

L'association optimise la fixation



Chez le pois, en moyenne, la part de l'azote accumulée dans la plante à la récolte et provenant de la fixation symbiotique représente entre 75 et 80 % de l'azote total lorsque la quantité d'azote minéral présente dans la couche « labourée » au semis ne dépasse pas 50 kg/ha (source : publication de F. Vertès, M.-H. Jeuffroy, E. Justes, P. Thiébeau et M. Corsion, 2010).

Lorsqu'il est cultivé en association avec une céréale (blé ou orge), cette part de l'azote fixée augmente de 10 à 20 %. Ceci est lié à la différence de pénétration des racines dans le sol, plus rapide chez la céréale. Cette dernière explore le profil de sol avant le pois et utilise l'azote minéral disponible, au détriment du pois. L'association optimise la fixation symbiotique.

Après une association d'un pois avec une céréale, la quantité d'azote restant dans le sol après récolte est, en moyenne, plus faible que celle observée en culture pure de pois, et proche des valeurs observées en culture pure de la céréale non fertilisée. Ceci est lié à la meilleure utilisation de l'azote minéral du sol dans une association.

En TCS et plus encore en semis direct sous couvert, on peut estimer qu'on favorise aussi la fixation symbiotique. Dans ces systèmes, on le sait, l'azote du sol est limitant à l'installation d'une culture, ce qui « oblige » en quelque sorte, les légumineuses à mettre en marche leur machine symbiotique. De même, en couvert Biomax, où les non-légumineuses recyclent rapidement l'azote présent et obligent, là aussi, les légumineuses à produire leur azote, enrichissant le pool azoté pour le bénéfice des cultures suivantes.

d'azote pour les non-légumineuses, la légumineuse fixe l'azote de l'air et ne concurrence pas l'autre culture sur l'élément N. S'il y a trop d'azote dans le sol, plus que ne peuvent en absorber les non-légumineuses, la légumineuse se focalise sur la source du sol présente en abondance et peut d'ailleurs participer à limiter les risques de pertes d'azote par lessivage.

Les effets ne se limitent pas à l'azote : l'association est une concentration naturelle d'effets positifs. « On a ainsi découvert que, par la fixation symbiotique et la production d'acides organiques, le milieu proche des racines s'acidifie, rendant alors le phosphore, autre facteur clé, beaucoup plus disponible, notamment pour la plante associée », complète M.-H. Jeuffroy.

La fertilisation starter, oui et non

Compte tenu des connaissances que nous avons aujourd'hui sur le fonctionnement des légumineuses, comment se don-

ner un maximum de chances pour les réussir en culture ? Comment valoriser au mieux les légumineuses ?

Première chose, faut-il inoculer ? Oui, à partir du moment où la légumineuse que vous allez planter ne l'a jamais été sur cette parcelle. Plus votre sol possède un « historique légumineuse », moins cela est nécessaire. Mais il est bon de tester régulièrement vos légumineuses en réalisant un diagnostic nodulaire très simple (voir encadré). Rappelez-vous aussi que la symbiose est une relation spécifique qui implique des espèces bien ciblées.

Deuxième interrogation : quelle fertilisation ou, plus précisément, est-il nécessaire d'apporter une fertilisation starter pour aider au démarrage de la légumineuse ? On est effectivement en droit de se poser cette question. Comme nous l'avons expliqué plus haut, la jeune légumineuse en croissance puise d'abord l'azote dont elle a besoin dans sa graine pour mettre

Les légumineuses sont mycorrhizogènes

On prête aux légumineuses une plus forte capacité à entrer en symbiose avec les champignons mycorrhizes. Là, où cette capacité mycorrhizogène est encore plus intéressante, c'est en association.

