



**Terres
Inovia**

l'agronomie en mouvement



Les maladies du tournesol : reconnaissance, biologie & lutte



Au programme, les maladies du tournesol...



Verticillium



Sclérotinia



Mildiou



Phomopsis



Phoma et DP



1. Fréquence et caractéristiques
2. Reconnaissance des symptômes
3. Nuisibilité
4. Moyens de lutte

Source: Journées d'échanges Tournesol – 2016 - Célia Seassau (INP-Purpan)

Plante

Résistance génétique
Précocité
Architecture
Tolérance

Agent pathogène

Virulence, agressivité
Épidémiologie

phomopsis

phoma



mildiou

sclerotinia



dessèchement
précoce



Environnement

Milieu : sol, climat, assolement local

Système de culture : rotation, conduite culturale

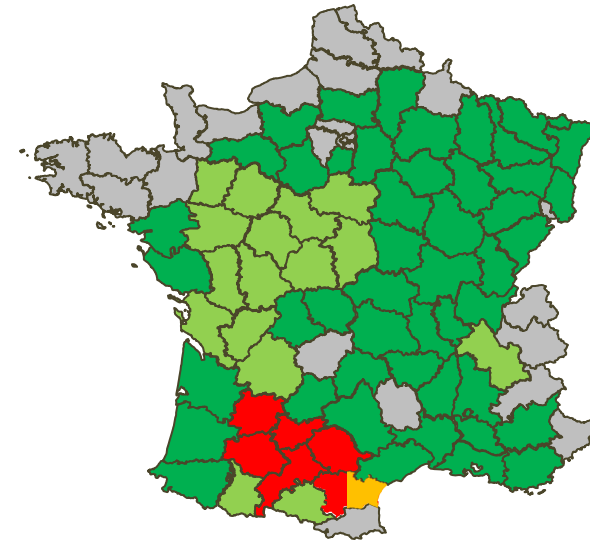
- Champignon nécrotrophe à diffusion limitée (tellurique)
- Présent dans la plupart des zones de production du tournesol dans le monde (Argentine...)
- Tous les étages de la plantes sont concernés (racines, tige, feuilles et capitule)



Verticillium

Verticillium dahliae

Fréquence du verticillium

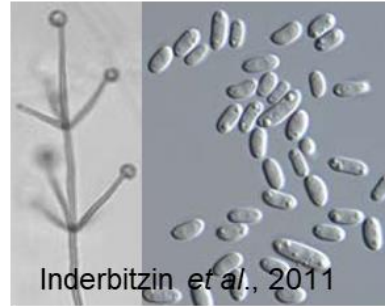


Observé en France depuis 1971.
Montée en puissance dans les bassins historiques avec quelques observations en BFC et dans le Centre PDL

Un champignon du sol, inféodé à la parcelle



En 3 jours, formation et libération de conidies dans les vaisseaux qui transportent la sève brute des racines vers les parties aériennes



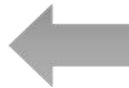
Envahissement des parties aériennes :
- Sénescence prématurée des feuilles atteintes
- Effondrement de la surface foliaire
- Réduction du poids de mille grains (PMG)



Système racinaire fragilisé



Formation des microsclérotés



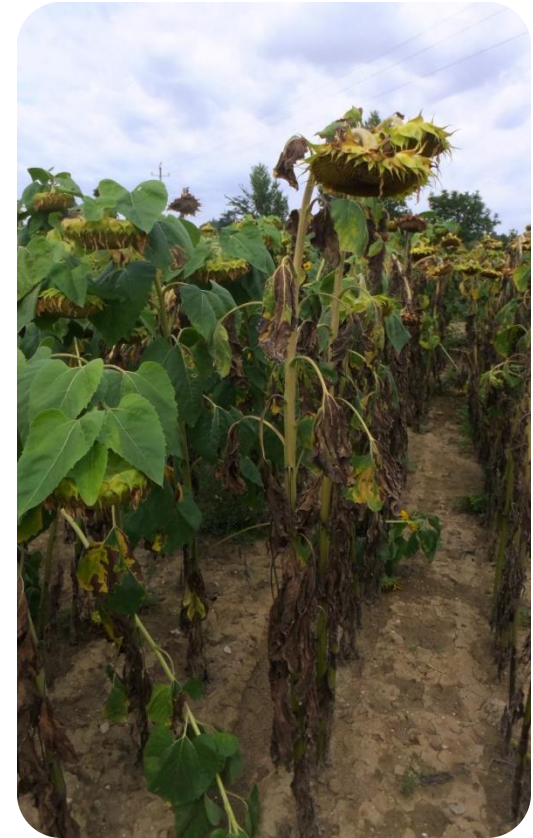
Conservation dans le sol et dans les débris de culture



