



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope

Connaissances actuelles sur les maladies du bois

**Olivier Viret, Valérie Hofstetter, Katia Gindro et
Pierre-Henri Dubuis**

Lien de la vigne, Paris, 13 mars 2015

Introduction: esca et maladies du bois



- Maladie décrite depuis l'Antiquité
- Une des plus mystérieuse maladie de la vigne
- Prédominant sur vieilles vignes (>25 ans)



- Présentes dans toutes les régions viticoles du monde
- Symptômes spectaculaires, par foyers ou sur plantes individuelles
- Réduit la pérennité de la vigne et augmente les frais de production



Symptômes de l'esca

Apoplexie
forme foudroyante



Symptômes foliaires
forme lente



**Confusion possible:
carence Mg**



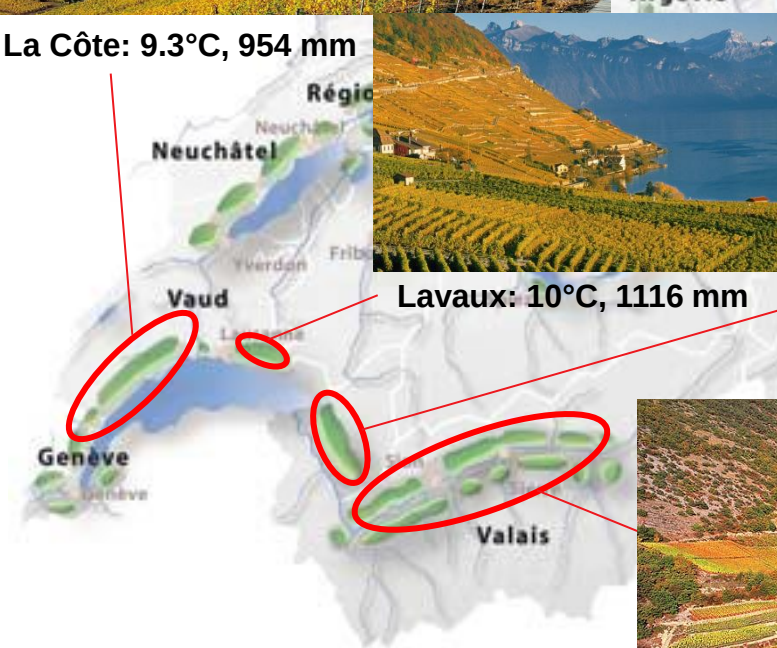
Situation en Suisse romande



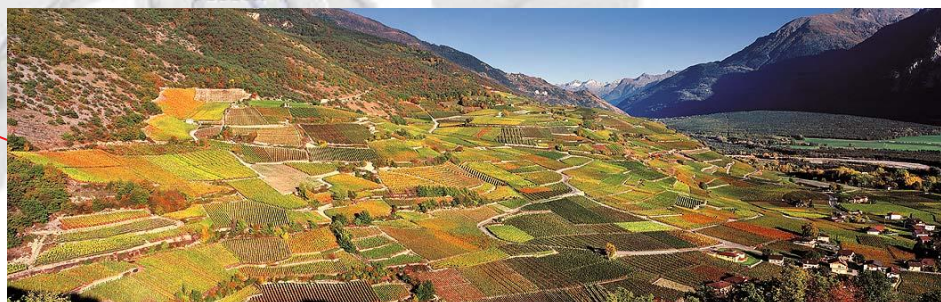
La Côte: 9.3°C, 954 mm



Chablais: 8.9°C, 1032 mm



Lavaux: 10°C, 1116 mm

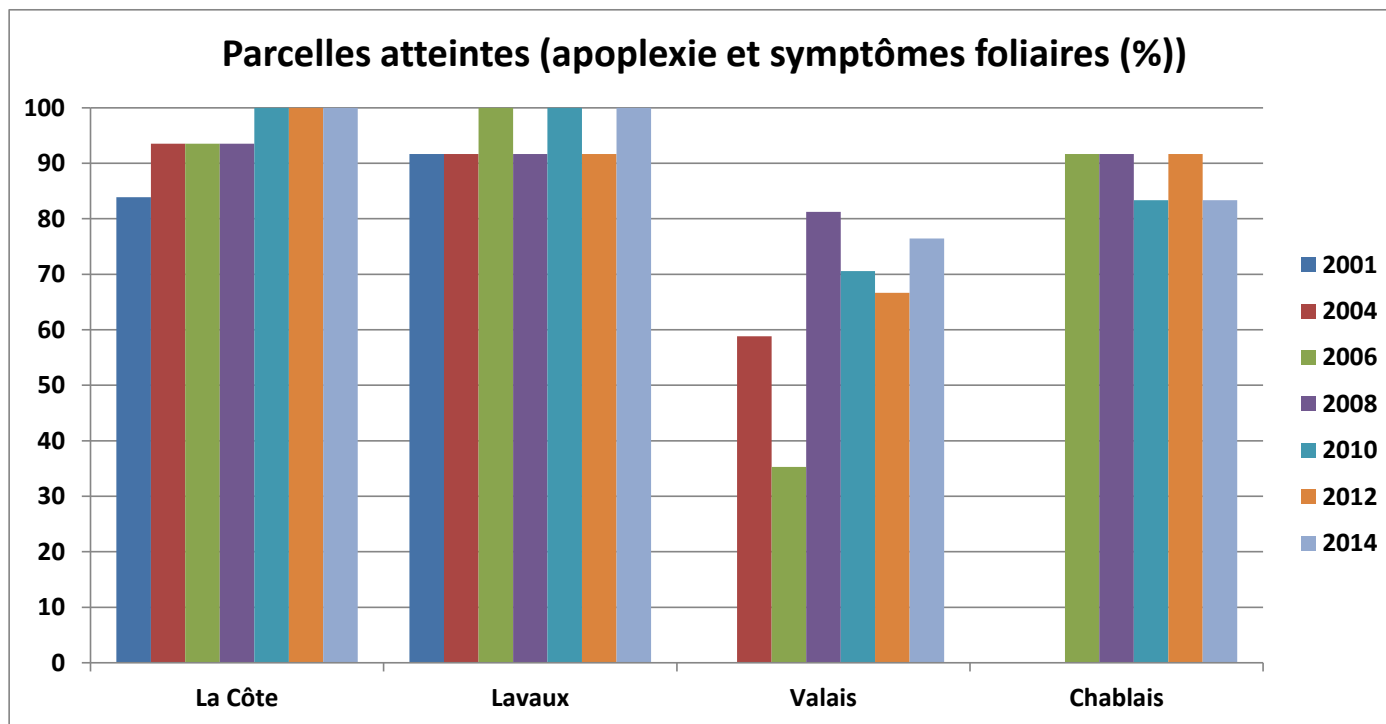


Valais: 9.2°C, 598 mm



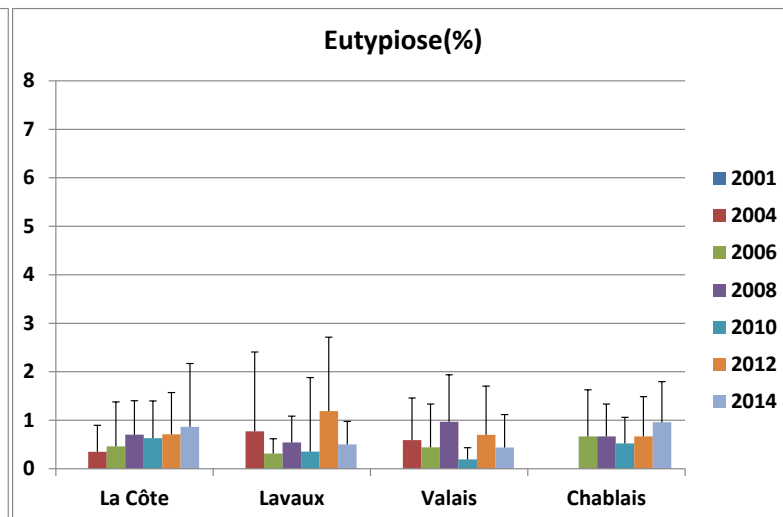
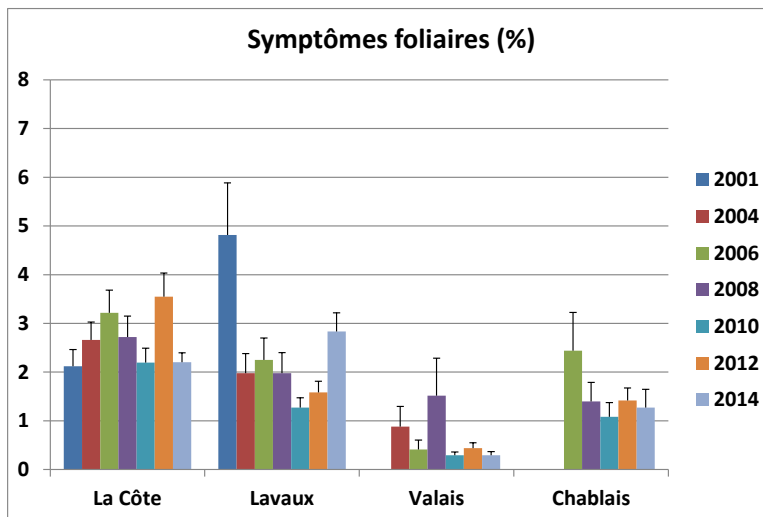
