

## Compte-rendu de la session du 13 Novembre 2014 à Roquevidal

### Les Mycorhizes

Présents : Didier BELAVAL, Catherine DAMIANO, Nicolas DOMBRE, Marion HERMET, Charly FABRE, Jean Luc HERVE, Christiane JOULIA, Jean Marie JOULIA, François RIVES, Philippe SEGUY, Michel VALETTE, Laetitia JACQUES, Jacques THOMAS, Céline RIVES-THOMAS, Christian BENOIT

Intervenant : Sébastien ROY

Thème : les mycorhizes

#### De quoi parle t-on ?

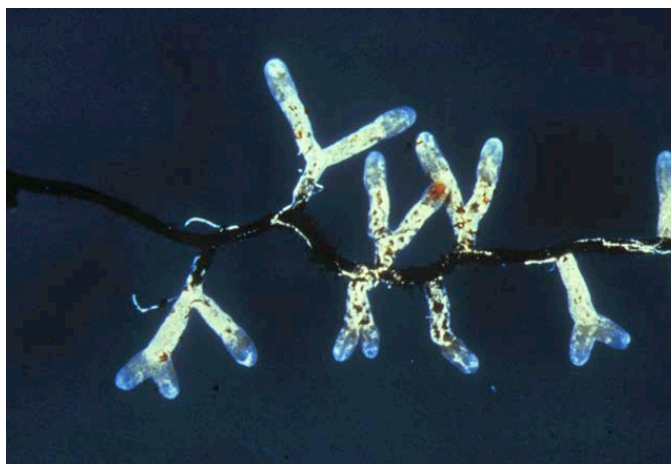
Une mycorhize est une association d'une racine et d'un champignon du sol.

Tous les champignons ne s'associent pas aux plantes. Ceux qui s'associent sont dits champignons mycorhiziens.

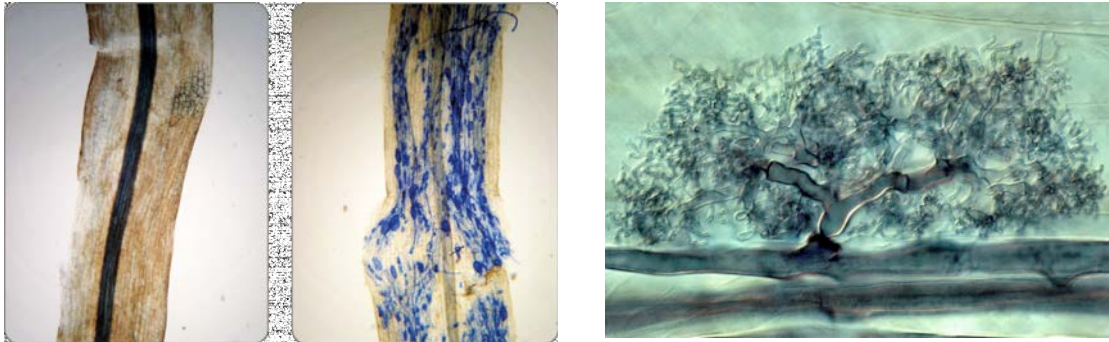
Par facilité de langage on va parler de mycorhizes à la place de champignons mycorhiziens, mais la mycorhize est bien l'association de la plante et du champignon mycorhizien.

#### Deux types de champignons mycorhiziens :

- les champignons ectomycorhiziens qui s'associent avec les arbres. Ils sont apparus il y a 65 millions d'années au début de l'ère tertiaire et du développement des grands arbres. Ces champignons peuvent vivre avec ou sans plante associée. Lorsqu'ils s'associent avec un arbre, ils vont entourer ses racines (restent à l'extérieur), et les échanges entre l'arbre et le champignon vont se passer dans les surfaces de contact.



- Les champignons endomycorhiziens s'associent avec 80% des plantes. Ils sont bien plus anciens, et sont apparus il y a 450 millions d'années, avant l'apparition des premières plantes sur terre. Ils ont permis la conquête du milieu terrestre par les végétaux. Ces champignons ne peuvent pas vivre sans plante associée. L'association se fait par pénétration du champignon à l'intérieur de la racine de la plante, et par la formation d'arbuscules qui seront les zones d'échanges avec la plante. On parle d'association à bénéfice réciproque.



### Qui aime les mycorhizes : “Une plante sans mycorhizes est une plante malade” (J.A. Fortin)

Quasiment toutes les plantes s'associent avec des champignons mycorhiziens. Elles peuvent vivre sans mycorhizes, mais ne seront pas en bonne santé.

#### Plantes mycorhiziennes

- Légumineuses
- Graminées
- Composées
- Liliacées
- Vigne
- Rosacées
- Fagacées, Bétulacées, etc...

= Majorité des plantes « légumières » et de grande culture, et nombreux arbres.

#### Plantes non mycorhiziennes :

- Brassicacées : colza, radis...
- Chénopodiacées : betterave, épinard
- Quelques exceptions : lupin, sarrasin

Un champignon mycorhizien peut se connecter à plusieurs plantes différentes mais il a des préférences et c'est tout un écosystème sol qui s'organise entre plantes, champignons, bactéries...

