



Les mycorhizes, composants majeurs pour les plantes

■ Les mycorhizes sont méconnues mais fondamentales pour le développement dans de bonnes conditions des végétaux terrestres. Il s'agit d'un filament de champignon ou mycélium fongique qui pénètre dans les racines. 95 % des végétaux sont concernés par leurs existences. La plante fournit les composés carbonés au mycélium et le champignon, l'eau et les éléments minéraux à la plante. La forme filamenteuse du mycélium permet d'augmenter la surface de contact avec l'environnement. Les mycorhizes permettent l'exploration d'un volume mille fois plus important que ce que ne peut le faire les racines des plantes. L'association des plantes avec des champignons leur permet de fortes économies d'énergie et, en contrepartie, elles fournissent des produits carbonés élaborés lors de la photosynthèse (glucose, fructose) aux champignons qui n'en font pas. De précieuses auxiliaires

Plusieurs types de mycorhizes existent dans la nature, parmi celles-ci, l'endomycorhize dont la plus répandue est la mycorhize à arbuscule est celle qui concerne la plupart des plantes agricoles. C'est donc elle qui nous intéresse. Seules les plantes de la famille des brassicacées, comme le chou, le navet..., et de la famille des chénopodiacées (betteraves, épinards...) ne sont pas mycorhizées.

Symbiose cellulaire

Les champignons mycorhiziens rendent de nombreux services aux plantes. Les CMA sont impliqués dans l'amélioration de la nutrition des plantes en éléments minéraux, ce qui permet aux plantes mycorhizées d'avoir une croissance et une vigueur plus importante que pour les plantes non mycorhisées. La nutrition azotée des plantes est améliorée car un plus grand volume de sol est exploré par les mycéliums que par les racines. Des acides aminés composés d'azote et des éléments nutritifs (Cu, Zn, Mn) sont ainsi apportés à la plante.

Mais le nutriment majeur apporté est le phosphore qui se trouve souvent dans le sol sous forme non assimilable mais le devient grâce à la symbiose mycorhizienne en association avec des bactéries. Cet élément est majeur dans la constitution des cellules des plantes. La plupart des plantes sont dépendantes des réseaux mycorhiziens pour leur alimentation lorsque celle-ci n'est pas assurée par des apports exogènes sous formes d'engrais. Raison pour laquelle les plantes font de la photosynthèse au profit des champignons. Lors d'apport d'engrais, cette dépense photosynthétique est délaissée et le réseau mycorhizien n'est plus entretenu, la plante perd également les autres bénéfices apportés par la symbiose.

La protection contre le stress hydrique en fait partie. L'eau est le premier facteur limitant pour la croissance des plantes et ce facteur va devenir de plus en plus limitant dans le contexte de changement climatique amorcé. Le sol retient très fortement l'eau de par sa structure et ses composants et limite ainsi sa disponibilité pour les plantes. Pour produire un kilo de matière sèche végétale il faut que 300 à 500 kg d'eau passe dans la plante pour assurer les fonctions de nutrition, thermorégulation, photosynthèse et le maintien de son état dressé. La force de succion du champignon est bien supérieure à celle du système racinaire de la plante en lui-même car ils présentent une meilleure conductivité hydraulique et un taux de transpiration réduit en situation de sécheresse.

Effet protecteur

La protection contre les pathogènes est également un des atouts amenés par la présence de cette symbiose. La réduction des symptômes de maladies a été décrite pour des pathogènes tels que phytophthora, piétin, pythium, rhizoctone, aphanomyces ou des nématodes comme rotylechus, meloidogyne. Pour agir, les mycorhizes doivent être installées dans le

système racinaire de la plante avant l'attaque car elles ne sont pas capables de prendre le dessus sur un champignon pathogène déjà installé. Les champignons mycorhiziens, parce qu'ils ont une faible spécificité d'hôte, peuvent interconnecter des espèces différentes entre elles et favoriser des échanges de nutriments ou de signaux. Les champignons mycorhiziens à arbuscules forment ainsi des Réseaux Mycéliens Communs (RMC) de plusieurs mètres par gramme de sol selon les espèces. Les RMC influencent la germination des plantes (Dickie et al. 2002), leur survie, leur physiologie, leur croissance et leur défense (Wu, Teste, Babikova, 2009). Les RMC sont également une source d'inoculum fongique. En effet, les racines des plantes en germination se greffent sur les RMC existants ce qui leur permet d'acquérir rapidement des éléments nutritifs dans le sol pour la croissance des parties racinaires et aériennes, et assurer ainsi leur survie (Teste et al. 2009). Cette communication inter-plante via les champignons mycorhiziens nous conduit à repenser notre compréhension des interactions multitrophiques dans la nature. À noter que les rhizobactéries jouent un rôle fondamental dans les RMC. Les espèces bactériennes majeures, représentées dans la rhizosphère des plantes, appartiennent aux genres Azotobacter (fixateur libre d'azote), bacillus, pseudomonas, rhizobia (fixateur symbiotique d'azote des légumineuses).

Nouvelles perspectives

Il est aujourd'hui reconnu que la présence de ces rhizobactéries est avantageuse pour les champignons endomycorhiziens et que ces deux populations de micro-organismes entretiennent des relations réciproques et bénéfiques qui profitent en dernier lieu à la plante. La plupart des pratiques développées en agriculture biologique visent à améliorer ces Réseaux Mycéliens Communs (RMC). La compréhension des relations entre les êtres vivants amène de grandes perspectives pour le développement d'une agriculture qui s'appuie sur les relations existantes et vise à être moins intrusive dans le fonctionnement naturel des écosystèmes.



Ludivine Mignot, conseillère bio
chambre d'agriculture
des Pyrénées-Atlantiques