

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité



INRAE



Webinaire Melon – 01 12 2022



Agroécologie
Dijon
Unité de Recherche

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité



SYNERGIES



***Fusarium oxysporum* : champignon pathogène...**

ou champignon non pathogène ?

Telle est la question !

*Christian Steinberg - Veronique Edel-Hermann – Nadine Gautheron – Elodie Gautheron
INRAE Dijon*

Le genre *Fusarium* appartient à
la famille des Nectriaceae,
à l'ordre des Hypocreales,
à la classe des Sordariomycètes,
au phylum Ascomycota,
au règne des Fungi
au domaine des Eucaryotes.

Le genre *Fusarium* (spores en forme de Fuseau) a été décrit pour la première fois en 1809 par Heinrich Friedrich Link et répertorié dans la taxonomie par Fries en 1821.



À ce jour, il existe environ 300 espèces connues de *Fusarium*, mais près de la moitié d'entre elles n'ont pas été officiellement décrites.

Nombreuses divergences au sein de la communauté scientifique sur la taxonomie et les critères morphologiques ou /et moléculaires, et/ou métabolomiques (mycotoxines)

=> ***Fusarium oxysporum*** : trachéomycoses

très grande spécialisation parasitaire,
plus de 100 formes spéciales et races différentes



F. oxysporum f.sp. *melonis*

F. oxysporum f.sp. *lycopersici*

F. oxysporum f.sp. *melongenae*

F. oxysporum f.sp. *spinaciae*

F. oxysporum f.sp. *asparagii*

F. oxysporum f.sp. *vasinfectum*

F. oxysporum f.sp. *cyclamni*

F. oxysporum f.sp. *orthoceras*

Melon

Tomate

Aubergine

Epinard

Asperge

Coton

Cyclamen

Orobanche

...



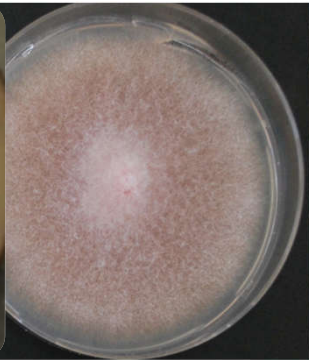
Et des formes non pathogènes... tant que....

Espèce asexuée (anamorphe)

Edel-Hermann and Lecomte 2019;
doi:10.1094/phyto-08-18-0320-rvw



Symptômes : Jaunissement, flétrissement, chancre



Distribution

- Cosmopolites,
 - En sol cultivé comme en sol non cultivé, partout dans le monde (100 à 1000 propagules / g de sol.
 - Dans l'air (quelques propagules /L)
 - Dans l'eau (quelques propagules /L)
 - Dans des environnements anthropisés (Hôpitaux ->)
- Survivent sous formes de chlamydospores dans le sol, sur des débris végétaux, (saprophyte, hemibiotrophe)
- Sont disséminés par des spores de dissemination microconidies ou macroconidies
- Les formes spéciales sont cependant plus abondantes en sols cultivés qu'en sols naturels (multiplication par les plantes hôtes)
- Les formes spéciales les plus abondantes en sol cultivés sont celles correspondant à la culture des plantes hôtes (exsudats racinaires électifs).





Fusarium oxysporum non pathogènes



- Origine tellurique
- Pas de plante hôte identifiée
- Pas de subdivision intraspécifique sur la base d'interactions avec des plantes hôtes
- Considérés comme une entité écologique unique, représentant un groupe homogène (mais porteur de diversité) au sein de l'espèce
- La *forma specialis* d'une plante hôte est non pathogène d'une plante non hôte.
- Les *F. oxysporum* non pathogènes sont compétiteurs (même niche écologique) des *F. oxysporum* pathogènes

Comment distinguer une souche pathogène d'une souche non pathogène ?

