



Contacts

Marie Chave
 marie.chave@inra.fr
 Tél.: 0590 25 59 00

Benjamin Perrin
 benjamin.perrin@inra.fr

Arnaud Dufils
 arnaud.dufils@inra.fr

www.antilles.inra.fr
 www.montpellier.inra.fr
 www.paca.inra.fr



Fiche technique (1)

Unité de Recherche AgroSystèmes Tropicaux

Unité Expérimentale du Domaine Expérimental Alénya-Roussillon

Unité de Recherche Ecodéveloppement

LES MYCORHIZES

Des réseaux vivants au service des cultures

Que sont les Mycorhizes ?

Les **mycorhizes** sont des **symbioses** bénéfiques entre des **champignons** présents dans la grande majorité des sols et les **racines** des plantes. Ces symbioses permettent à la plante de multiplier sa zone d'exploration du sol grâce au développement d'un **réseau de filaments**.

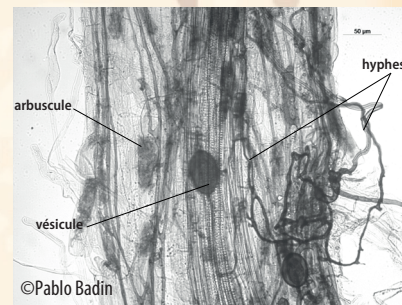


Figure 1 : Structures mycorhiziennes intracellulaires



Figure 2 : Association tomate/ciboule. La ciboule multiplie les mycorhizes dans le sol et crée des réseaux d'interaction avec la tomate

Comment ça marche ?

Plusieurs groupes de champignons constituent des mycorhizes avec les plantes, le plus répandu est celui des **Champignons Mycorhiziens à Arbuscules (CMA)**. Ils créent une symbiose avec près de 80% des plantes cultivées (maraîchères, arbres fruitiers et d'ornement, céréales, plantes ornementales et plantes aromatiques). Les mycorhizes à arbuscules sont ainsi nommées du fait du développement du champignon symbiotique sous forme de petits buissons (arbuscules) (Cf. Figure 1 ci-dessus). Les CMA ne peuvent se développer sans plante.

En formant ce nouvel organe, la plante modifie considérablement ses relations avec le sol et augmente sa zone d'exploration. Les éléments minéraux sont transmis du champignon à la plante en échange d'un transfert de carbone de la plante au champignon.

Les mycorhizes en quelques chiffres :

- 450 Millions d'années d'interaction entre plantes et champignons du sol
- 80% des plantes terrestres s'associent avec les champignons mycorhiziens dont la plupart sont des plantes agricoles et horticoles
- Jusqu'à 1 km de réseau pour 1 m de système racinaire



Des bénéfiques pour la plante et pour le sol

En augmentant la surface d'exploration racinaire, la mycorhize permet d'absorber de façon optimale l'eau, les nutriments (N,P, K, oligo-éléments...). En retour, le champignon bénéficie des sucres issus de la photosynthèse.

Les mycorhizes jouent aussi un rôle de bio-protection contre des agents pathogènes par un ensemble de processus directs et indirects (concurrence pour les sites, augmentation de la vigueur de la plante, stimulation de ses défenses naturelles, modification de la microflore antagoniste) (Figure 3).

De plus, la formation des mycorhizes est connue pour stabiliser la structure des sols et augmenter la fixation de CO₂ dans le sol. Certaines souches sont particulièrement bien adaptées pour la décontamination des sols pollués et leur revégétalisation.

Mémo Bénéfices

- Fertilisation : Amélioration dans la capacité du peuplement cultivé à capter les ressources nutritives dans le sol
- Protection : contre les bioagresseurs du sol (nématodes, fusariose, rhizoctonia ...)
- Meilleure résistance aux stress environnementaux (sécheresse, salinité)
- Stimulation des défenses naturelles des plantes
- Stabilité de la structure du sol