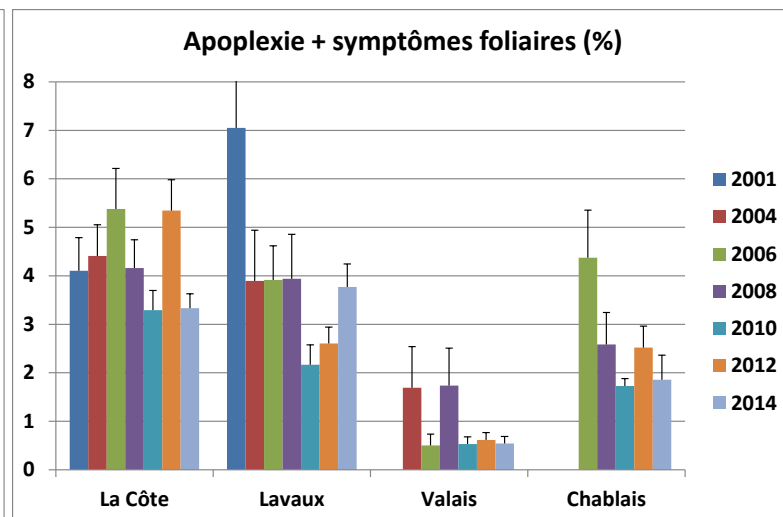
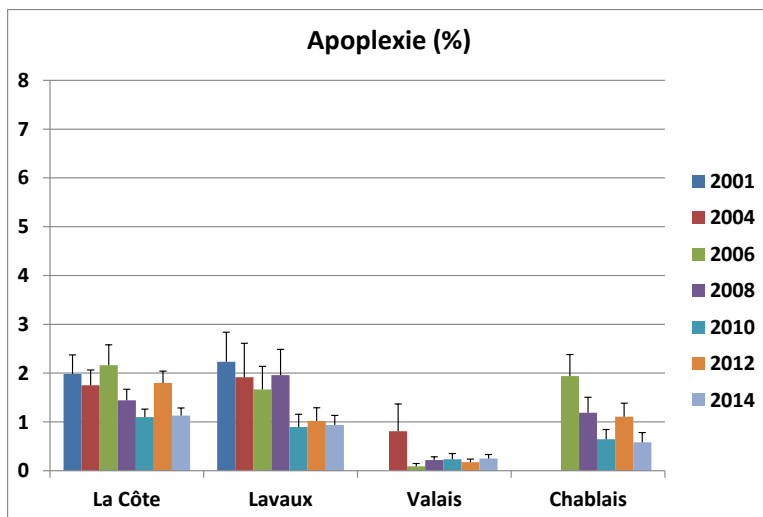
Situation en Suisse romande

- Evolution depuis 2001, suivi tous les deux ans
- 100 parcelles en Suisse romande (*La Côte, Lavaux, Chablais, Valais*)
- 400 ceps par parcelle (> 28'000 plantes par année d'observation)
- Nombre de ceps avec symptômes foliaires et apoplexie en août –sept.





Situation en Suisse romande

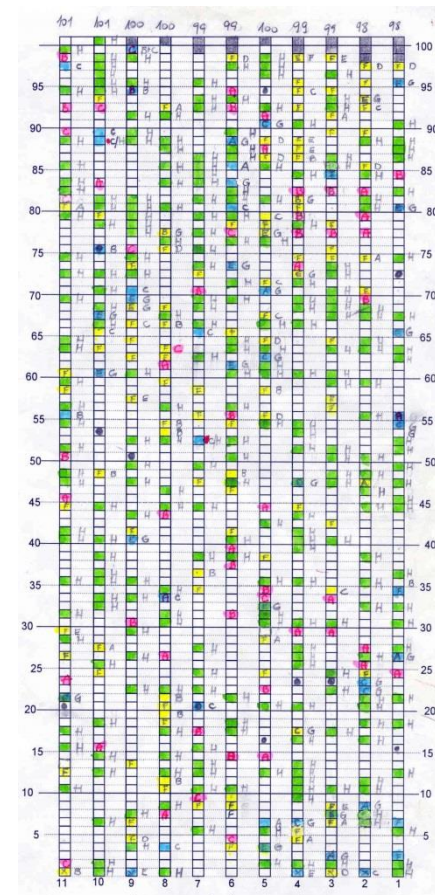




Pertes économiques



Seuil de
remplacement de
l'ensemble de la
parcelle ?



Parcelle de 30 ans

1094 ceps Chasselas

> 40% remplacement
en 10 ans (>430 ceps)



Symptômes et champignons

Esca



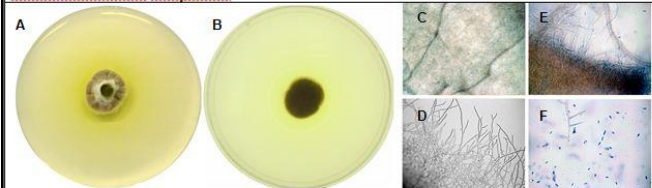
Phaeomoniella chlamydospora



Dimension des hyphes ($\emptyset$): $2.06 \pm 0.27 \mu\text{m}$ Dimension des spores: $\leftrightarrow 2.72 \pm 0.30 \mu\text{m}$
 $\uparrow 1.13 \pm 0.13 \mu\text{m}$ Vitesse de croissance: 0.04 mm/h

A et B : Aspect du champignon sur milieux de croissance. C : Aspect de la culture. D : Marge de croissance. E : Mycélium et phialides. F : Conidies.

