## Plants affectés dans une plantation par *Phytophthora* sp.



## Arbres affectés par ordre décroissant

1. *Abies concolor*, *Abies procera*
2. *Abies fraseri*
3. *Abies koreana* et cvs
4. *Abies nordmanniana*, *Abies balsamea*  
« var. *phanerolepis* », (Canaan) *Abies grandis*

## Symptômes de la maladie

- Perte de vigueur des plants
- Coloration plus pâle des plants affectés
- Écorce crevassée avec écoulement de résine sur le tronc surtout près du collet
- Jaunissement ou rougissement total du plant accompagné de chute d'aiguilles
- Présence de fructifications près du collet
- Racines devenant brun-noir avec peu de radicelles

## Symptômes de la maladie

### Comment faire un diagnostic visuel?

- Utiliser un couteau puis scalper l'écorce et un peu de bois sur le collet et sur les racines primaires. La présence de lésions ou stries brunes aux endroits où on a enlevé l'écorce permet de suspecter la maladie.

## Présence de lésions brunes dans le cambium



## Présence de lésions brunes dans le cambium



## Quelques informations concernant cette maladie

- Les jeunes arbres sont plus sensibles que les arbres plus âgés
- Plusieurs autres plantes que *Abies* sp. peuvent être porteuses de cette maladie
- La maladie prend un certain temps avant qu'on puisse voir les symptômes
- La présence de la maladie dans le sol peut durer des **décennies**, car les chlamydiospores peuvent rester à l'état latent lorsque les conditions ne sont pas propices au développement