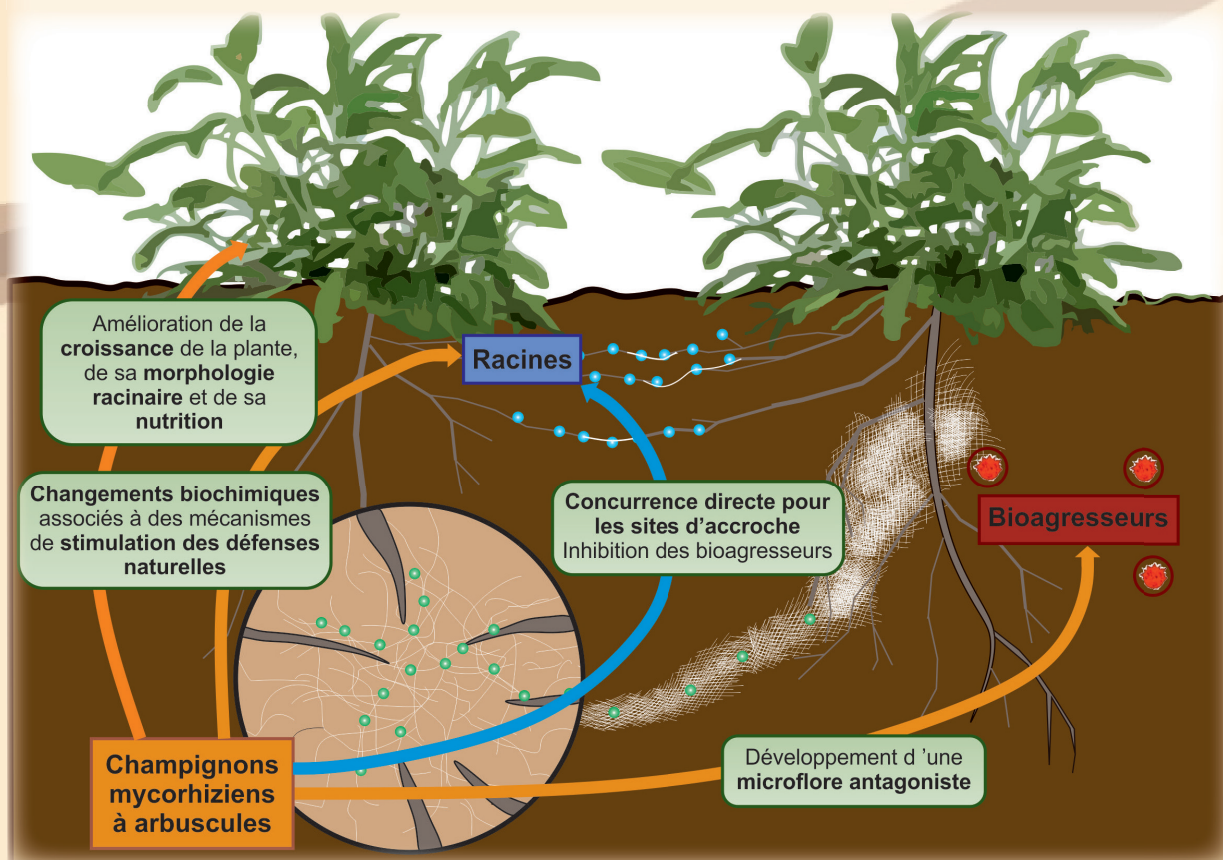


Figure 3 : Processus directs et indirects d'interaction entre racines, champignons mycorhiziens à arbuscules et bioagresseurs pour la bioprotection des plantes.



Comment préserver et stimuler les mycorhizes ?

Les **pratiques agricoles** ont un impact fort sur les mycorhizes. Certaines pratiques utilisées lors des dernières décennies (utilisation de grandes quantités d'engrais et de pesticides, « travail du sol » intensif, etc.) ont provoqué une raréfaction des champignons mycorhiziens. En revanche certaines pratiques agronomiques favorisent la **constitution et la densification du réseau mycorhizien**, quelques exemples sont présentés dans la figure ci-dessous.



Réduire le travail du sol

Privilégier un travail du sol peu profond (15-20 cm) ou les techniques sans labour



Réduire l'utilisation d'engrais minéraux

Ajouter des amendements organiques



Organiser les rotations et/ou associations favorables aux mycorhizes

Intégrer dans l'espace et dans le temps des plantes favorables aux mycorhizes



Limiter l'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse

Réduire les fongicides, herbicides, insecticides etc.



Choisir un matériel végétal favorable

Cultiver des légumineuses, alliacées, graminées...



Produire des mycorhizes sur l'exploitation* ou introduire des mycorhizes produites industriellement

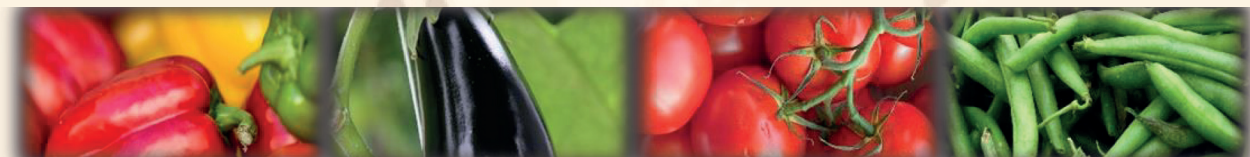
Apporter des mycorhizes

** voir fiche 2 - Multiplier des champignons mycorhiziens sur son exploitation*

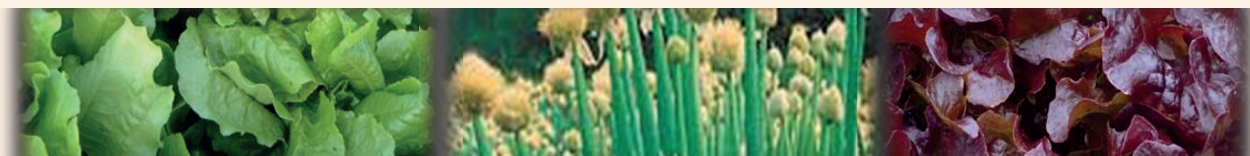


Avec quelles cultures ?

Légumes fruits : cucurbitacées, tomate, poivron, haricot ...



Légumes feuilles : salade, ciboule ...



Légumes racines : pomme de terre, oignon, ail, patate douce ...



Fruits : fruits à pépins, fruits à noyaux, fruits rouges ...



Quelques références utiles

Pas de mycorhizes :
avec les brassicacées et les
chénopodiacées car ces
plantes ne permettent
pas la symbiose



La symbiose mycorhizienne : une association entre les plantes et les champignons, Synthèses. Garbaye, J., 2013. Editions Quae.

Les mycorhizes : l'essor de la nouvelle révolution verte. Fortin, J.A., Planchette, C., Piché, Y., 2016. Editions Quae.



Pour partager les connaissances sur la complexité des réseaux mycorhiziens et l'approche systémique qu'ils requièrent, l'INRA a développé une dynamique de co-construction de solutions techniques.

Pour aller plus loin, suivez ces liens :

<http://www.sad.inra.fr/Toutes-les-actualites/Mymyx-un-jeu-pour-concevoir-des-innovations-agroecologiques>

<http://www.inra.fr/Entreprises-Monde-agricole/Resultats-innovation-transfert/Toutes-les-actualites/culture-maraichers-agroecologiques>

<http://transfaire.antilles.inra.fr/spip.php?article209>



Pour attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.