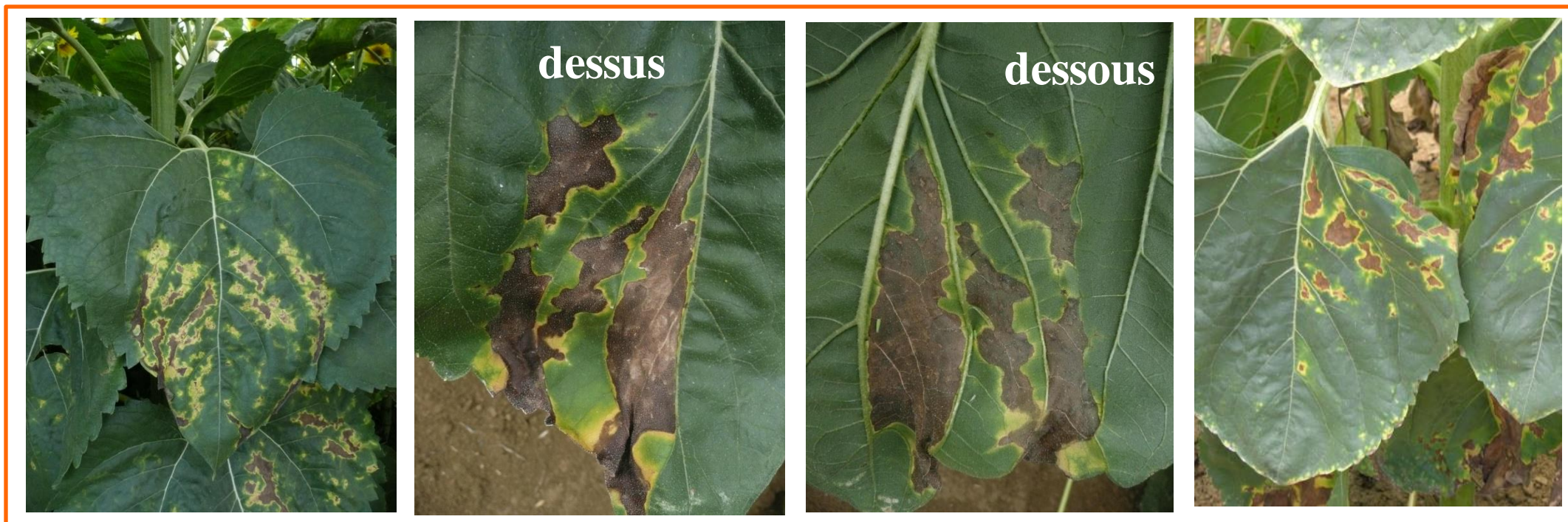
Germination suite à la stimulation par les exsudats racinaires du tournesol
→ mycélium envahit la plante par les racines → infection racinaire

Verticillium : caractéristiques clés

- **Très grande capacité de multiplication et de survie de l'inoculum** (se conserve dans le sol sous forme de microsclérotés jusqu'à 14 ans)
- **La température, l'humidité, la nature du sol et la sécrétion d'exsudats racinaires par le tournesol favorisent son développement**
 - ↳ *Conditions favorables : humidité du sol et température optimum à 24°C*
- **Plus de 250 espèces sont touchées par *Verticillium dahliae***
 - ↳ *Ce qui assure un important réservoir d'inoculum !*



Verticillium : symptômes sur feuilles



- **Nécroses inter-nervaires**
- **Entourées d'un halo jaune**
- **Progression du bas vers le haut de la plante**
(infection racinaire puis remonte via sève)



Verticillium : symptômes sur tige



- **Parfois, bande longitudinale le long de la tige**
- **En fin de cycle, stries blanches sur l'épiderme et tige très fragile**
- **Moelle entourée de microsclérotés (moelle intacte mais souvent rétractée)**



Ne pas confondre



Nuisibilité : expliquée par le % de plantes très atteintes



Classe 1 : sain



Classe 2 :
symptômes
dans la
moitié
inférieure de
la plante



Classe 3 :
symptômes
au-delà de la
moitié
inférieure de
la plante mais
5 dernières
feuilles saines



Classe 4 :
plante avec
moins de 5
feuilles saines

Par tranche de
10% de plantes en
classe 4 :

**-2 q/ha et -0,3
point d'huile**

*Pertes de 15 à 20 q/ha en
attaques fortes sur variétés
sensibles au Verticillium
par rapport aux variétés à
très peu sensibles*



Verticillium : moyens de lutte

- **En préventif, diversifier les rotations** en allongeant le délai de retour du tournesol (un an sur quatre).
- **Choix variétal** : une fois installé dans une parcelle, le seul moyen de lutte est le CHOIX VARIÉTAL (très efficace) !