Morphologie : **NON**

Localisation géographique : **NON**

Origine d'isolement sur plante : **NON** , il existe des endophytes non pathogènes

Moléculaire : **oui dans de rares** cas où une séquence spécifique de la forme spéciale a été identifiée (ex. *F. oxysporum* f. sp. *cyclamini* (Lecomte et al 2016, doi:10.1007/s10658-016-0856-3)

Test biologique de pathogénicité : OUI,
si on à la plante hôte pour faire le test



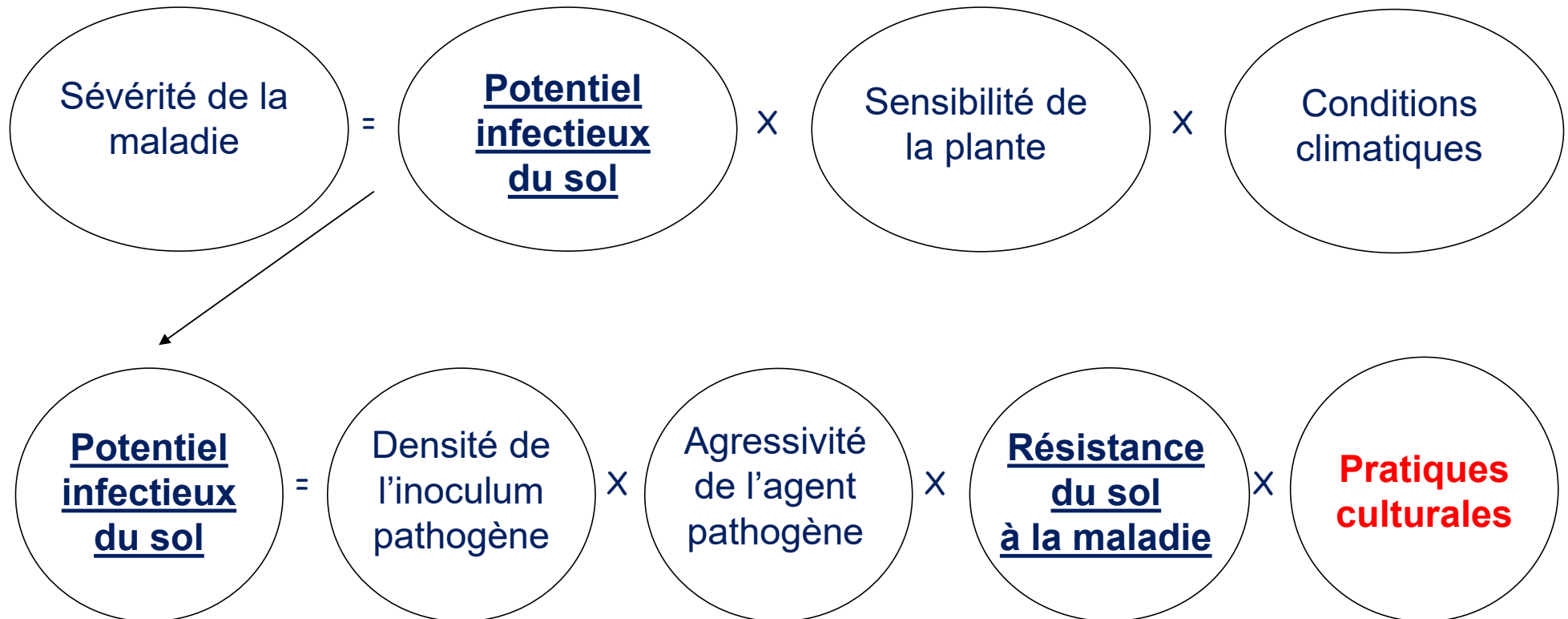
Origine génétique de la pathogénicité

Origine polyphylétique i.e. plusieurs mutations, successives ou non au cours de l'évolution, à partir de souches non-pathogènes