Phaeoacremonium aleophilum



Dimension des hyphes ($\emptyset$): $2.06 \pm 0.27 \mu\text{m}$ Dimension des spores: $\leftrightarrow 3.56 \pm 0.35 \mu\text{m}$
 $\uparrow 1.18 \pm 0.20 \mu\text{m}$ Vitesse de croissance: 0.03 mm/h

A et B : Aspect du champignon sur milieux de croissance. C : Aspect de la culture. D : Marge de croissance. E : Mycélium. F : Conidies.

Fomitiporia mediterranea



Dimension des hyphes ($\emptyset$): $1.92 \pm 0.33 \mu\text{m}$ Dimension des spores: $\leftrightarrow$ Vitesse de croissance: 0.1 mm/h

A et B : Aspect du champignon sur milieux de croissance. C : Aspect de la culture. D : Marge de croissance. E-F : Mycélium.

Black dead arm (BDA)



Botryosphaeria obtusa



Dimension des hyphes ($\emptyset$): $3.01 \pm 0.48 \mu\text{m}$ Dimension des spores: $\leftrightarrow 9.24 \pm 0.59 \mu\text{m}$
 $\uparrow 25.48 \pm 0.47 \mu\text{m}$ Vitesse de croissance: 0.8 mm/h

A et B : Aspect du champignon sur milieux de croissance. C : Aspect de la culture. D : Marge de croissance. E : Aspect du mycélium. F : Conidies.

Eutypiose



Eutypa lata

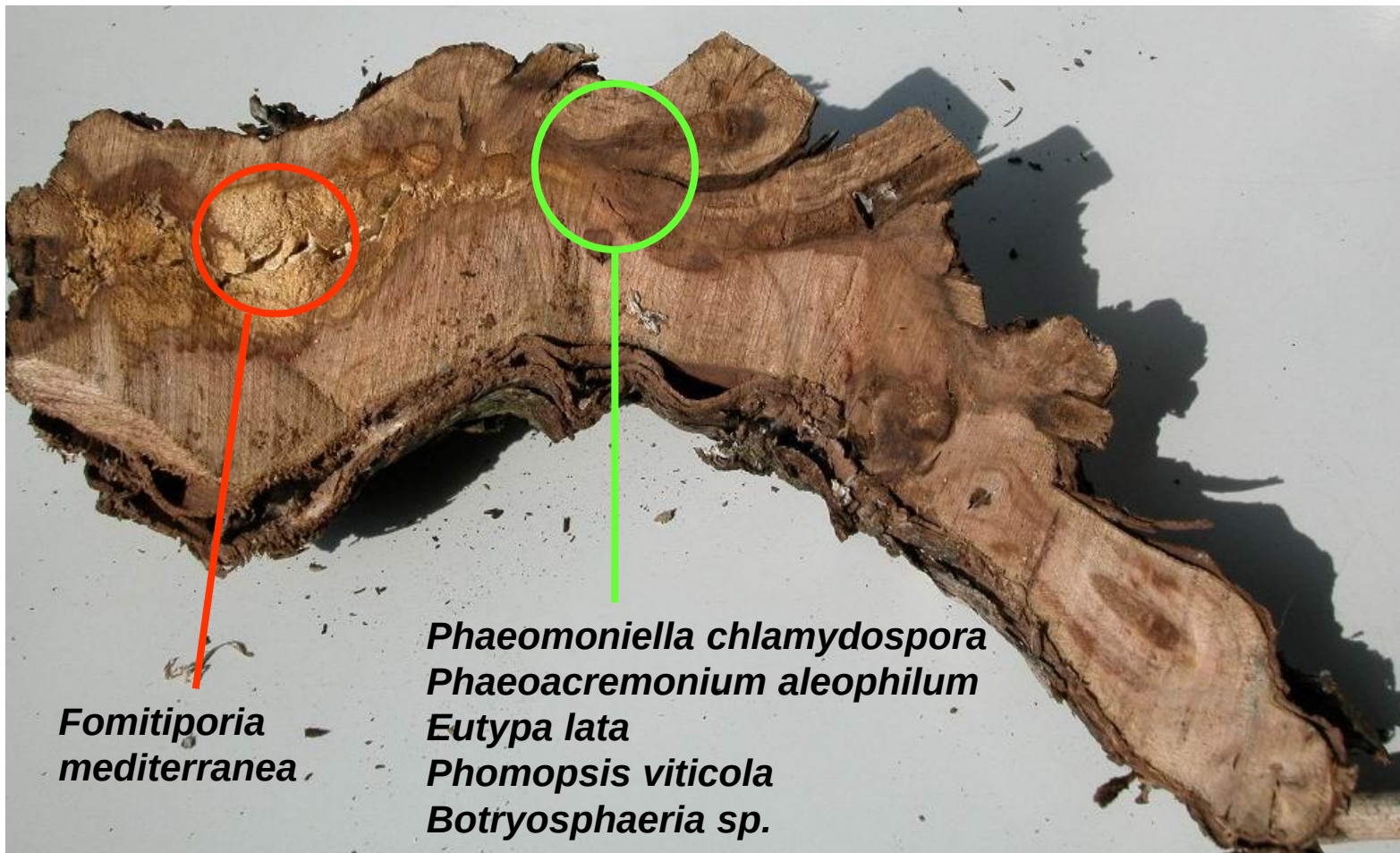


Dimension des hyphes ($\emptyset$): $2.3 \pm 0.35 \mu\text{m}$ Dimension des spores: $\leftrightarrow 0.87 \pm 0.25 \mu\text{m}$
 $\uparrow 26.23 \pm 1.52 \mu\text{m}$ Vitesse de croissance: 0.2 mm/h

A et B : Aspect du champignon sur milieux de croissance. C : Aspect de la culture. D : Marge de croissance. E : Aspect du mycélium. F : Conidies.



Maladies du bois et champignons



*Fomitiporia
mediterranea*

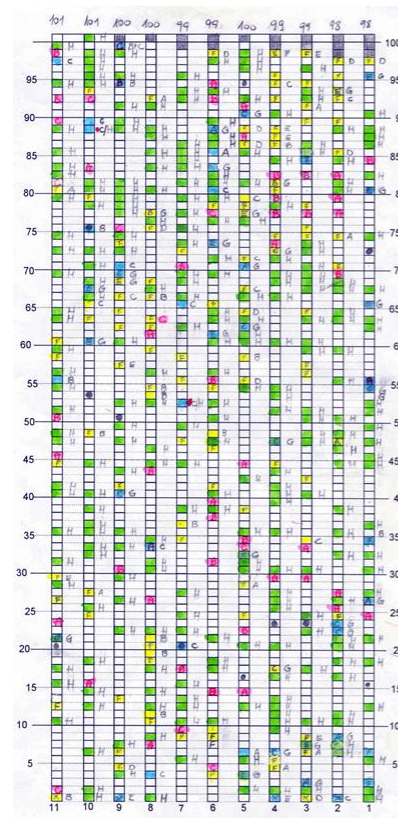
Phaeomoniella chlamydospora
Phaeoacremonium aleophilum
Eutypa lata
Phomopsis viticola
Botryosphaeria sp.