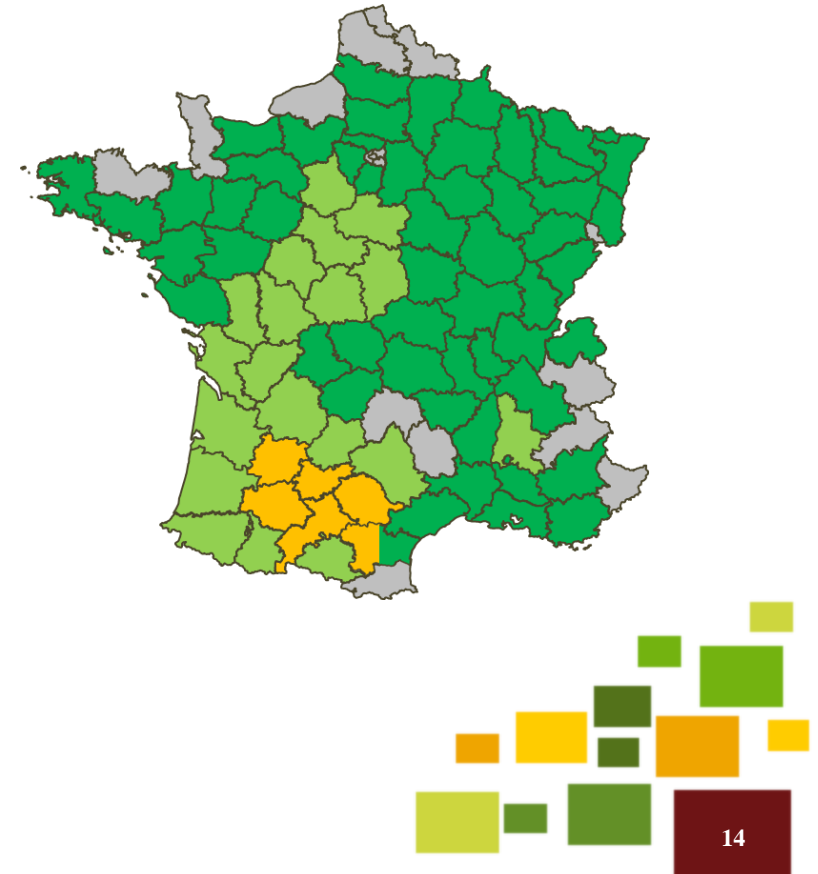
- **Organisme tellurique (qui se conserve dans le sol)**
- **Spécifique du tournesol + quelques adventices**
- **Classé ORNQ depuis décembre 2019**
- **Plutôt inféodé à la parcelle**



Mildiou

Plasmopara halstedii

Fréquence du mildiou



Mildiou : caractéristiques clés

Conservation

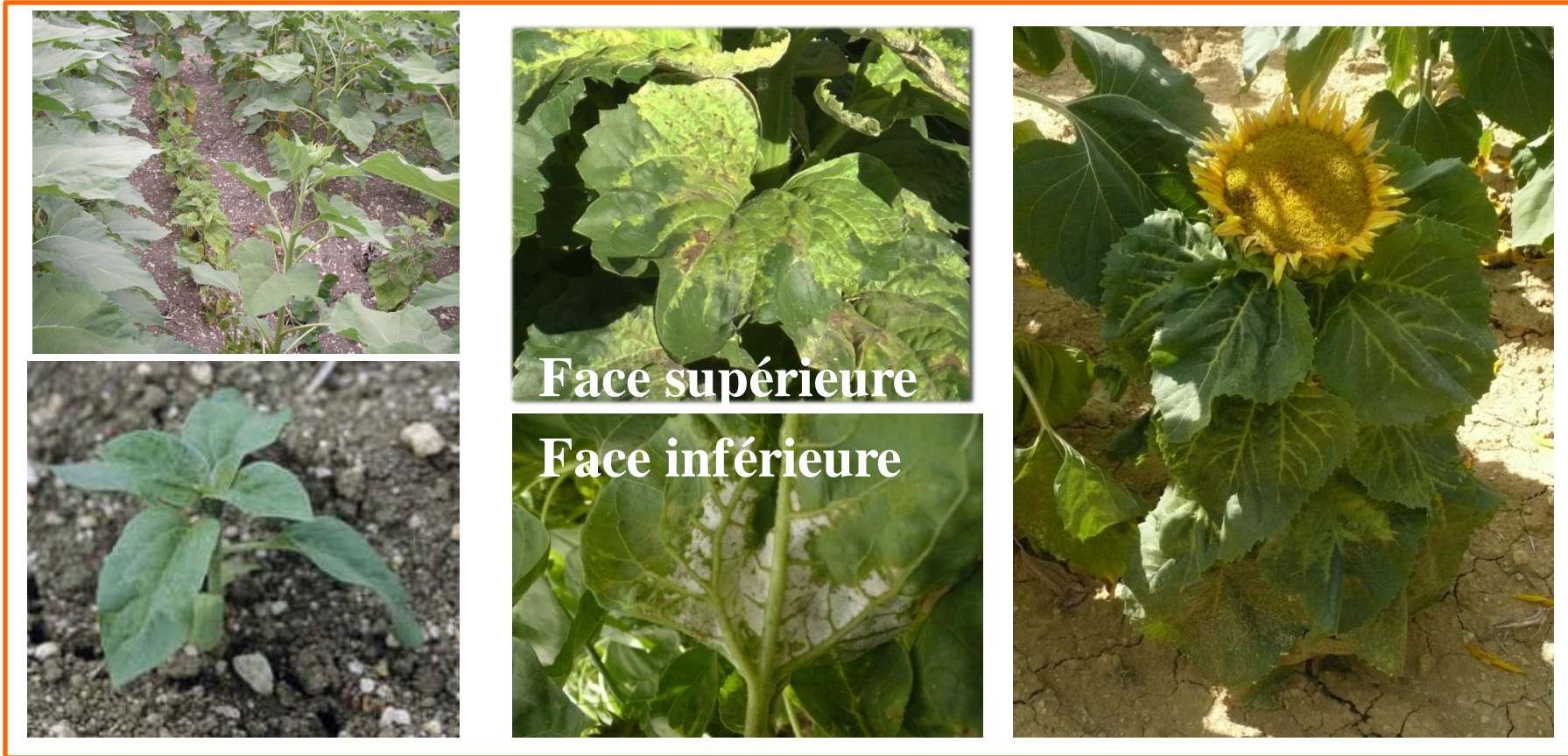
- Pas de forme de conservation visible à l'œil nu
- **Capacité de survie dans le sol jusqu'à 10 ans, même sans tournesol**
- Ce n'est pas parce qu'il n'y a pas d'attaque en culture qu'il n'y a pas de mildiou dans la parcelle
- **Très forte capacité d'évolution** : 12 nouvelles races depuis 2000 ! (et encore des évolutions en cours)