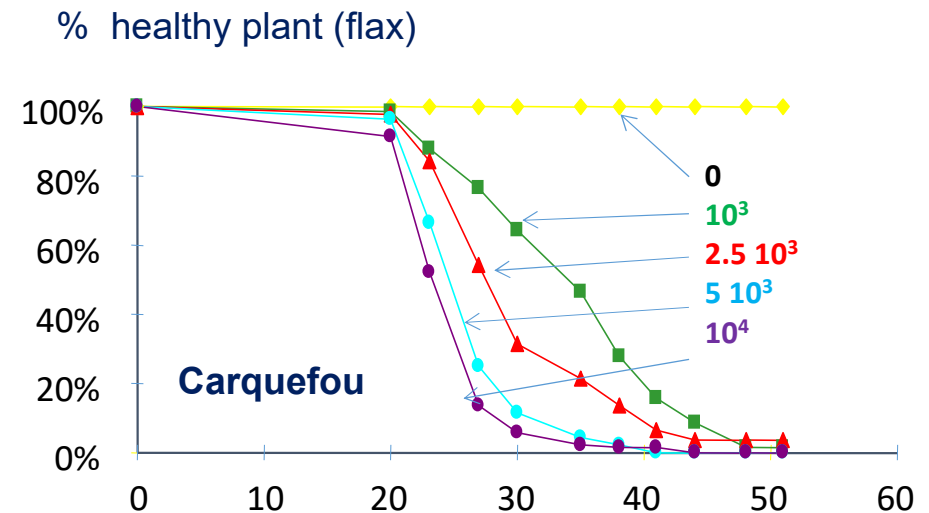
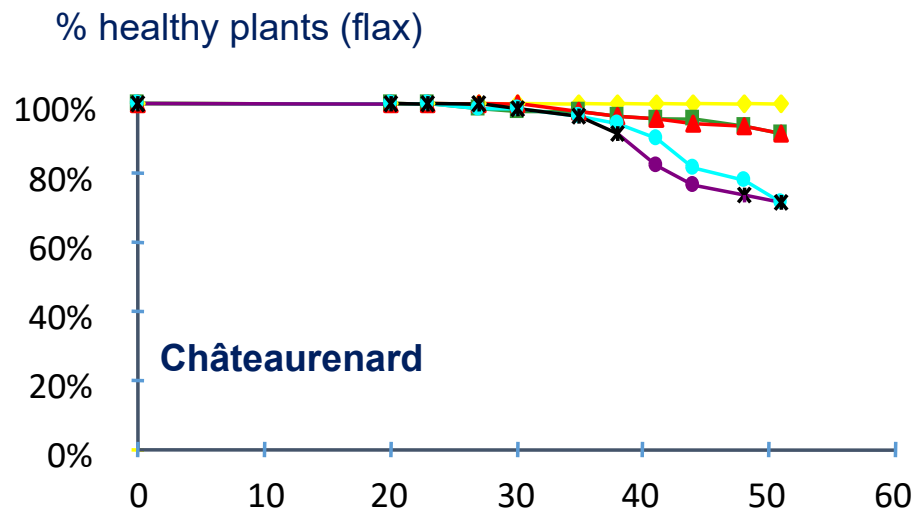
Éléments transposables (transposons) beaucoup plus fréquents chez les souches pathogènes que non pathogènes

Transfert horizontal de gènes d'une souche pathogène à une souche non pathogène (Ma 2014; doi: 10.1111/mpp.12171)

Disease severity due to the same pathogenic populations affecting the same susceptible host-plant, under the same climatic conditions may vary because of the soil environment that modulates the infectious activity of the pathogenic populations