## Jeunes plants affectés



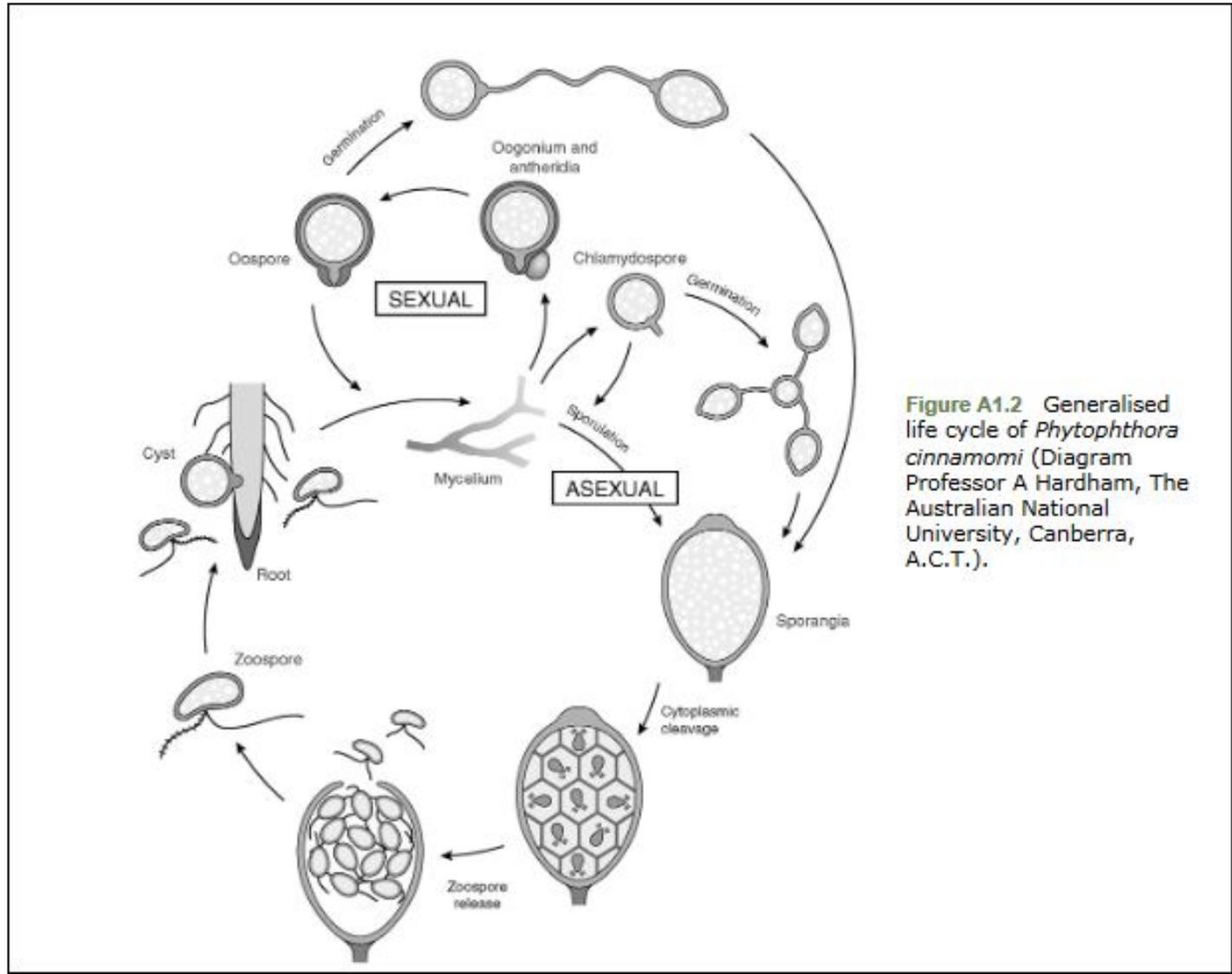
## Cycle biologique

- Le champignon peut vivre dans le sol ou sur des tissus de végétaux.
- En latence, on retrouve les chlamydospores et des oospores qui peuvent ensuite germer lorsque le sol est chaud et saturé d'eau pour produire des sporanges. La température optimale du sol pour le développement est de 15 °C à 25 °C.
- Les racines sont plus sensibles à l'infestation de la maladie au printemps et à l'automne.

## Cycle biologique

- Les sporanges murissent puis libèrent des zoospores qui pénètrent les racines lorsque les conditions sont très humides. Les zoospores ont besoin d'eau pour se déplacer et subissent aussi une attraction chimique vers les racines.
- Une fois dans la plante, les zoospores se développent en mycélium qui se distribue dans les racines pour y absorber les glucides et autres nutriments tout en détruisant les tissus.
- Par la destruction des tissus, la sève ne peut plus monter dans la plante, qui finit par mourir.