Communauté fongique

1. **Plantes saines** (n'ayant jamais montré de symptômes durant les 8 ans de suivi du vignoble) (N=69)
2. **Plantes montrant les symptômes foliaires de l'esca pour la première fois** l'année du prélèvement (N=38).
3. **Plants soudés-greffées** avec des greffons de la même parcelle (N=73).
4. **Plantes atteintes d'eutypiose** (N=21)

Prélèvement non destructif



Parcelle de 30 ans
1094 ceps
40% remplacement
en 10 ans

Chasselas
PG 3309



Méthode



Suivi quotidien
durant 4 semaines



Jour 1

Fragments de bois
15 copeaux provenant
de 3 parties différentes
du tronc sur milieu
gélifié
(PDA+auréomycine)



Jour 2-28

Croissance des
champignons

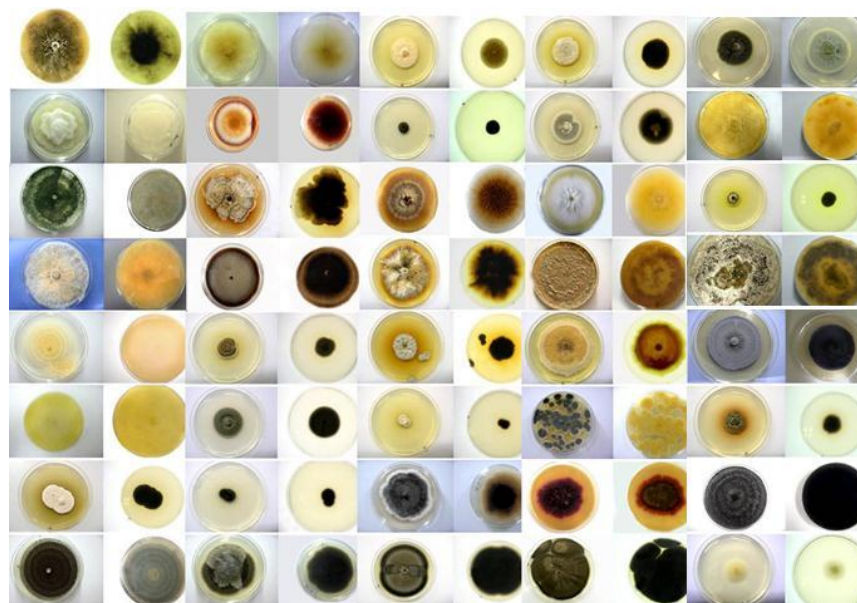
Isolation des champignons en culture pure dès leur apparition



Résultats

2893 isolats fongiques

identification des champignons par **séquençage** de marqueurs moléculaires (ITS1, ITS4...)



= **158 espèces** de champignons appartenant à 74 genres et 41 familles taxonomiques différentes



Espèces attribuées aux maladies du bois sont présentes



BDA

Botryosphaeria spp.



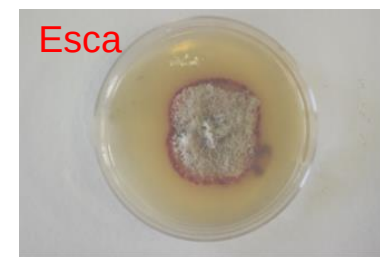
Esca

Phaeomoniella chlamydospora



Esca

Phaeoacremonium spp.



Esca

Phaeoacremonium viticola



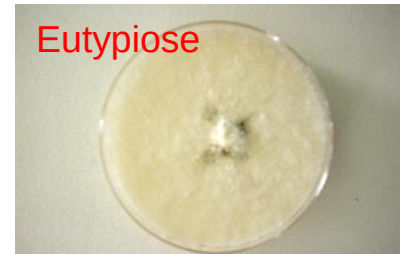
Esca

Fomitiporia mediterranea



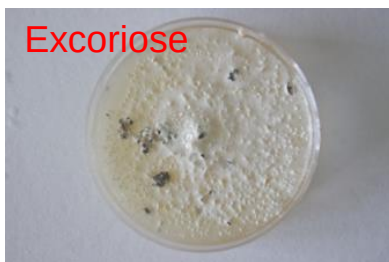
Esca

Stereum hirsutum



Eutypiose

Eutypa lata



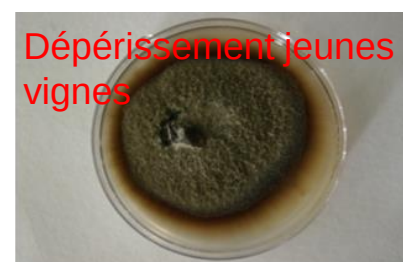
Excoriose

Phomopsis spp.



Pied noir

Cylindrocarpon spp.

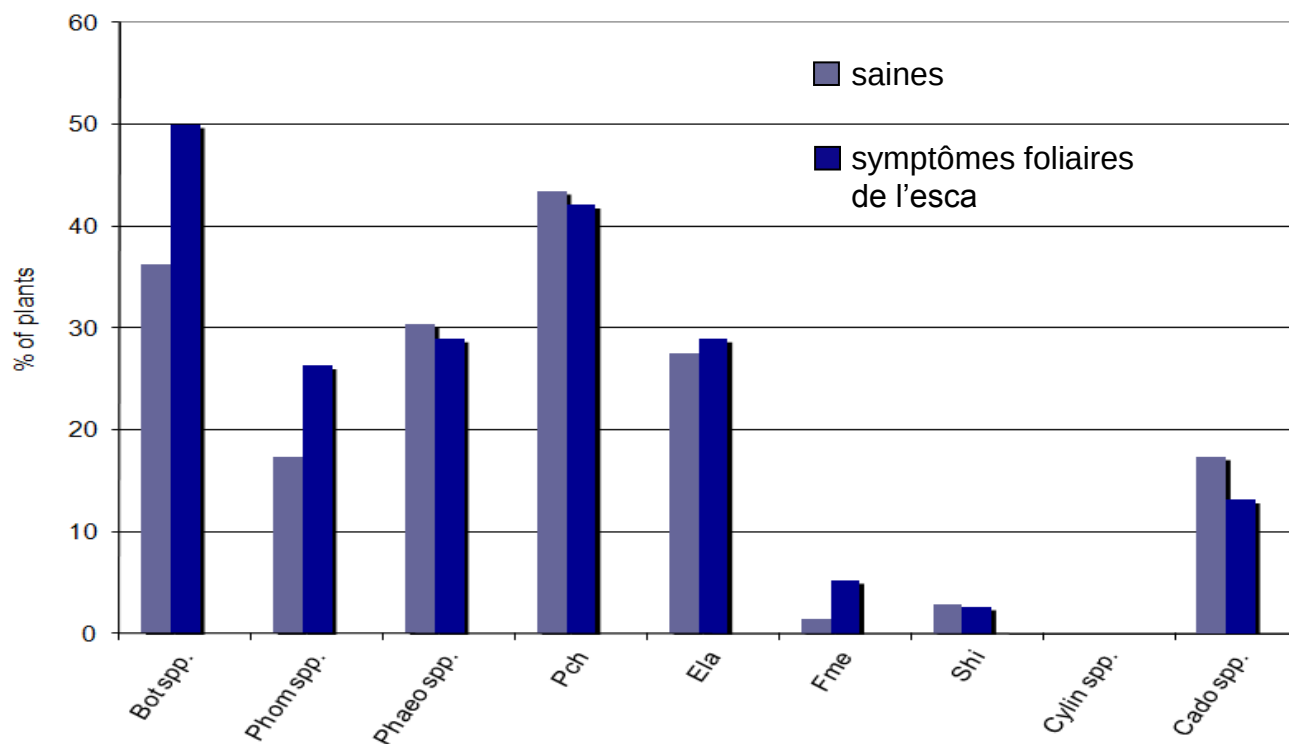


Dépérissement jeunes vignes

Cadophora spp. = *Phialophora* spp.