Résistance d'un sol à la fusariose *Soil suppressiveness to fusarium wilt*

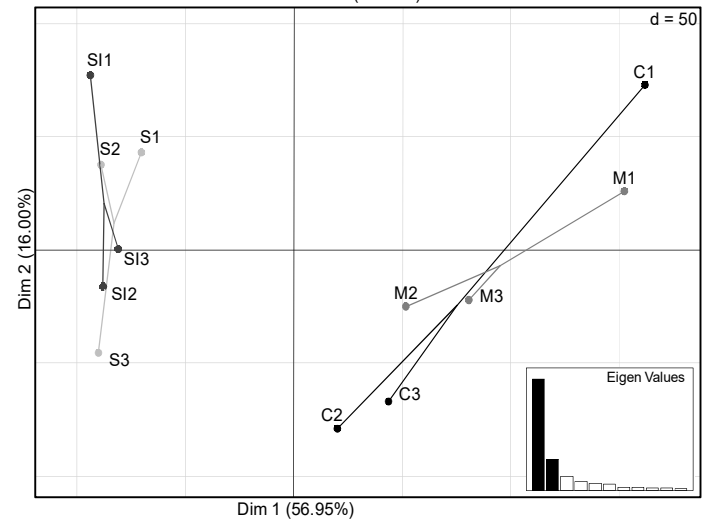
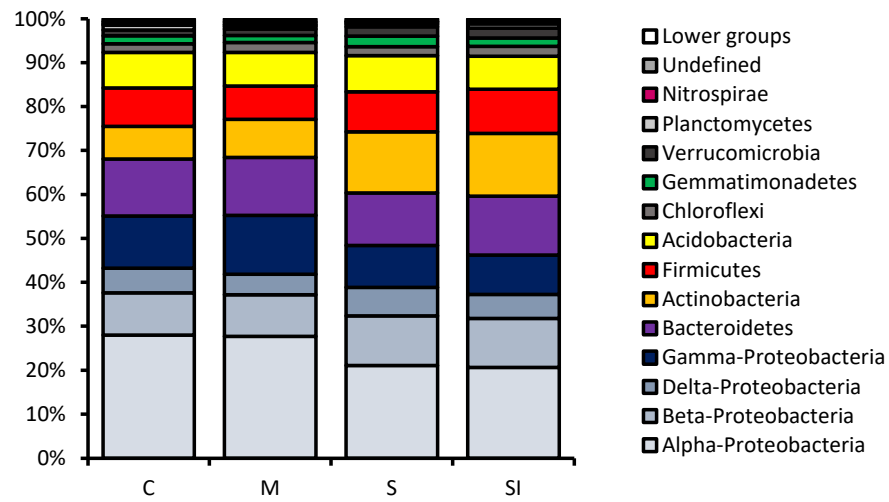
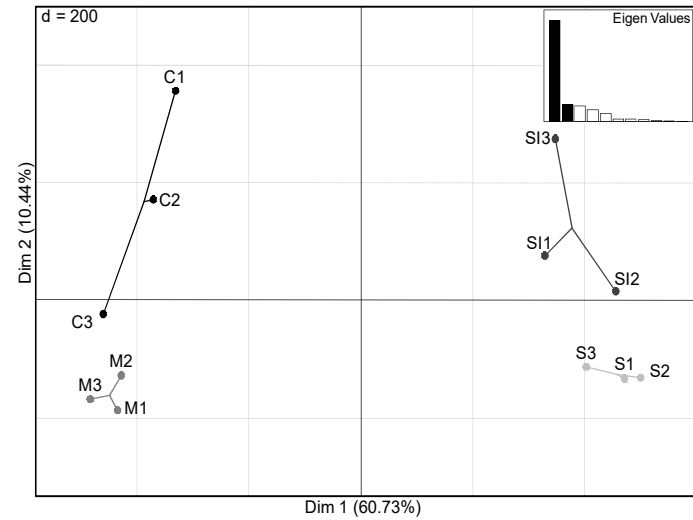
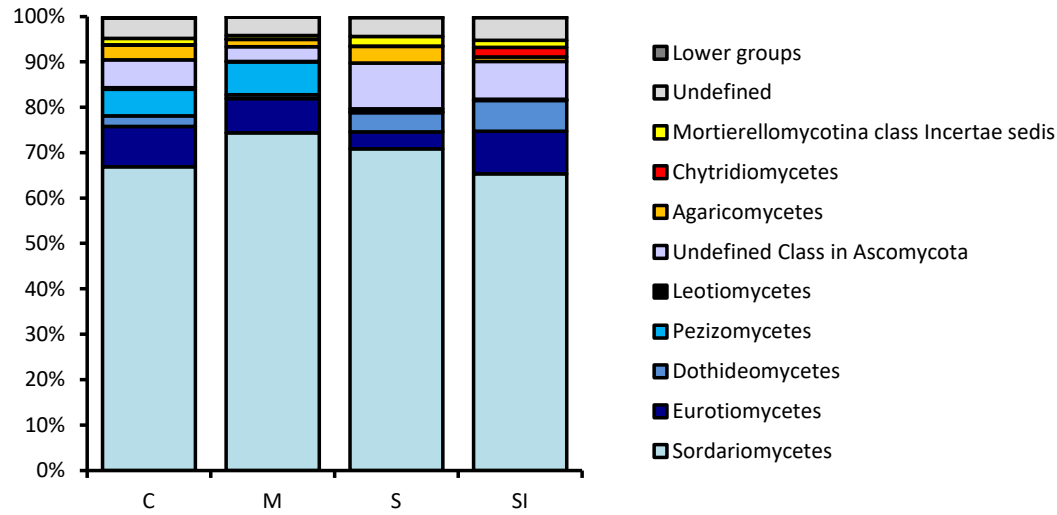


Inoculum = *F. oxysporum* f. sp. *lini* (10^3 , 2.5×10^3 , 5×10^3 and 10^4 conidia/ml soil).

