MÉCANISMES MOLÉCULAIRES DE L'ASSIMILATION DE L'AZOTE

Mathilde **Orsel**, Françoise **Vedel**, Céline **Mascaux**, Bertrand **Hirel**
et Jean François **Morot-Gaudry**[1]

Le nitrate représente la principale source d'azote pour les plantes supérieures. Son absorption par les racines à partir du sol, sa distribution et sa métabolisation dans la plante, sont des étapes essentielles permettant une croissance optimale. Après son absorption, le nitrate est soit stocké dans les vacuoles, soit métabolisé dans les racines (plantes ligneuses) ou les feuilles (plantes herbacées). Le nitrate est réduit en ammonium par la nitrate réductase et la nitrite réductase, et intégré aux squelettes carbonés pour donner les acides aminés par la glutamine synthétase, la glutamate synthase et les transaminases. Les acides aminés participent ensuite au processus de synthèse des protéines. L'ensemble de ces flux d'azote implique le franchissement de membranes et nécessite donc des transporteurs, protéines membranaires. Des systèmes de transport actifs permettent l'entrée du nitrate dans la plante au niveau des racines ont été récemment identifiés.

De nombreuses études physiologiques ont permis de mettre en évidence l'existence de deux systèmes d'absorption du nitrate par les racines. Pour de faibles concentrations de nitrate dans le milieu de culture, l'absorption est essentiellement assurée par un système de transport à haute affinité (HATS), saturable au-delà de 200 µM. La particularité de ce système est de présenter deux composantes : l'une constitutive (cHATS) et l'autre inductible par le nitrate (iHATS ; Km de 13 à 79 µM). Au-delà de 0,5 mM de nitrate externe, un système de transport à faible affinité (LATS) est mis en jeu. Ce système est non saturable jusqu'à 50mM et est quantitativement majoritaire pour l'absorption du nitrate à partir de 1mM. Il peut être considéré comme constitutif par rapport au nitrate, mais est cependant sujet à certaines régulations.

Les bases moléculaires du transport du nitrate chez les plantes supérieures sont l'objet de nombreuses études depuis quelques années. Deux familles de gènes impliqués dans le transport du nitrate ont été identifiées. Elles comprennent à la fois des membres eucaryotes et procaryotes et appartiennent à la « *Major Facilitating Superfamily* ». Les protéines NRT1 et NRT2 partagent une même structure avec 12 domaines transmembranaires mais aucune homologie de séquences. Les gènes *NRT1* et *NRT2* des plantes supérieures codent des protéines impliquées sans doute dans l'absorption du nitrate du nitrate mais aucune preuve fonctionnelle n'a été jusqu'à présent parfaitement établie. Il est encore difficile d'estimer la part des protéines codées par tous ces gènes dans le transport du nitrate à travers la membrane du plasmalemme et de connaître comment ces gènes sont régulés.

Dans notre exposé nous ferons état de l'avancement des connaissances dans ce domaine de recherche et nous donnerons également quelques informations sur les mécanismes de transport à longue distance des acides aminés (transporteurs d'acides aminés) et de remobilisation de l'azote dans la plante au cours de son développement. Nous en tirerons enfin les applications agronomiques.

[1] NAP INRA-Versailles

Copyright – Académie d'Agriculture de France – 2004.