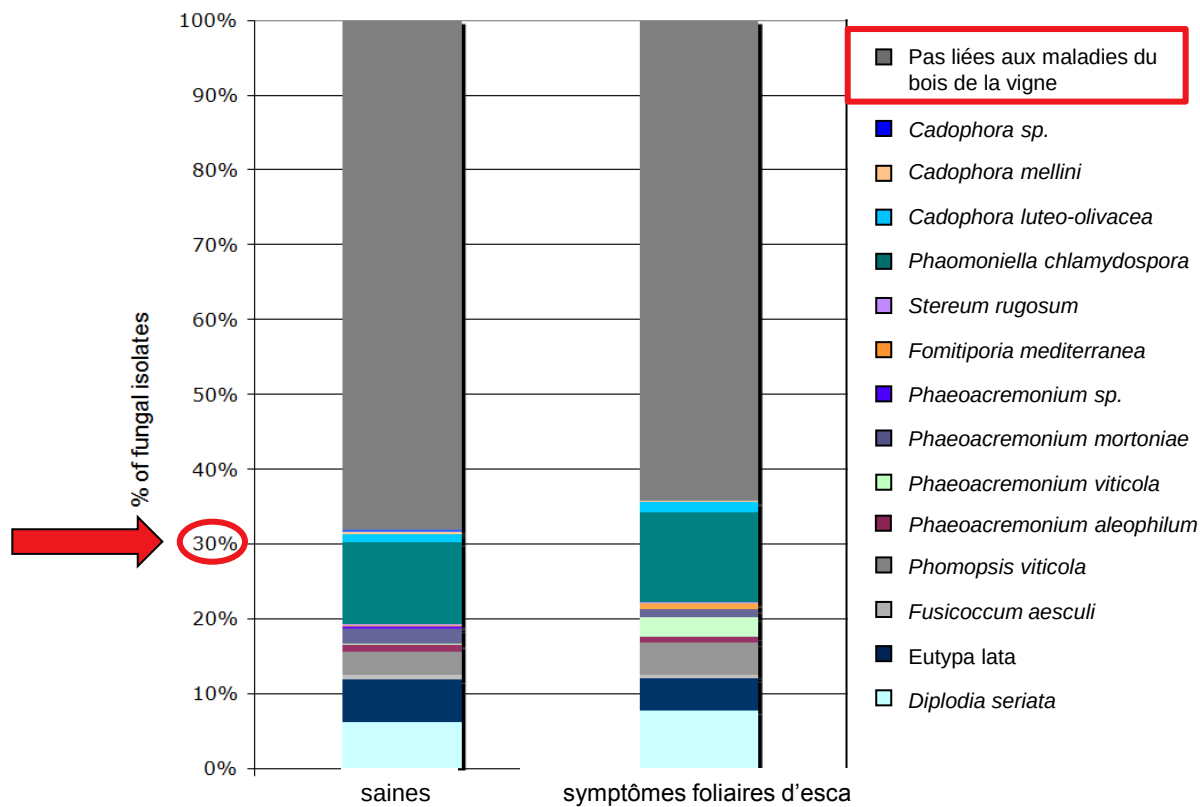
Fréquences des espèces liées aux maladies du bois



La fréquence est élevée et similaire entre les plantes avec symptômes foliaires et les plantes saines



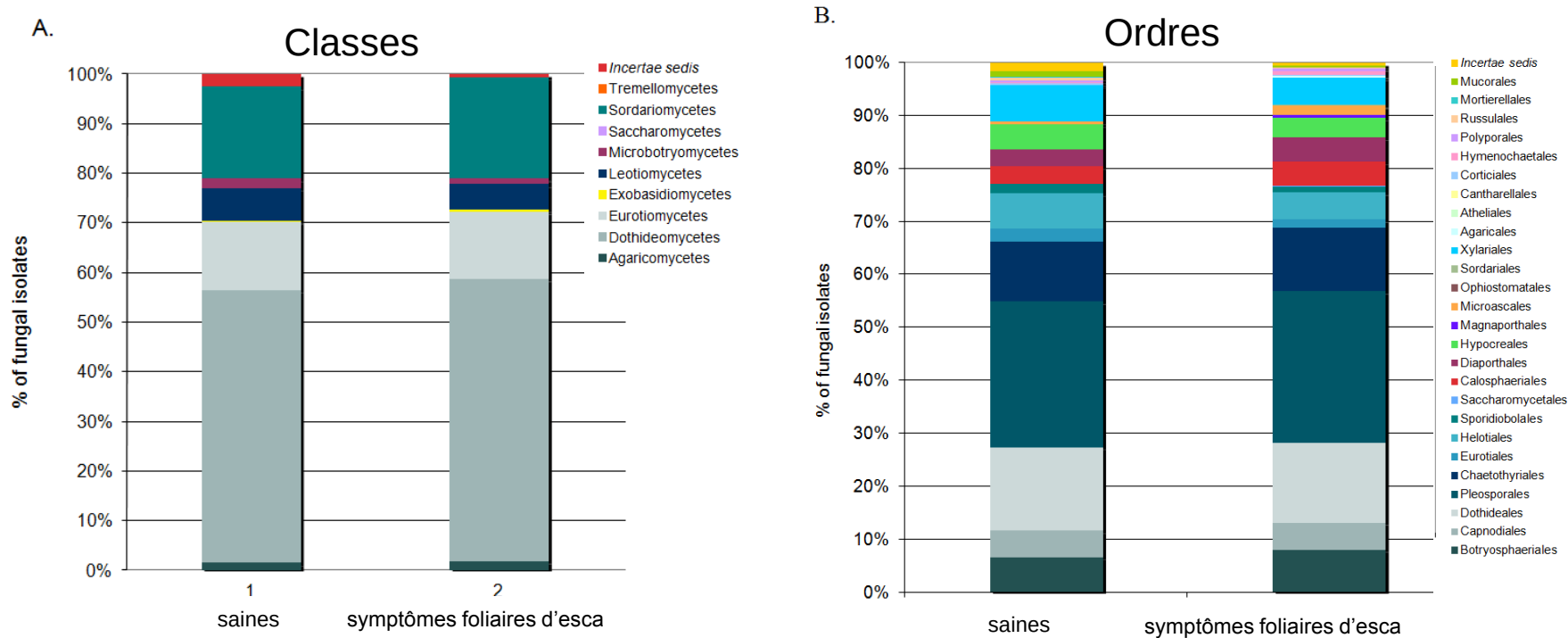
Abondance des espèces associées aux maladies du bois



Pas plus de 2% de différence entre plantes symptomatiques et plantes saines



Abondance des autres espèces ?



**Plantes symptomatiques, saines et atteintes d'eutypiose:
communauté fongique très similaire**



Transmission des champignons par le greffage ?



