



La biodiversité joue un rôle essentiel dans le développement des plantes et beaucoup d'expériences en conditions contrôlées montrent qu'une plante cultivée en l'absence de tout micro-organisme pousse très difficilement et qu'elle est souvent moins résistante aux perturbations environnementales (sécheresse, attaques de pathogènes, pollution...). Sur ces photos, plants de poireaux et de caféiers avec et sans champignons mycorhiziens.

10 °C, humidité), ces spores germent et commencent à élaborer un mycélium à la recherche d'une plante support et surtout de sucres et de carbone qu'ils ne savent pas synthétiser. C'est dans cette phase que se déroule un extraordinaire dialogue moléculaire dans lequel la plante émet des substances d'appel (les strigolactones) qui vont stimuler le champignon qui à son tour va répondre par d'autres molécules, les facteurs MYC, afin que la symbiose puisse se mettre en place (voir encadré page 19). S'il n'y a pas de plantes à proximité, le réseau mycélien se résorbe et la spore retourne à son état végétatif en attente d'un partenaire futur.

Pivots de la collecte et des échanges de nutriments entre végétaux

On le sait depuis longtemps, les réseaux mycorhiziens démultiplient les zones d'alimentation des plantes et permettent à celles-ci de se procurer les

éléments les moins mobiles. Si leur intérêt est souvent mis en avant pour le phosphore, ces réseaux sont aussi stratégiques pour beaucoup d'autres éléments comme le calcium, le fer et le magnésium mais aussi des micronutriments clés comme le manganèse, le zinc et le cuivre. Le phosphore est globalement rare sur terre et dans les sols. De plus il est souvent solidement rattaché à du fer, de l'aluminium ou au mieux, du calcium et donc « insoluble » (il peut aussi s'associer temporairement à des formes organiques). De manière parallèle, le P apporté avec les engrais réagit rapidement avec ces cations et précipite en forme insoluble. C'est donc pour cette raison que les communautés végétales s'appuient sur les mycorhizes pour accéder à ces formes de phosphore. En fait, les hyphes mycorhiziens produisent des enzymes qui incluent des phosphatases afin de convertir ces formes de P en nutriments utilisables par les végétaux (ions phosphates).



Contrairement aux idées reçues, il y a peu de relations entre le niveau de développement aérien et souterrain chez les végétaux. L'affaire est presque contre-proportionnelle : plus une plante pourra mobiliser facilement les nutriments dont elle a besoin, moins elle développera de racines et plus l'énergie et le carbone captés par la photosynthèse en association avec les constituants minéraux puisés dans le sol pourront être valorisés par un accroissement des parties aériennes. Il semble donc logique que le développement de la rhizosphère et des mycorhizes en particulier, suive la même tendance. Lorsqu'une plante a pléthore d'alimentation, elle privilégiera d'abord ses propres racines alors qu'une plante qui se trouve en difficultés pour s'alimenter dans un sol pauvre et sec, devra financer plus de racines mais aussi plus de mycorhizes, certainement plus habiles pour aller chercher le peu de fertilité et eau disponibles et/ou mobilisables.

Transferts d'azote



Comme le phosphore, l'azote est un facteur limitant important pour la production végétale. Inversement au phosphore, il est très soluble et peut même échapper aux racines pour se retrouver dans les rivières et/ou les nappes. Cependant, des chercheurs de l'Université de Irvine, en Californie, viennent de découvrir, en utilisant la nanotechnologie (des particules semi-conductrices ont été attachées à des acides aminés) que l'absorption de N par les racines n'est pas restreinte aux formes inorganiques (NO_3 , NO_2 et NH_4) mais que **les hyphes des mycorhizes transportent également des acides aminés**. Ces molécules entières sont ensuite véhiculées par les vacuoles des cellules jusqu'aux chloroplastes où l'azote est utilisé pour la photosynthèse. Dans une rhizosphère sans mycorhizes, les acides aminés, qui sont les composés primaires des protéines, doivent subir des processus de décomposition complexes et longs, gérés par des bactéries et d'autres organismes du sol avant que l'azote soit disponible sous une forme inorganique, soluble et donc absorbable par les plantes. Généralement cet azote est repris par l'activité biologique elle-même, ce qui repousse encore plus la disponibilité en N pour les plantes. Cette recherche démontre que la présence de champignons mycorhiziens permet de contourner ces processus, donnant aux plantes hôtes un accès rapide et efficace aux sources d'azote organique. Cela renforce l'intérêt des amendements organiques mais aussi des couverts végétaux pour développer l'autofertilité. Cela signifie aussi beaucoup d'économie d'énergie au sein de la plante elle-même (pas besoin de reconstruire des chaînes carbonées déjà existantes) mais aussi du système plante/activité biologique du sol qui pourra être réinvesti soit dans le développement végétatif et donc la productivité, soit dans le déploiement de réseaux mycorhiziens encore plus actifs. C'est certainement un habile équilibre entre les deux qui est arbitré en fonction des contextes pédoclimatiques, des communautés végétales et des périodes de l'année.



Selon les associations plantes/CMA, l'absorption d'azote par la voie mycorhizienne peut représenter de 20 à 50 % du contenu azoté total des racines hôtes.

+d'infos



Si vous n'avez pas le N° 98 de TCS en main et que vous souhaitez lire la suite de ce dossier, vous pouvez le commander au 03 87 69 18 18. Pour plus d'information sur les TCS, le semis direct et les couverts végétaux, nous vous donnons également rendez-vous sur : www.agriculture-de-conservation.com