# Cycle biologique

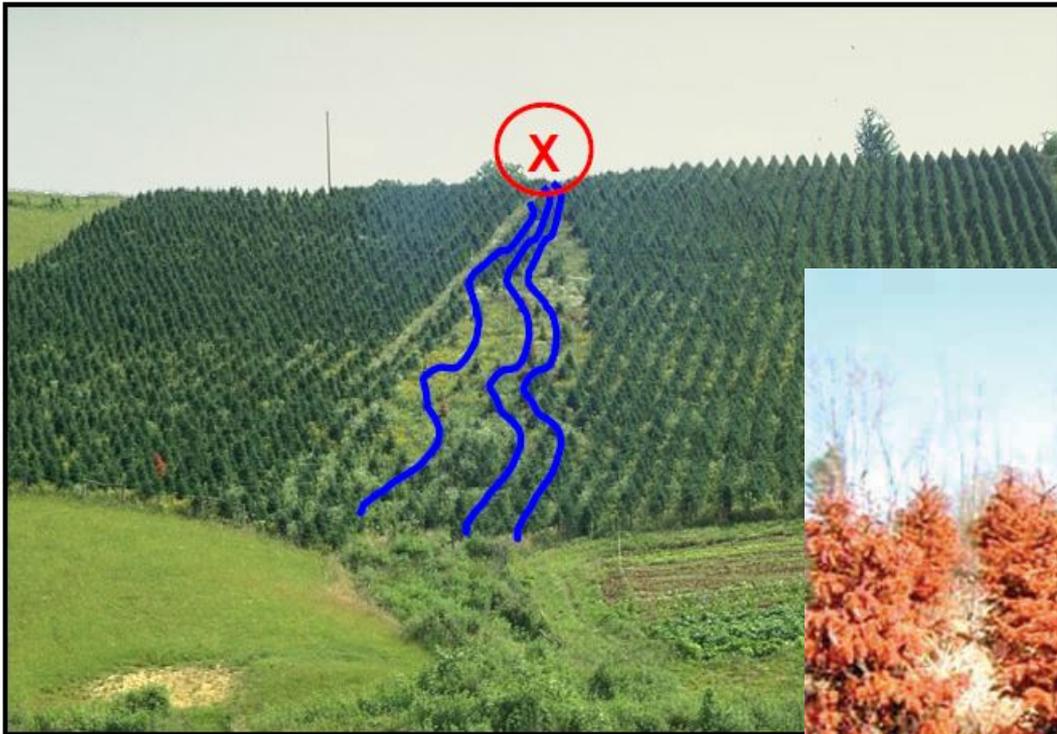


**Figure A1.2** Generalised life cycle of *Phytophthora cinnamomi* (Diagram Professor A Hardham, The Australian National University, Canberra, A.C.T.).

## Modes de déplacement de la maladie - Mode passif

- Déplacement passif par l'écoulement de l'eau qui transporte le champignon d'un endroit à l'autre
- Déplacement de sol par les humains avec machinerie, etc.
- Champignon véhiculé par des outils contaminés

# Effet de la pente sur la dissémination passive de la maladie



## Modes de déplacement de la maladie - Mode actif ou autonome

- Les zoospores peuvent nager sur des courtes distances lorsqu'il y a saturation d'eau dans le sol
- La proximité des racines d'un plant à l'autre permet au champignon de se disséminer activement avec facilité lorsque les sols sont très humides

DÉVELOPPER  
CONSEILLER  
INNOVER  
DOCUMENTER  
DIFFUSER  
INFORMER



## Modes de déplacement de la maladie - Mode actif ou autonome



## Conditions favorisant son développement

- Le champignon peut déjà être présent dans le sol en petite quantité ou amené par des plants infectés
- Les plants nouvellement mis en terre peuvent être très vulnérables s'il pleut abondamment et régulièrement suite à la plantation
- Le nombre de périodes de saturation d'eau dans le sol et le temps de saturation sont 2 facteurs qui influencent l'incidence de la maladie

## Conditions favorisant son développement

- Mauvais drainage du sol
- Compaction du sol
- Un pH trop élevé du sol favorise son développement. Une fois présent, il se développe plus rapidement lorsque le pH du sol est au-dessus de 6.
- Les sols argileux sont plus propices à ce problème.

## Arrivée et dissémination dans les plantations par :

- *Abies* sp. ou autres plants porteurs près ou dans la plantation (Rhododendrons sauvages et autres)
- Introduction de plants porteurs dans la plantation
- Le meilleur véhicule de cette maladie c'est l'eau
- Attention aux pelles ou à tout outil utilisé dans le sol lorsqu'il y a présence de la maladie. Aussi les pneus de tracteurs, bottes, etc.