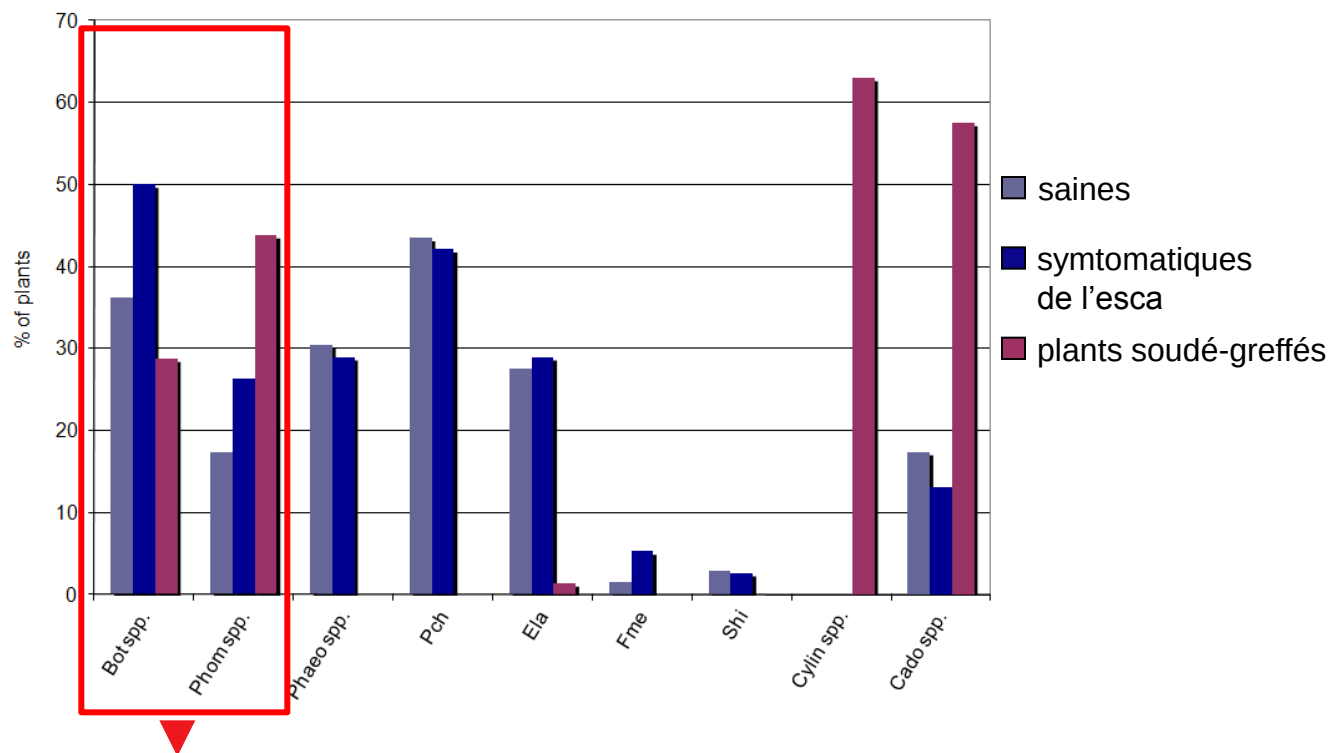
METHODE

- 1) Élimination des racines des cires protectrices et de l'écorce.
- 2) Lavage à l'eau.
- 3) Stérilisation à l'eau de Javel 3,5 % pendant 10 min.
- 4) 15 sections du bois à intervalles réguliers (sécatteur stérilisé: alcool/flamme).
- 6) Transfert en milieu nutritif stérile (PDA+aureomycine).





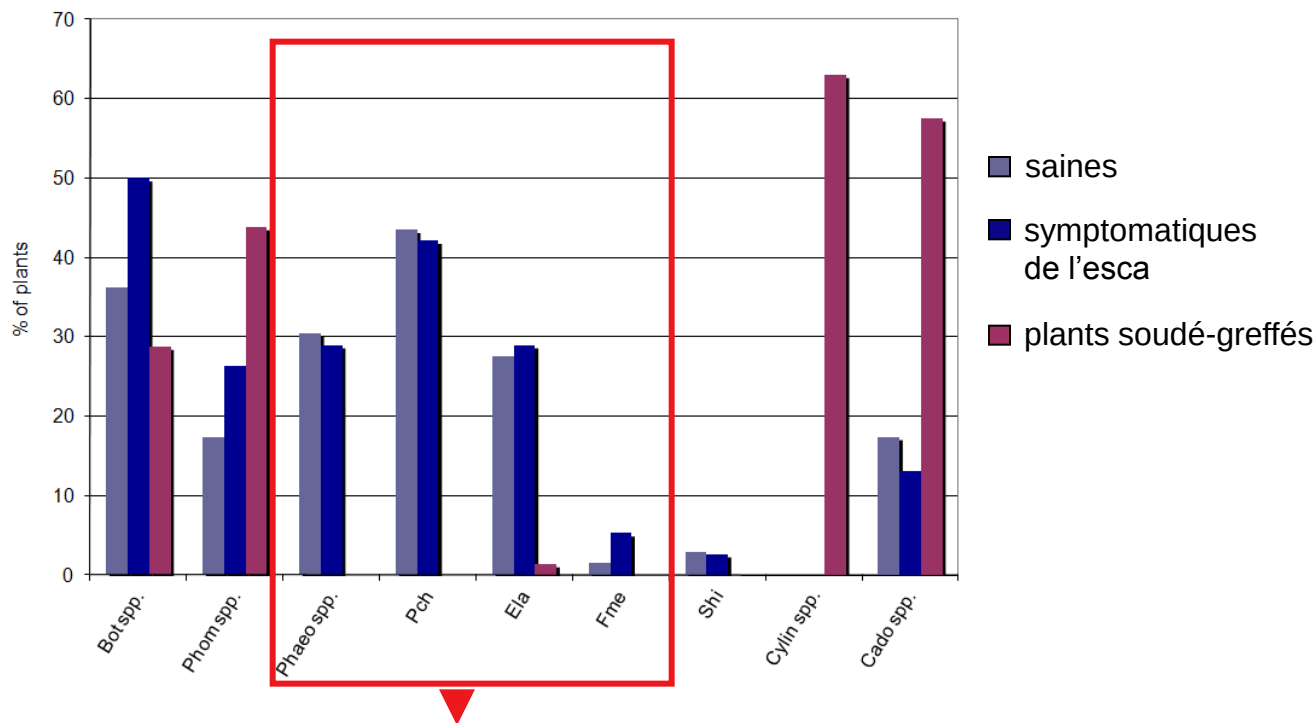
Transmission des champignons par le greffage ?



