

Les Mycorhizes, un réseau d'avantages

(Compte-rendu à partir de notes)

Avec Olivier Lavaud, mycologue et agroécologue

Diplômé de mycologie à l'université de Lille 2

Formé en agroécologie au sein du réseau de Pierre Rabhi (Terres et Humanisme)

Membre de l'Association française pour l'étude des sols (AFES)

Enseignant au lycée agricole d'Obernai - formateur en maraîchage au CFPPA Obernai (formation pour adultes)

Les champignons, nous les connaissons !

Il suffit de se rendre en forêt pour en observer facilement. Ils peuvent se trouver sur du bois de résineux, on remarque alors une décomposition cubique du bois avec une pourriture brune. On peut également les retrouver sous forme de pourriture blanche sur le bois de feuillus. Les plus connus sont sans doute ceux que nous mangeons : cèpes, bolets, coprins,... Pourtant ce qu'on récolte n'est que la fructification (d'ailleurs plus elle récoltée jeune, moins les champignons ont le temps de disséminer leurs spores).

Pour comparer le champignon à un arbre, tout le tronc, les racines et le feuillage seraient sous terre et seul le fruit à la surface. L'essentiel se trouve donc dans le sol et n'est pas intégralement visible à l'œil nu : c'est le mycélium.

Les champignons jouent trois rôles principaux dans la vie du sol :

- Décomposition des matières organiques (MO)
- Symbiose mycorhizienne (pour les espèces qui le peuvent)
- Structuration du sol

Importance de la mycorhization

(symbiose entre des champignons (Myco) et des racines des plantes (Rhiza))

Albert FRANK les décrit pour la première fois en 1885.

80% des végétaux supérieurs ont besoin de mycorhization pour se développer.

Les végétaux et les champignons prospectent ensemble les recoins du sol, rien n'est figé. Les réseaux mycéliens sont donc en perpétuel renouvellement tout au long de la croissance des plantes. Olivier rappela qu'en réalité il y a bien plus d'êtres vivants liées aux mycorhizes et au sol en général, mais pour simplifier, on ne parlera que des interactions entre les plantes et les champignons.

Il existe deux sortes de champignons mycorhiziens :

-Les endomycorhizes (les filaments des champignons intègrent les cellules des racines)

-Les ectomycorhizes (les filaments se propagent entre les cellules, ceux-ci sont spécifiques aux arbres)

Pour 1m² de réseau racinaire, 90 m² sont déployés de mycélium de champignons (cela multiplie presque par un facteur 100 la prospection racinaire des plantes)

Petite curiosité : certaines allergies anciennement associées au pollen se montrent en réalité d'origine fongique.

L'air est en effet chargé naturellement de spores. Les champignons sont donc très présents, s'ils trouvent des conditions favorables ils n'hésitent pas à s'installer dans nos potagers !

La symbiose mycorhizienne

Les plantes peuvent rencontrer des difficultés pour s'approvisionner en nutriments et en eau dans le sol. Leurs racines parviennent ingénieusement à récupérer ces éléments, mais parfois les réserves se trouvent dans des endroits inaccessibles, trop petits pour les racines, ou trop loin. Le champignon est incapable de pratiquer la photosynthèse, il est à la recherche de matières carbonées et sucrées pour avoir de l'énergie.

Les plantes cèdent alors une partie de leur production de sucres au sol qu'elles secrètent via leurs racines (ceci fait partie de leurs exsudats racinaires).

Les champignons sont attirés par cette source de nourriture. Ils vont élaborer une zone d'échange au niveau des racines pour pouvoir profiter des sécrétions des plantes.

Les connexions se font sur les jeunes racines. Pas sur les parties anciennes, trop dures. Ils voyagent ensemble au fur et à mesure de la croissance de la plante au sein du sol.

Les filaments mycéliens sont bien plus fins que les plus petites radicelles de la plante, et se « déplacent » plus rapidement (1cm/jour).

Les hyphes sont capables de coloniser des zones de microporosité beaucoup plus fines ou plus loin que les racines.

Pour continuer de profiter des sucres de la plante, le mycète lui apporte un complément en nutriments qu'il parvient à prélever en échange de produits de la photosynthèse.

Les champignons mycorhiziens ne peuvent pas vivre longtemps sans l'aide des plantes (6 mois). Ils subsistent alors à l'état de spores.

La plupart des plantes ont un besoin vital d'association avec ces derniers. Néanmoins les champignons ne font pas vivre à eux seuls les plantes, les éléments qu'ils apportent ne suffiraient pas à nourrir les plantes mais proposent un complément souvent essentiel à celles-ci. Si le sol est très bien fourni en eau et éléments minéraux disponibles, la dépendance aux champignons est faible. La plante est capable de se débrouiller seule. En général ces conditions idéales ne sont pas présentes.

L'intérêt de leur union est bien réciproque.

Deux familles de végétaux font exceptions : Les Brassicaceae (Choux, Radis,...) et le Chenopodiaceae (Epinards, Betteraves,...). Ils font partie des 20% à utiliser d'autres méthodes pour subvenir à leurs besoins, par exemple l'utilisation accrue de la flore bactérienne.

Les avantages des mycorhizes

Lorsque le champignon détecte un manque d'eau, il envoie un signal chimique à la plante pour provoquer la fermeture des stomates afin de prévenir un dessèchement irréversible.