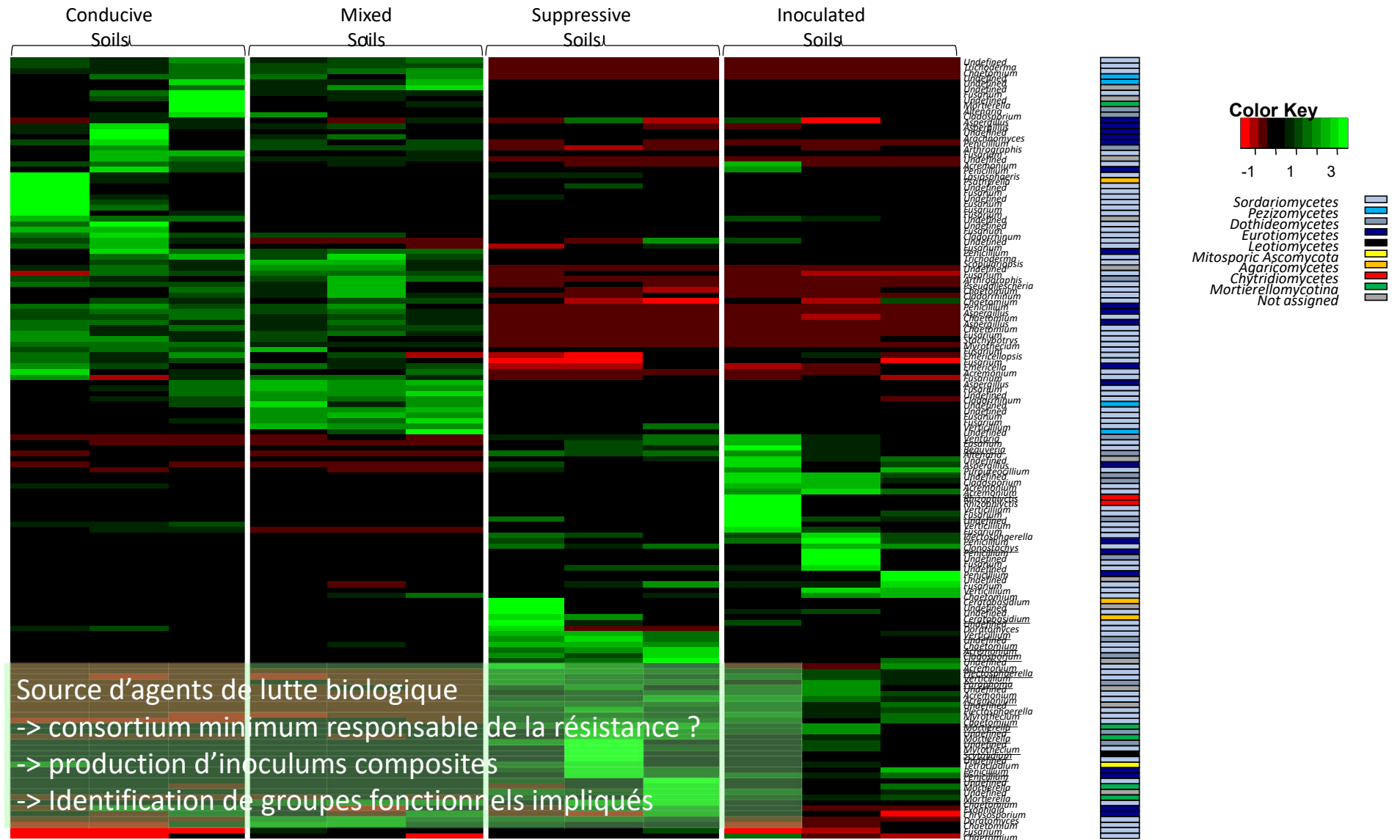
Control: non inoculated soil

F. oxysporum Fo47

P. fluorescens C7



The two communities are involved but the fungal one reacts more strongly



Fungal genera associated with the suppressive soil and absent from the conducive soil

-> **Acremonium sp., Chaetomium sp. Cladosporium sp. Chlonostachys sp., Fusarium sp.**

=> genera known to harbor strains with antagonistic activity against *F. oxysporum*.