Contamination

- Transmission par les semences
- **Besoin d'eau libre** pour la germination des oospores → **libération de spores mobiles**
- **Infection des plantules au moment où la racine sort du tégument** (période courte après la germination de la graine)



Mildiou : attaques primaires les + graves



- Chlorose des feuilles
- « aile de fougères »
- Feutrage blanc

- Nanisme
- Capitule stérile



Ne pas confondre



Ne pas confondre avec la rouille blanche (anciennement Albugo)

- Cloques face supérieure
- Croûtes face inférieure

Face supérieure des feuilles

Rouille blanche

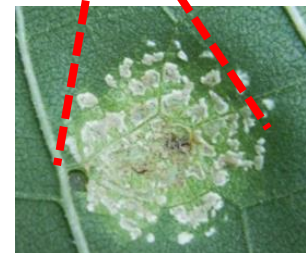


Mildiou



Face inférieure des feuilles

Rouille blanche



Détail d'une croûte

Mildiou



Mildiou : nuisibilité

Nuisibilité

- **Proche du taux de plante touchées sur attaque précoce**
- Pas de compensation par le peuplement
- Attaques plus tardives : incidence moins grave mais source d'impuretés à la récolte

Un impact lié aux pertes de pieds :

- Sur le rendement,
- Sur la qualité (baisse de la teneur en huile lié au peuplement insuffisant)



Mildiou : moyens de lutte

**Soigner le
désherbage des
adventices hôtes**
(ambroisie, bidens,
xanthium, « tournesols
sauvages »)

**Allonger les
rotations**

**Semer dans un
sol ressuyé et
réchauffé**

Variété
(et alternance)

Chimie
(TS)

**Détruire les
repousses de
tournesol**

Travail du sol
→ rechercher une
bonne structure

**Décaler le semis
si forte pluie
dans les 5j**

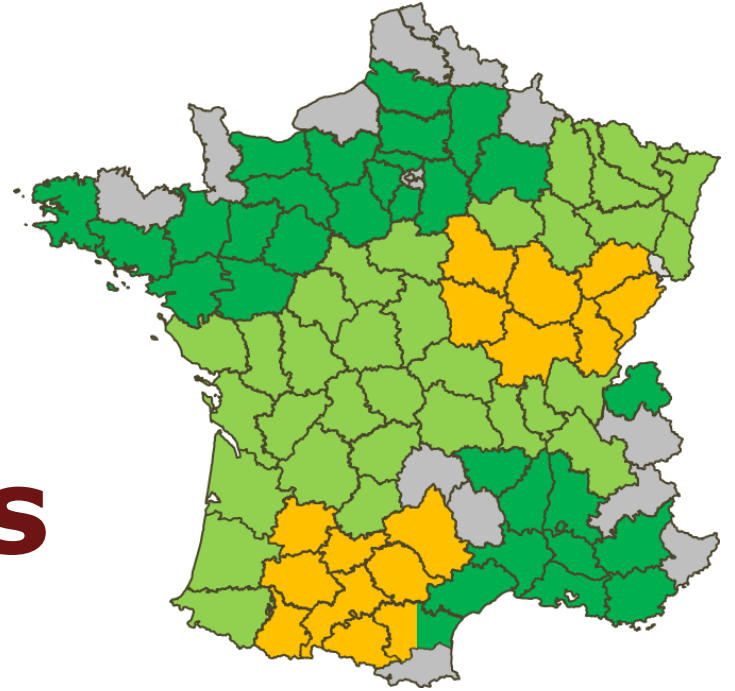
- Champignon nécrotrophe à diffusion large
- Champignon spécifique du tournesol + quelques adventices (Xanthium)
- Phase de réceptivité du tournesol : bouton floral
- Attaques sur capitule (rares)