## Quoi faire si la maladie est présente dans la plantation ?

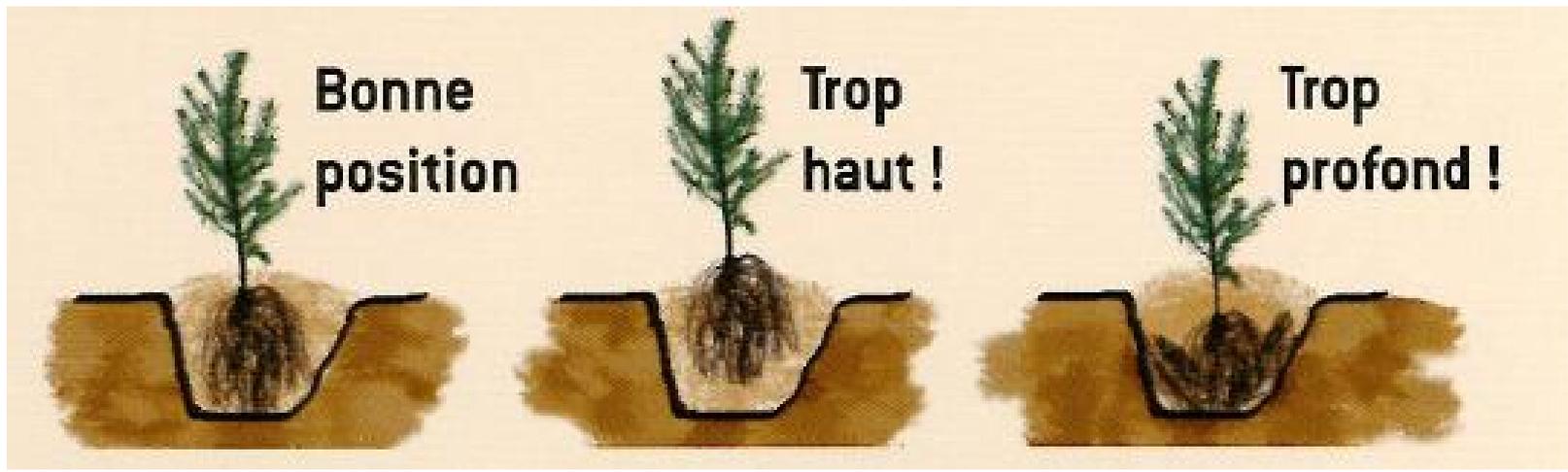
- Arracher et brûler les arbres atteints
- Limiter l'écoulement de l'eau d'un endroit où se trouve la maladie vers d'autres endroits de la production ou même dans un étang d'irrigation
- Ne pas replanter de plants à un endroit où la maladie a déjà été détectée

## Interventions pour éviter la maladie

- Le bon arbre au bon endroit
- Planter sur billons
- Éviter les sols trop lourds
- Favoriser un bon drainage du sol
- Planter des plants sains
- Planter les plants à la bonne profondeur
- Éviter tout stress surtout l'année de la reprise des plants