#### **Comment ça marche**

Le champignon s'associe à la plante par ses racines. Soit il les entoure (ectomycorhiziens), soit il les pénètre et se développe à l'intérieur des cellules des racines (endomycorhiziens), et il développe ensuite tout un réseau de filaments (hyphes) qui va lui permettre de parcourir le sol, horizontalement et verticalement et d'aller puiser les nutriments et l'eau nécessaires à la plante. Ainsi la plante a accès à un stock de nutriments et d'eau que seules ses racines ne peuvent atteindre.

Ces filaments se comportent comme des canaux dans lesquels circulent l'eau et les sels minéraux. C'est une forme vivante composée d'une seule cellule et de plusieurs noyaux. Donc quand plusieurs filaments se rencontrent, ils peuvent se reconnecter les uns aux autres, multipliant ainsi le réseau de circulation des nutriments.

La plante en échange va fournir au champignon, via les arbuscules (zones d'échanges des champignons endomycorhiziens), le carbone dont il a besoin.

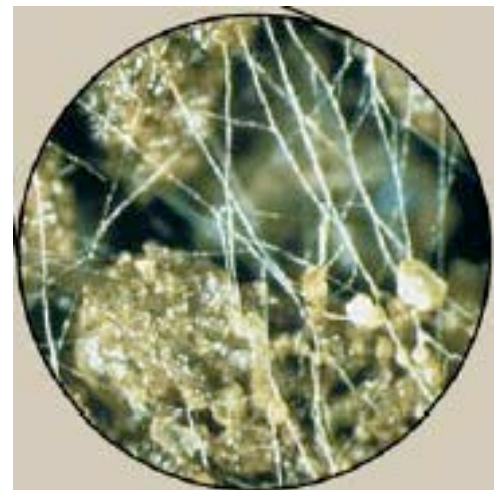


#### Deux mode de vie distincts :

- Ectomycorhizes :
  - o saprophytes (se nourrissent de matière organique morte)
  - o symbiotiques facultatifs (en association facultative avec des plantes) : peuvent vivre seuls
- Endomycorhizes :
  - o Symbiotiques stricts, obligatoires.
  - o Ne peuvent vivre en absence de plante

#### **Les effets bénéfiques des endomycorhizes pour les cultures**

- une meilleure nutrition de la plante : les mycorhizes, par leur réseaux de filaments accèdent à un stock de nutriments bien plus important que celui que les racines parviennent à atteindre. Autour des racines, il y a souvent épuisement des nutriments minéraux. Les mycorhizes permettent d'aller en chercher plus loin. Cela s'observe beaucoup pour le phosphore, mais aussi pour l'eau.
  - Meilleur enracinement : une plante mycorhizée va développer son réseau racinaire
  - Meilleure résistance aux stress
    - o climatique : sécheresse ou grands écarts de températures
    - o attaques de pathogènes
    - o pollutions
  - Effet de synergie avec la symbiose Rhizobium
  - Meilleure structuration du sol, à la fois physique et biologique
    - o Meilleure structuration physique du sol :
      - les mycorhizes favorisent la formation de la glomaline (« colle du sol »)
      - les hyphes (filaments) permettent la micro-agrégations des particules du sol
- D'où une meilleure porosité, et une meilleure pénétration de l'eau et de l'air dans le sol
- o Meilleure structuration biologique :



- les champignons mycorhiziens interagissent avec les bactéries et peuvent modifier la flore microbienne du sol
- ils favorisent les bonnes bactéries, celles qui fixent l'azote et qui solubilisent le phosphore
- ils repoussent les pathogènes fongiques
- ils favorisent, par leurs hyphes, la circulation des bactéries : on parle d'autoroute du sol (les bactéries bougent peu, hors de ces canaux)

### **En conclusion, la symbiose endomycorhizienne**

- permet de diminuer la fertilisation minérale, tout en gardant des rendements constants
- participe au maintien de la qualité des sols
- représente une forme « d'assurance » en cas de conditions difficiles (froid, sécheresse...) car « mutualise » les ressources du sol et favorise la présence de microorganismes bénéfiques

Il a en plus été découvert récemment que via les réseaux mycorhiziennes (filaments ou hyphes), les plantes s'échangent du CO<sub>2</sub>, de l'Azote mais aussi des informations.

Ainsi quand une plante est attaquée et qu'elle déclenche ses défenses naturelles, l'information de l'attaque passe par les canaux mycorhiziens et les plantes un peu plus loin peuvent prévenir l'attaque en déclenchant leurs propres défenses naturelles et être ainsi mieux protégées. On peut dire que les plantes se parlent.

Les réseaux mycorhiziens sont donc :

- « Squelette » du sol, structurant les population bactériennes
- « Système circulatoire » permettant l'échange d'éléments nutritifs
- « Système nerveux » permettant l'échange d'information

### **Qu'est-ce qui menace les mycorhizes et réseaux mycorhiziens :**

- l'absence de couvert végétal (le champignon endomycorhizien ne vit pas sans plante associée)
- le travail du sol : labour, travail avec des outils à dents qui cassent les réseaux mycorhiziens
- la monoculture d'espèces non mycorhiziennes
- la fertilisation chimique
- les fongicides et herbicides