Phomopsis

Phomopsis helianthi /
Diaporthe helianthi

Fréquence du phomopsis



Phomopsis : caractéristiques clés

- La contamination se produit en **bordure des feuilles**
- Dans un contexte météo propice, la nécrose s'étend jusqu'au **passage sur tige**
- En conditions climatiques favorables, la tache s'étend jusqu'à **encercler la tige**, avec pour conséquences un **échaudage du capitule et la casse de la tige**, responsables de graves pertes de rendement.
- **Sur capitule**, la contamination s'effectue depuis une **bractée ou d'une des petites feuilles du dos du capitule**



Phomopsis : symptômes sur feuilles



- **Nécrose démarrant du bord de la feuille (tache triangulaire)**
- **Qui suit la nervure**
- **Parfois avec un halo jaune**

- **Passage vers la tige via le pétiole**



Phomopsis : symptômes sur tiges



- **Toujours à l'insertion d'une feuille (passage obligatoire)**
- **Nécrose brun-rouge, peu à peu encerclante**

- **Casse de la tige**



Particularité : attaque cotylédonaire



→ Attaque de phomopsis sur cotylédons entraînant une disparition précoce du pied

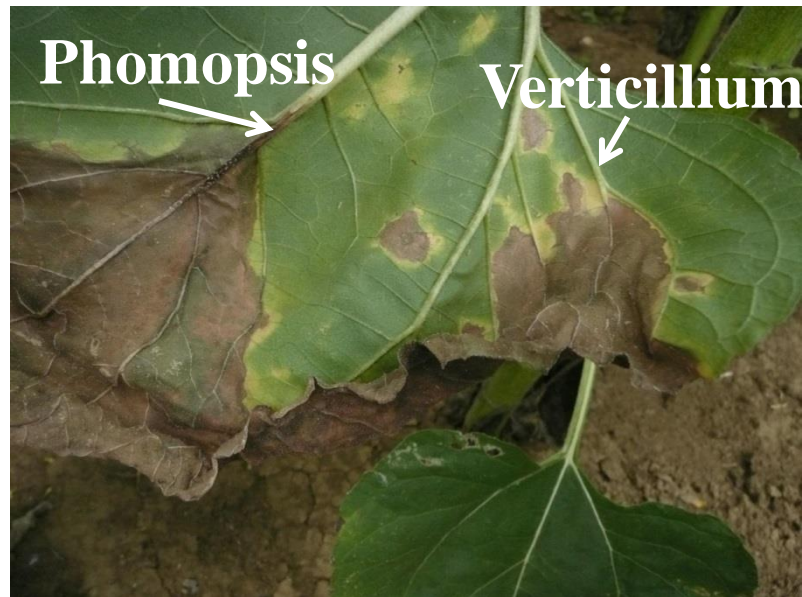
Ne pas confondre



Ne pas confondre avec

- Le verticillium sur feuille : la nécrose de phomopsis suit les nervures, celles de verticillium sont inter-nervaires
- Le phoma sur tige : pas de nécrose sur feuille, taches sur tiges plus brunes, coalescentes, sans casse de tige

Sur feuille



*Les T°C élevées
bloquent le phomopsis
et le verticillium se
développe*

Phoma

Sur tige



Phoma

Phomopsis

Phomopsis : nuisibilité

Nuisibilité pour 10 % de plantes avec des tâches encerclantes :