-> **Myrothecium sp., Conocybe sp.; Sarocladium sp., Ceratobasidium sp., Mortierella sp., Penicillium sp., Scytalidium sp.**

=> **new potential to be tested !!!**

-> **Leptosphaeria sp. et Verticillium sp.**

=> genera known to harbor strains with pathogenic activity: **to be avoided.**

Méthodes de contrôle

Aucune n'est vraiment efficace seule mais toutes peuvent contribuer :

Longueur des rotations

Insertion d'une prairie dans la rotation

Culture intermédiaires : brassicacea

Gestion des résidus élimination, compostage

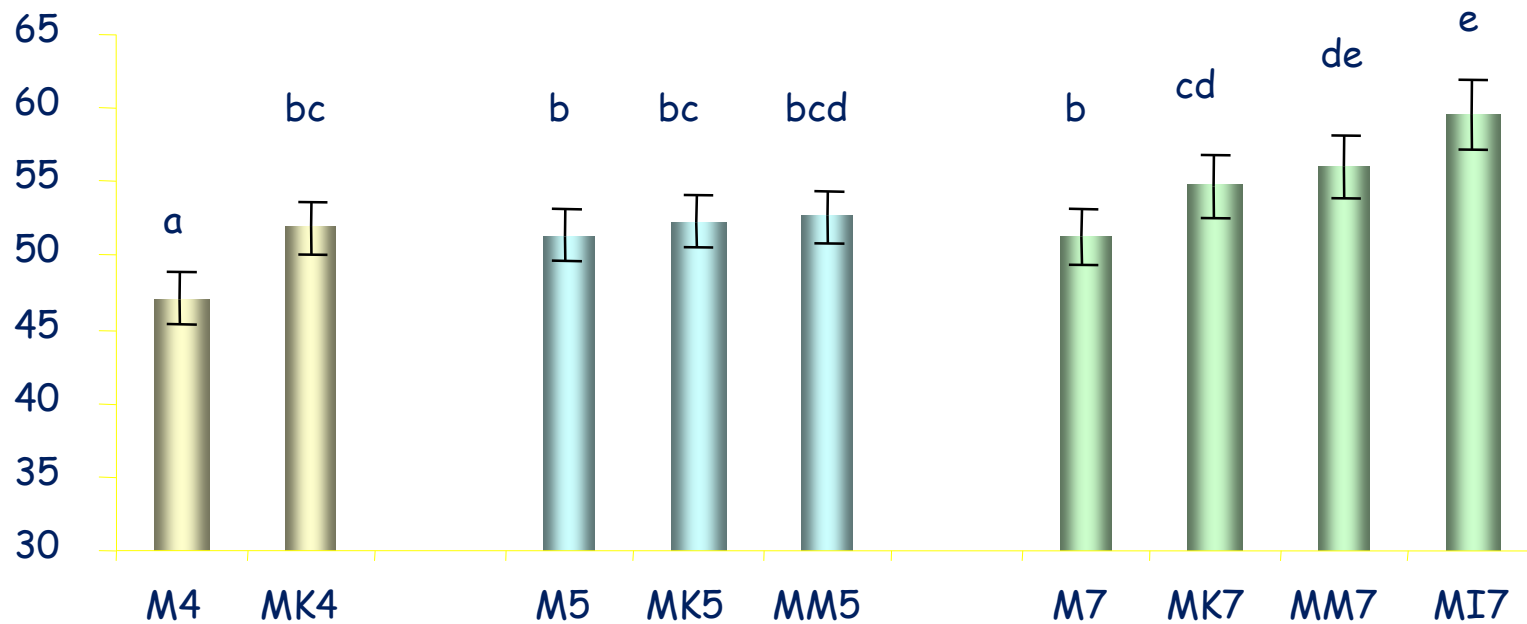
Solarisation - Biodésinfection

Amendement organique : compost

Nature du sol : argile, pH

Effet du pH et de la nature des argiles sur l'expression de la fusariose du lin

Mean Survival Time (MST, days)



Méthodes de contrôle

Aucune n'est vraiment efficace seule mais toutes peuvent contribuer

Longueur des rotations

Insertion d'une prairie dans la rotation

Culture intermédiaires : brassicacea

Gestion des résidus élimination, compostage

Solarisation - Biodésinfection

Amendement organique : compost

Nature du sol : argile, pH

...

Biocontrôle

Souche non pathogène de *F. oxysporum*, de *Trichoderma harzianum*, ...

Microflore du sol





Agroécologie
Dijon
Unité de Recherche



SYNERGIES



Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

FOXY

Merci de votre attention