DÉVELOPPER  
CONSEILLER  
INNOVER  
DOCUMENTER  
DIFFUSER  
INFORMER

# Profondeur de plantation



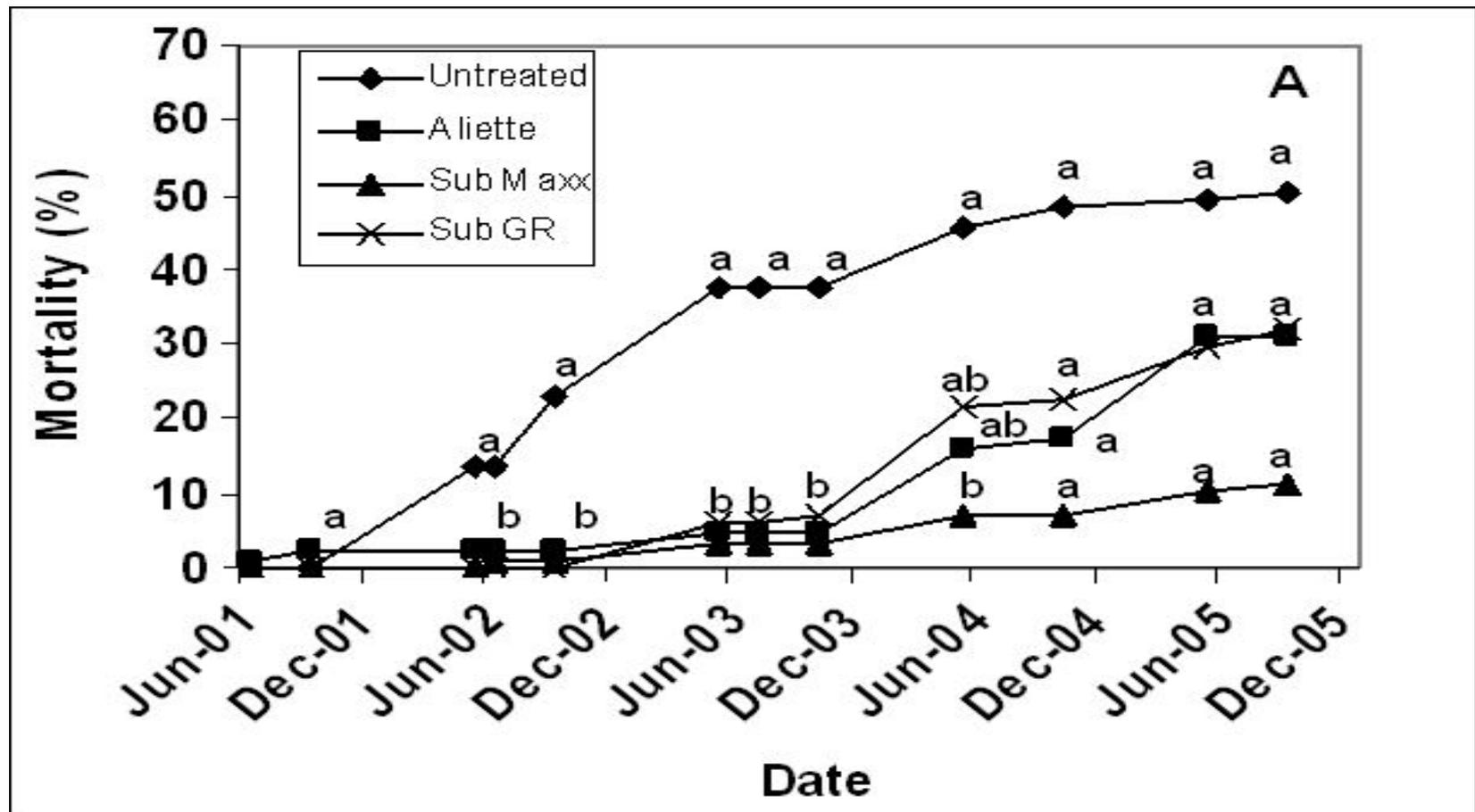
## Lutte préventive

- Les racines des jeunes plants peuvent être trempées dans une solution de Rootshield avant d'être plantés dans le champ
- Le Rootshield est à base de *Trichoderma harzianum*, un champignon qui semble avoir un effet antagoniste sur *Phytophthora* sp.

## Lutte chimique

- Aucun fongicide curatif
- Il est impensable de traiter une plantation au complet
- Il est inutile de faire des traitements si les correctifs de rétention d'eau ne sont pas réglés
- Les plants sains à proximité des lieux infestés peuvent être protégés avec les produits suivants :
  - **Aliette appliqué foliaire (Fosethyl-al)**
  - **Subdue Maxx (ridomil) au sol**

## Effets de différents traitements contre le *Phytophthora* sp.



## Détection de la maladie dans le sol



**La plantation de plants de rhododendrons aux endroits où on suspecte la maladie permet de détecter assez rapidement la maladie**

DÉVELOPPER  
CONSEILLER  
INNOVER  
DOCUMENTER  
DIFFUSER  
INFORMER



# *Armillaria mellea* pourridié-agaric

## *Armillaria mellea* pourridié-agaric



## *Armillaria mellea* pourridié-agaric

- Maladie indigène de l'Amérique du Nord
- La maladie affecte les sujets plus âgés
- La maladie peut débuter sur des vieilles souches qui affectent ensuite les plants sains par contact racinaire
- Les arbres stressés sont plus à risques

## *Armillaria mellea* affecte principalement :

- Tous les sapins
- Bouleaux
- Épinettes
- Mélèzes
- Peupliers
- Érables

## *Armillaria mellea*, symptômes de la maladie

- Les arbres affectés deviennent moins denses
- Les aiguilles sur la pousse en développement deviennent moins longues
- Les arbres atteints jaunissent et peuvent mourir assez rapidement
- Filaments blanchâtres sous l'écorce près du collet et du tronc

## *Armillaria mellea*, symptômes de la maladie

- À l'automne, présence de champignons couleur miel près des souches ou des arbres affectés
- Senteur très distinctive de champignon frais lorsqu'on écorce les parties qui contiennent du mycélium blanc