- **Sur le rendement :**

- ↪ -1,5 à -3 q/ha selon la précocité de l'attaque

- **Sur la teneur en huile :**

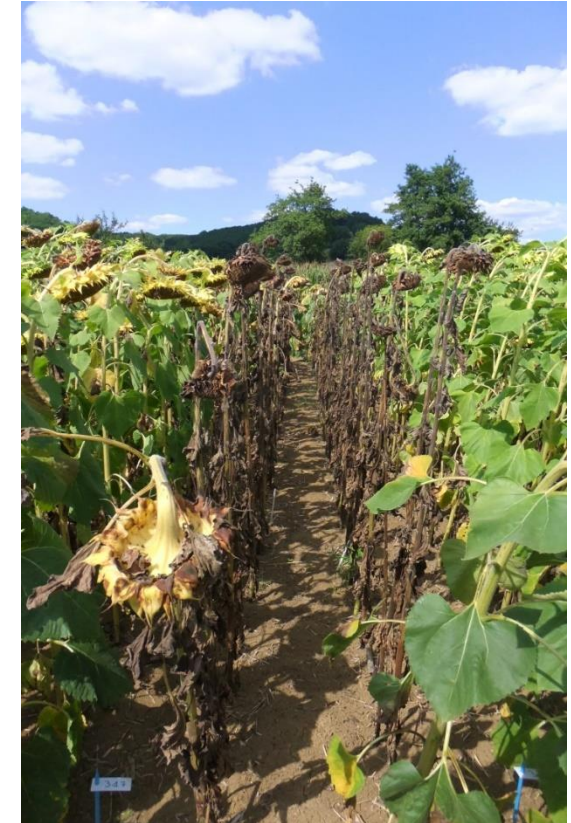
- ↪ - 1 point d'huile

(baisse de 1,5 % du prix de vente de la graine pour l'OS)



Phomopsis : moyens de lutte

- **La gestion des résidus** pour empêcher la formation de spores : broyage et enfouissement des cannes
- **Lutte fongicide** au stade « limite passage tracteur » (22 feuilles) : uniquement préventif, à raisonner selon le BSV
- **Choix variétal**



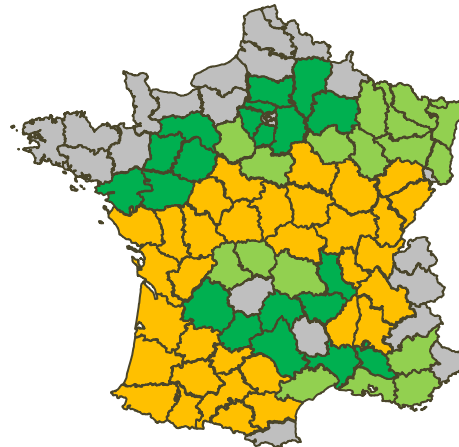
Phoma sur tige et dessèchement précoce

Phoma macdonaldii / *Leptosphaeria lindquistii*

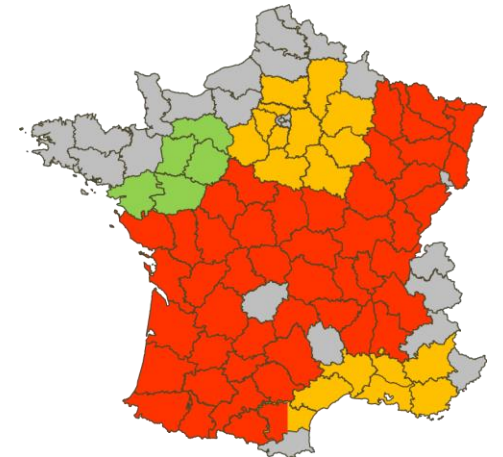
- Champignon nécrotrophe à diffusion large
- Espèce différente de celle qui attaque le colza
- Tous les organes de la plante peuvent être touchés



Fréquence du dessèchement précoce



Fréquence du phoma sur tige



Phoma : caractéristiques clés

- **L'attaque au collet entraîne le dessèchement du système racinaire**
 - ↳ *dessèchement précoce -> perte sur PMG*
 - ↳ *situation la plus nuisible*
- Transmission par les semences
- La contamination directe par les débris végétaux des racines du tournesol semble minoritaire
- Peut être associé à d'autres maladies (Macrophomina, fusariums) mais le phoma a un rôle prépondérant



Phoma sur tige



- **Nécroses brun-noir à l'insertion des feuilles (auget)**
- **Indépendantes puis coalescentes (→ manchon)**
- **Pas de casse de la tige (≠ phomopsis)**



Phoma au collet et dessèchement précoce



- **Manchon noir au collet (nécrose due au phoma)**
- **Bol racinaire réduit**
- **Disparition des feuilles vertes 3 semaines avant récolte**