« Quand les légumineuses sont associées à d'autres espèces végétales, explique Jean-Jacques Drevon (Inra de Montpellier), les mycorrhizes colonisent à la fois les racines des légumineuses et celles des plantes qui leur sont associées, souvent des graminées. Le champignon forme alors un lien entre les deux systèmes racinaires et il a été démontré par des études scientifiques, que des composés pouvaient ainsi passer d'un système racinaire à un autre, dans les deux sens. Alors est-ce que l'azote peut être ainsi transmis de la légumineuse à la graminée ? C'est probable, sous la forme d'acides aminés produits. Des recherches sont en cours. Mais cela ne représente que quelques pour cent de l'azote fixé durant la culture. » Ainsi et a fortiori dans un sol vivant, les plantes communiquent et collaborent entre elles et avec les organismes qui les entourent. Ces échanges ne concernent évidemment pas que l'élément N, mais bien d'autres, tout aussi profitables.

en place ses organes végétatifs. Environ trois semaines après la germination ou vers le stade 5 feuilles, elle devient autonome pour l'azote grâce à la fixation symbiotique. Mais dans ce laps de temps, elle a toujours besoin d'azote et les réserves de sa graine ne sont pas extensibles (on imagine d'ailleurs que plus la graine est grosse, plus elle a d'azote en réserve : 3 à 4 kg N par quintal de graines de féverole ont ainsi pu être mesurés). Il lui faut donc trouver de l'azote assimilable dans les réserves du sol. « Il est bien rare qu'il n'y en ait pas suffisamment, explique J.-J. Drevon, tout l'art réside dans la gestion de cette ressource d'azote complémentaire.

On estime que durant ces trois premières semaines nécessaires à la mise en place optimale de la fixation symbiotique, les réserves du sol en azote assimilable ne doivent pas excéder 50 kg/ha. Au-delà, il y a de forts risques d'inhiber le processus de fixation ou, tout du moins, de le retarder car la plante va privilégier la ressource du sol, moins coûteuse en énergie. Il est donc bon de savoir sur quelles réserves on part. Et si celles-ci sont vraiment très modestes et risquent de freiner les premiers développements de la plantule, alors, oui, une fertilisation azotée starter peut être la bienvenue. Mais, j'insiste, c'est surtout l'excès d'azote dans le sol qui est pénalisant pour la légumineuse. » En semis direct

Le diagnostic nodulaire



Comment savoir si une culture de légumineuse a correctement mis en place sa fixation symbiotique avec les rhizobia ? Et comment savoir si les nodosités, bien que présentes, sont fonctionnelles ?

Il existe un test simple à faire, comme nous l'explique le professeur Jean-Jacques Drevon, de l'Inra de Montpellier : « À la floraison, lorsqu'on est sûr que l'appareil de fixation symbiotique est en place et opérationnel, il suffit de déraciner une dizaine de pieds, pris au hasard dans la parcelle et de compter le nombre de nodosités par pied. Bien entendu, ce nombre varie d'une espèce à une autre, mais on peut raisonnablement penser qu'en dessous de 30 nodosités par plante, il y a un réel défaut de fixation symbiotique. Pour information, en conditions optimales, un pied de haricot peut porter plus d'une centaine de nodosités. » Vous qui avez donc l'habitude de sortir votre bêche pour réaliser des profils de sol, utilisez le même outil pour, en cours de culture, réaliser ce diagnostic nodulaire très simple. En effectuant ce test, vous en profitez aussi pour observer votre structure de sol et, si défaut de symbiose il y a, peut-être en trouverez-vous rapidement la cause ; une compaction par exemple.

Ensuite, pour identifier si les nodosités fonctionnent correctement, prenez les plus grosses (plus facile à manipuler) et coupez-les en deux. Si l'intérieur présente une teinte rouge, c'est bon signe. Cela dénote la présence d'une molécule caractéristique du bon fonctionnement des nodosités, la leghémoglobine.



AMEUBLISSEUR LOCALISE

Pour semis direct
Utilisation en solo ou combiné
avec semoir monograine

JAMMET

45390 ECHILLEUSES

Tél : 02.38.33.60.04 - Fax : 02.38.33.59.74