## *Armillaria mellea* pourridié-agaric



**Développement du mycélium**

## *Armillaria mellea* pourridié-agaric



**Mycélium et fructifications**

## *Armillaria mellea,* cycle biologique

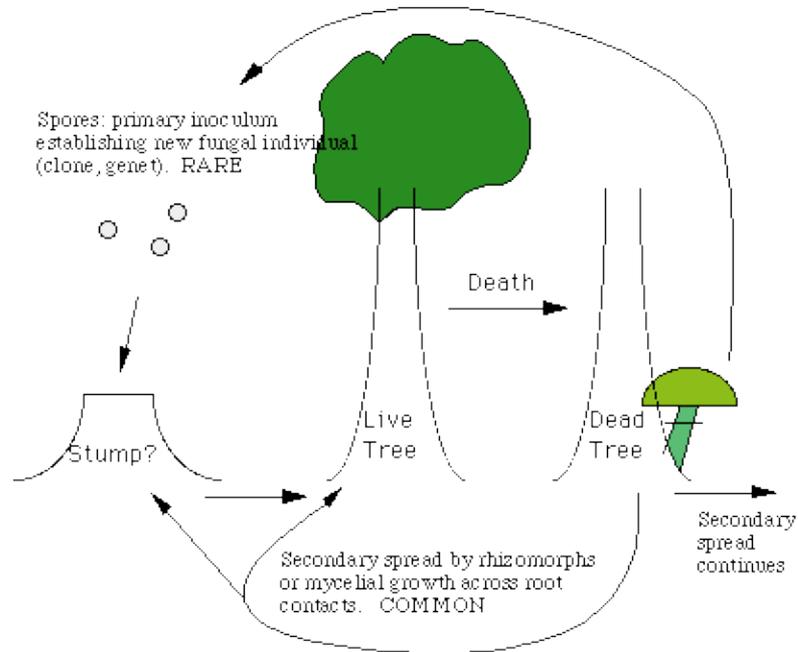
- Le champignon vit dans le sol sur des racines, souches ou tout bois mort
- Il transmet des filaments (rhizomorphes) qui affectent les racines saines situées à proximité
- La maladie affecte en premier lieu les racines puis va par la suite vers le collet et sur le tronc
- Le mycélium cause la carie (blanche) de l'aubier puis provoque la mort de l'arbre

## *Armillaria mellea,* cycle biologique

- À l'automne, des organes de fructification produisent des spores qui se dispersent dans le vent vers d'autres lieux
- Le champignon se développe mieux lorsque le sol et le climat sont frais
- Le champignon vit dans le sol pendant plusieurs années. Il est souvent question de 10 ans et plus.

DÉVELOPPER  
CONSEILLER  
INNOVER  
DOCUMENTER  
DIFFUSER  
INFORMER

# *Armillaria mellea*, cycle biologique



## Lutte préventive

- Si possible, ne pas laisser de souches après la coupe des arbres lorsque cette maladie sévit à un endroit donné
- Éliminer complètement les arbres atteints dans une plantation ou sur des arbres à proximité des plantations
- Pour isoler des lieux contaminés, il est possible de faire une tranchée de 1 mètre de profond autour des plants porteurs afin d'éviter la transmission de la maladie aux plants sains

## Lutte préventive

- Éviter toute blessure mécanique sur racines, collet et tronc
- Éviter la compaction du sol par la machinerie
- Ne pas replanter d'arbres aux endroits où il y a eu des plants affectés par cette maladie

DÉVELOPPER  
CONSEILLER  
INNOVER  
DOCUMENTER  
DIFFUSER  
INFORMER



## Lutte chimique

- Aucun fongicide curatif
- Aucun fongicide préventif

# Autres maladies des racines ou du collet

## Autres maladies pouvant affecter les racines et le collet

- *Cylindrocarpon* spp.
- *Cylindrocladium* spp.
- *Fusarium* spp.
- *Pythium* spp.