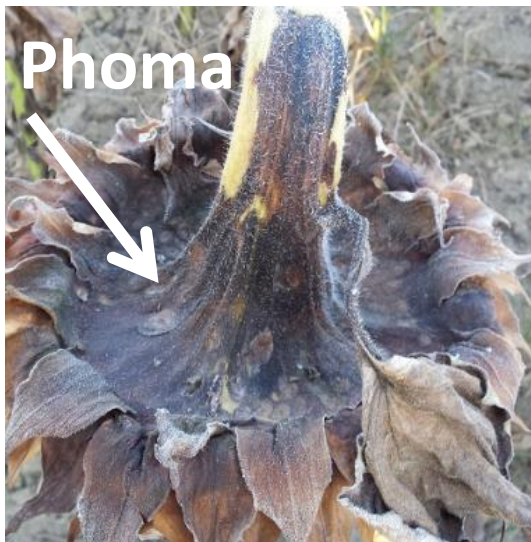


Phoma macdolaldii

symptômes sur feuilles et pétioles

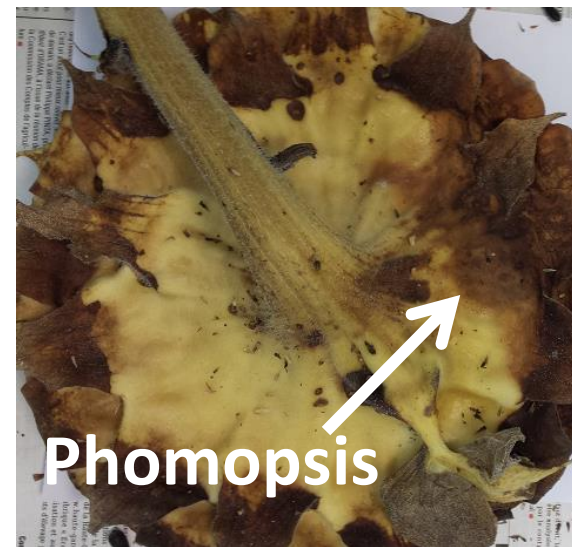
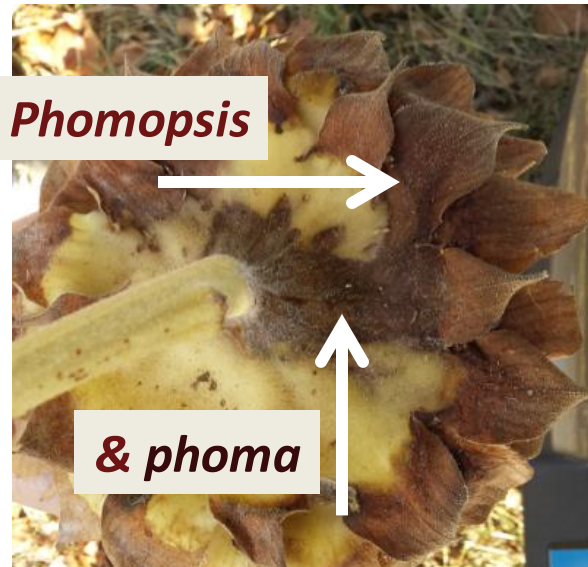
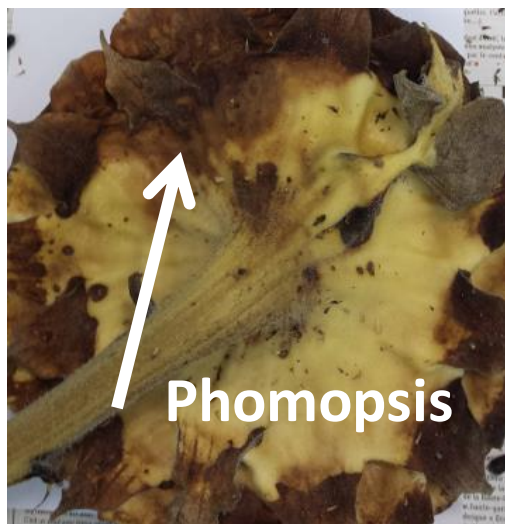


Phomopsis / Phoma : symptômes sur capitules



Prélèvements de début
septembre sur le
Lauragais

*(Recherche PCR : Phomopsis
sp./ L. lindquistii/ Sclerotinia /
Botrytis cinerea, 2014)*



Phoma : nuisibilité

- **Attaques sur tiges** : 2 à 7 q/ha
- **Attaques collet-dessèchement précoce** : jusqu'à 13 q/ha
- Nuisibilité favorisée par le **stress hydrique**
- **Profondeur du sol impacte sur la vitesse de progression du phoma**



Pour une même date d'apparition du dessèchement précoce en bas-fonds et coteaux, développement plus rapide en coteaux (en particulier en situation de stress hydrique)

Phoma : moyens de lutte

Gestion des résidus : LA SOLUTION pour limiter les risques car le broyage et l'enfouissement des résidus empêchent la production d'inoculum

Lutte agronomique :

- Equilibrer la fertilisation en azote
- Limiter la contrainte hydrique (cas des parcelles irriguées)



Lutte chimique :

- rentabilité uniquement dans les parcelles à potentiel de rendement > 20-25 q/ha **et** avec des antécédents d'attaques marquée en phoma du collet
- à inclure dans la stratégie de lutte phomopsis ou avec la fertilisation boratée

- Champignon nécrotrophe à diffusion large
- Très nombreux hôtes : colza, soja, pois ...
- Contaminations par voie mycélienne et voie aérienne
- Tous les organes de la plante sont touchés, chacun a son propre niveau de résistance