***Botryosphaeria* et *Phomopsis* sont fréquents dans tous les types de plantes**



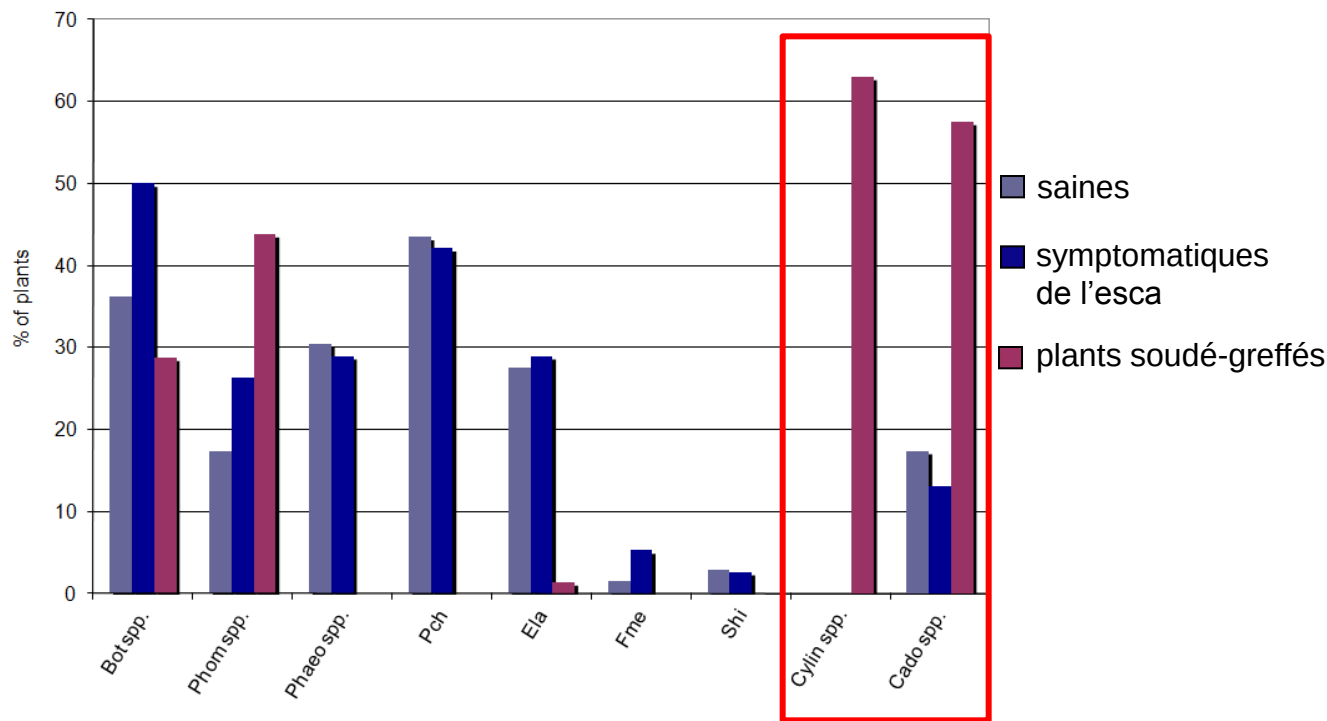
Transmission des champignons par le greffage ?



Les espèces responsables de l'esca et de l'eutypiose ne sont que très peu ou pas présentes dans les plants soudé-greffés



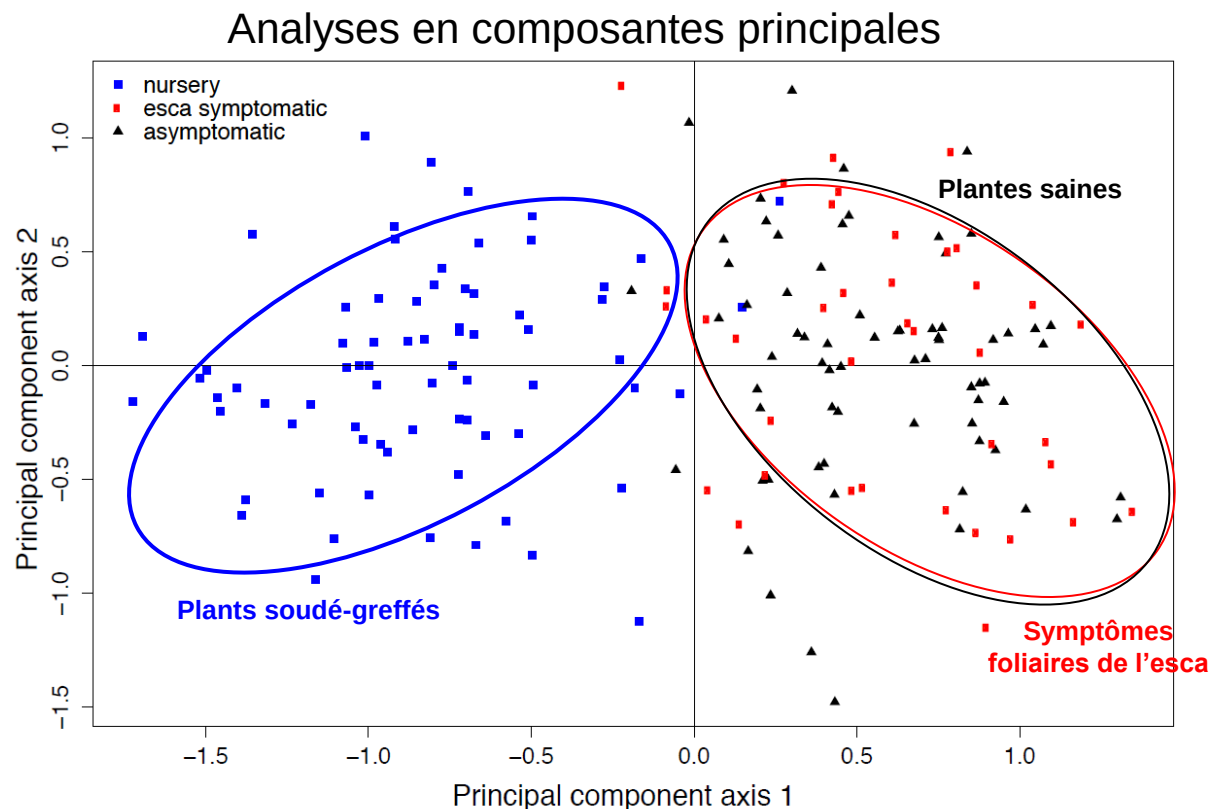
Transmission des champignons par le greffage ?



Les champignons associés au déclin des jeunes plants (*Cylindrocarpon* et *Cadophora* = *Phialophora*) sont surtout présents sur les plants soudé-greffés



Spécificité des espèces



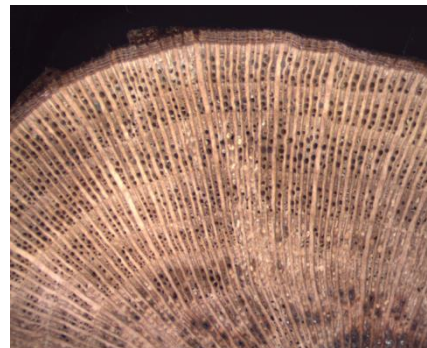
La communauté fongique des plants soudé-greffés est différente de celle des plantes adultes saines ou atteintes d'esca

Hofstetter et al. 2012. Fungal Diversity 54: 51-67.