Les plantes peuvent se servir du réseau mycélien pour transmettre des messages chimiques entre elles. Ainsi si l'une d'entre-elles est stressée (manque d'eau, agression,...) elle peut envoyer un signal chimique pour avertir les autres plantes du réseau de la difficulté en question.

Les plantes d'espèces différentes peuvent communiquer entre elles via les mycorhizes si elles sont mycorhizées par les mêmes espèces.

Le réseau mycélien peut aussi servir de relais d'échange d'exsudats racinaires. Par exemple l'azote placé dans le sol par les fabacées peut être transmis à des plantes nécessiteuses connectées au même réseau.

300 espèces d'endomycorhizes sont recensées dans le monde. Elles s'associent avec 400 000 espèces de plantes. Donc une espèce est en moyenne très polyvalente. Au potager une petite dizaine d'espèces sont dominantes.

Les mycorhizes entourent les racines de la plante. Une protection à la fois physique et chimique est établie. Les métaux lourds du sol, par exemple, sont filtrés. Les agressions les plus courantes au niveau des racines proviennent des herbicides.

Les champignons participent à l'agrégation des sols. Ils secrètent en effet de la *Glomaline* (glycoprotéine qui « colle » les particules du sol. Elle est insoluble dans l'eau et résistante à la chaleur).

Les champignons fabriquent des hormones de croissance (auxine, cytokinines, gibberellines, acide abscissique, éthylène) pour accroître le développement des racines entre autres. Au final c'est bénéfique aussi pour le champignon qui dispose d'une zone de contact plus élevée.

Ce qui affecte les champignons, affecte les plantes et vice-versa

Indirectement, les herbicides agissent sur les champignons et les fongicides agissent sur les plantes : lorsqu'on affecte les populations de végétaux, cela affecte le développement des champignons et vice-versa.

Pratiques favorables aux mycorhizes

S. Gianinazzi, un italien, a montré qu'on pouvait « réduire entre ¼ et 1/3 les engrais minéraux si on exploitait correctement les mycorhizes ». La fertilité du sol n'est que meilleure lorsqu'ils sont présents. Nous avons intérêt à les préserver.

Des pratiques très favorables au maintien de populations mycorhiziennes sont à favoriser. Par exemple l'agroforesterie (mélanges d'arbres/arbustes et cultures annuelles ou pluriannuelles).

Les mycorhizes ont besoin de stabilité dans le sol ; elles sont impactées par certaines pratiques répertoriées dans le tableau suivant (colonne de gauche) :

| Pratiques défavorables | Pistes de solutions |
|---|---|
| Labour | Non travail du sol (le moins profond possible, lorsque c'est nécessaire uniquement, par ex. pour contrôler les adventices) + couverture des sols (paillage) pour gérer l'enherbement, éviter de retourner le sol |
| Fertilisation minérale (excès de phosphore) | Sol vivant, engrais verts |
| Monoculture | Associations de culture, rotations (brassicacées) diversifiées, prairies temporaires. |
| Pesticides (dont fongicides) | Plantes en bonne santé, décoctions de plantes |
| Jachères en sol nu | Sols protégés toute l'année : soit par des végétaux en décomposition (restes de légumes, y compris racines intactes 5-10 cm d'épaisseur), soit par des plantes vivantes (« engrais verts ») ; [si maladies très présentes sur la végétation → Olivier les met au compost, et utilise ce compost sur des zones où il n'y a pas de légumes] |

Le développement des mycorhizes est facilité par la diversité végétale.

Quelques pistes pour adapter ses pratiques

Il faut essayer de maximiser l'utilisation de couverts végétaux. Ils offrent de la nourriture aux êtres vivants du sol et minimisent son érosion.

Au printemps, il vaut mieux le retirer pour aider le sol à se réchauffer/ressuyer griffage, semis dès que c'est chaud et ensuite quand la culture est levée, dépôt d'un nouveau paillage.

Si les pailles utilisées sont traitées, il est préférable de les laisser 1 an à l'extérieur (les antifongiques et les inhibiteurs de croissance se dégradent un peu pendant ce laps de temps, et sont ressuyés ailleurs que dans le potager).

Pépinière : quasiment tous les pépiniéristes utilisent des mycorhizes. Dans ce cas, les plants achetés sont déjà mycorhizés. Aucun apport n'est nécessaire.

Intérêt d'apporter des mycorhizes au jardin : dans un jardin diversifié, ce n'est pas forcément utile. Et si on en apporte, avoir des pratiques qui maintiennent les populations qu'on a apportées (racines vivantes en permanence, de plantes capables de mycorhization).

Questions relatives à certaines maladies d'origine fongique

Pourriture des semis : bien gérer les conditions climatiques (plus facile sous serre qu'en extérieur). Éviter les substrats trop riches et trop humides.

Moniliose sur arbres fruitiers → aération, choix variétal, porte-greffe issu de noyau/pépin, avec un système racinaire bien développé, conduite (haute tige plutôt que basse ou demi-tige).

Contacts pour aller plus loin :

CanopTerre : la biodiversité des savoirs, www.canopterre.fr

DefiEcologique : www.defi-ecologique.com

Site d'Olivier Lavaud : mycologie.net