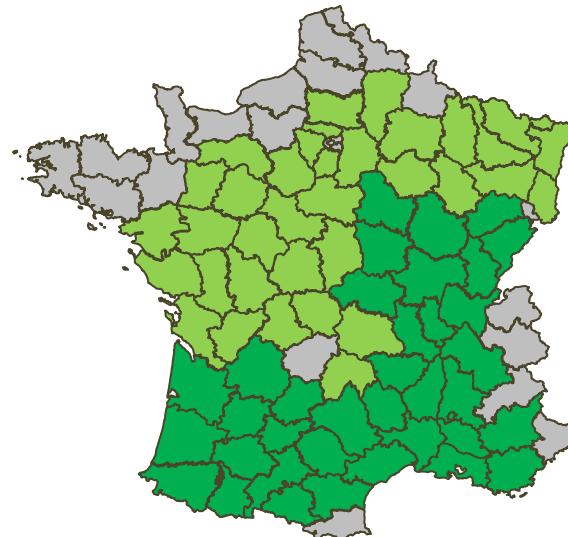
Sclérotinia

Sclerotinia sclerotiorum

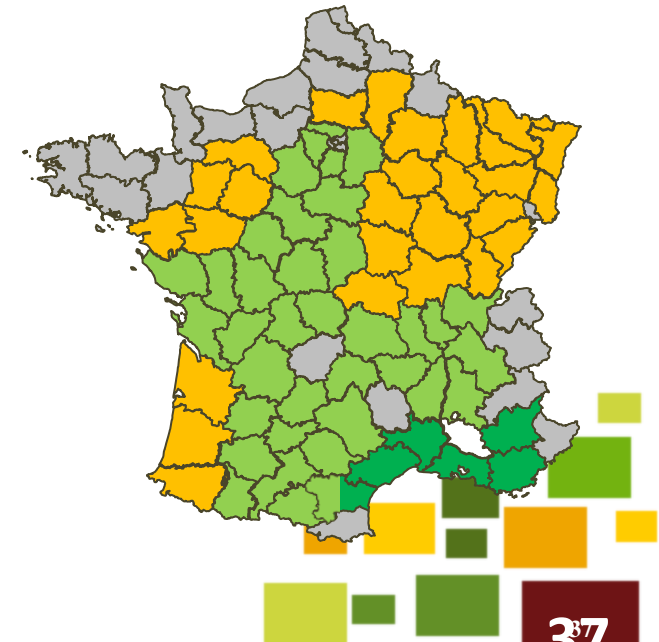
Fréquence du sclérotinia



au collet



sur capitule



Sclérotinia : caractéristiques clés

Sclérotinia : attaques sur capitule

- Attaque lors de la floraison
- Les contaminations sont favorisées par de longues périodes humides
- Les graines mélangées aux sclérotés tombent avant ou pendant la récolte
- Forme d'attaque à prendre en compte dans tous les secteurs



Sclérotinia : attaques au collet

- Attaques dues à la présence de sclérotés dans le sol qui attaquent le collet ou les racines (mycélium issu de la germination des sclérotés)
- La gravité de l'attaque dépend de la densité de sclérotés et du type de sol (plus fréquent en limon et marais)



Sclérotinia sur capitule (1/2)



- Contamination à la floraison
- Apparition d'une pourriture claire, humide
- Progressant en triangle depuis le bord du capitule
- Sentant bon le champignon !



Sclérotinia sur capitule (2/2)



- Apparition de sclérotés « dodus » à partir de l'agrégation d'un mycélium blanc
- Désintégration du capitule → « balai de sorcière » Seules les fibres libéro-ligneuses persistent



Sclérotinia au collet



- **Dépérissement de la plante**
- **Pourriture claire et humide au collet**
- **Avec « stries de croissance »**
- **Parfois agrégation du mycélium**

- **Sclérotés dans le bas de tige**



Sclérotinia : attaques sur bouton



Sclérotinia : attaques sur feuilles puis sur tiges



Sclérotinia sur capitule



Sur capitule, ne pas confondre avec le botrytis :

- pourriture plus foncée, avec feutrage gris par temps humide,
- petits sclérotés fins allongés (pas dodus),
- tous les tissus sont détruits (pas de « balais de sorcière »)

Ni avec le **phomopsis** : plus brun, sec, pas de pourriture, pas de sclérotés

Botrytis



Sclérotinia



Phomopsis

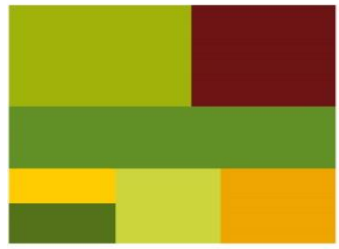


Sclérotinia : moyens de lutte

- **Un peuplement pas trop élevé**
- **Une fertilisation azotée ajustée**
- **Récolter tôt** : les attaques graves sont observées sur des récoltes tardives
- **Limiter l'irrigation en pleine floraison** sur les génétiques sensibles - réduire la fréquence et augmenter la dose par tour d'eau
- **Choix variétal**

Il n'existe pas de fongicide efficace





**Terres
Inovia**

l'agronomie en mouvement

**Merci de votre
attention**