Structure du bois de vigne

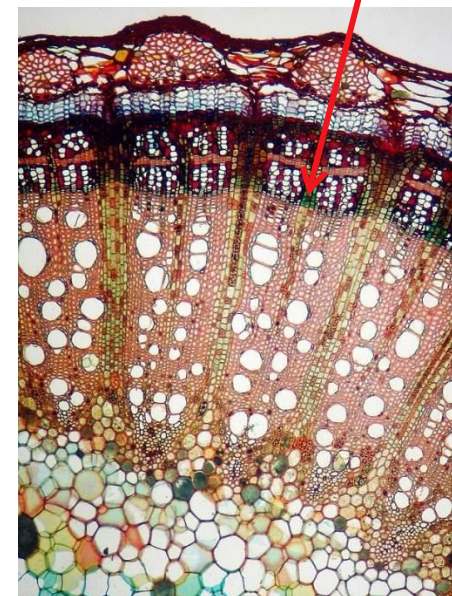
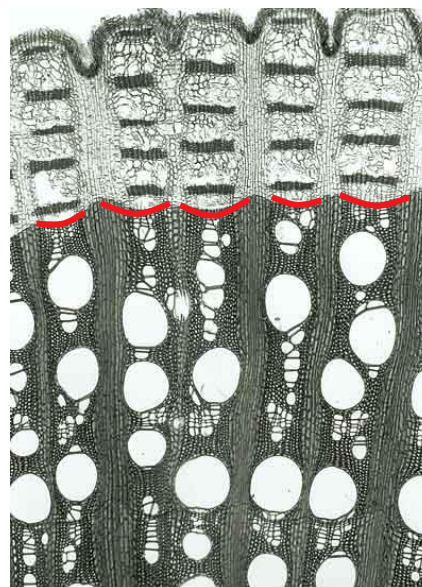
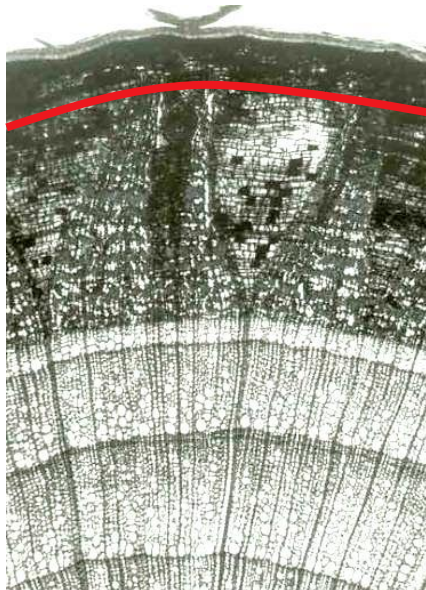
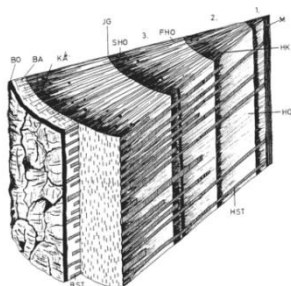
Autres
plantes
ligneuses



Vigne
Vitaceae

cambium

cambium





Recouvrement des plaies de taille

Plantes
ligneuses



**Plaies de taille
se recouvrent par l'écorce
et le cambium**

Vigne



Ne recouvre jamais ses plaies de taille

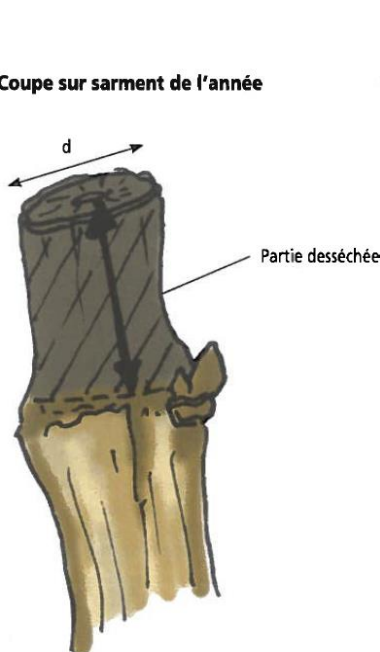


Taille de la vigne

Conséquences de la taille:

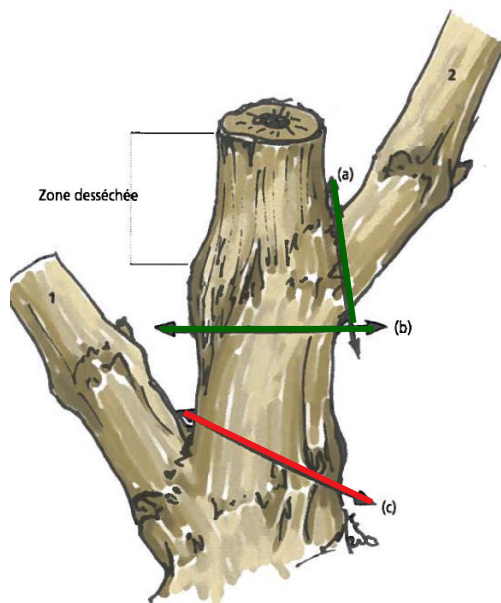
- Plaies et dessèchement vers l'intérieur du bois

Coupe sur sarment de l'année



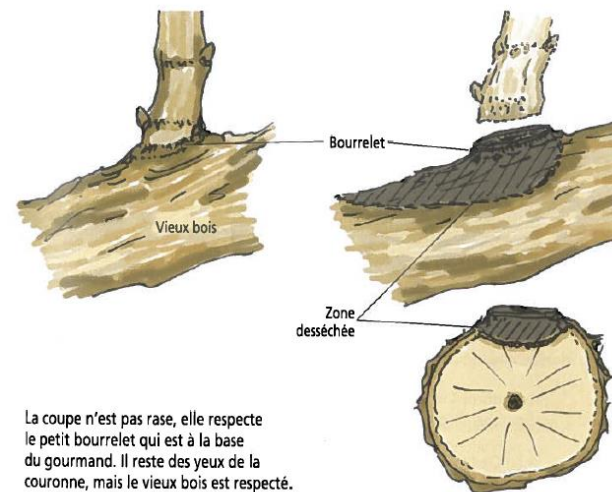
Toute coupe entraîne un dessèchement qui s'enfonce dans le bois et représente, en moyenne, 1,5 fois le diamètre de la coupe.

Si l'on veut garder vivant l'œil immédiatement en dessous de la coupe, il faut couper suffisamment haut.



Le sarment 1 va être conservé à 2 yeux
Le sarment 2 peut être supprimé de 3 façons:

- (a) C'est la façon permettant de protéger au mieux le courson contre le risque de maladies - > correct
- (b) On reconduit la taille de l'année précédente et il va se former un chicot qui va sécher - > correct
- (c) Coupe rase (esthétique!). Le cône de dessèchement va s'enfoncer profondément: le courson est fragilisé et les risques de maladies très élevés - > à proscrire.



La coupe n'est pas rase, elle respecte le petit bourrelet qui est à la base du gourmand. Il reste des yeux de la couronne, mais le vieux bois est respecté.

Source: A. Crespy, manuel pratique de la taille de la vigne, 2006



Conclusions

Communauté fongique:

- La stricte association de **symptômes spécifiques** avec des espèces fongiques est discutable
- Les **communautés fongiques** des plantes saines et symptomatiques sont **pratiquement identiques** mais différentes de celles des plants soudé-greffés
- Le **greffage n'est pas une source majeur de contamination**
- La vigne comme les autres plantes ligneuses contient des **champignons endophytes** dont le comportement peut changer durant la vie de la plante

Lutte: la lutte directe contre les maladies du bois est **illusoire** (pénétration des matières actives dans le bois, complexité de la communauté fongique, lien de causalité incertain...)

Taille: la **vigne ne recouvre pas ses plaies de taille** qui représentent la source principale de contamination et de dépérissement, **la taille nécessite une réflexion et un soin particulier pour assurer des flux de sève intacts**

Physiologie: en Suisse, les vignes physiologiquement équilibrées, de vigueur modérée, dans des climats secs ne sont que très peu touchées



Merci de votre attention

