

FAURE Sandrine. 2000. Etude de l'absorption du nitrate chez *Brassica napus* L. : Evolution de l'activité des transporteurs et de la transcription des gènes NRT1 et NRT2 en réponse à une privation en NO_3^- , évaluation de leur rôle sur le cycle de culture. Thèse de l'Université de Caen , 122 p.

Résumé :

La culture de colza (espèce phylogénétiquement proche d'*Arabidopsis thaliana*) est en constante augmentation en France, que ce soit à des fins alimentaires ou non. Il est généralement admis que cette espèce présente des capacités d'absorption élevées, la rendant utilisable comme culture piège à nitrate. Ces caractéristiques ont justifié notamment le choix de cette Brassicacée pour conduire des travaux de recherche portant sur le métabolisme azoté des espèces cultivées.

Des études cinétiques préliminaires révèlent un profil d'absorption du nitrate biphasique, suggérant qu'il existe au moins 2 systèmes d'absorption : un système saturable à forte affinité agissant pour des faibles concentrations externes en NO_3^- (HATS), et un système non saturable à faible affinité intervenant pour les fortes concentrations (LATS). Ces deux systèmes seraient constitués chacun d'une composante constitutive (CHATS et CLATS), et d'une composante inductible (IHATS et ILATS).

L'utilisation de sondes obtenues par PCR nous a permis de suivre au cours d'une privation partielle ou totale en NO_3^- , la transcription des gènes NRT1 et NRT2. Les résultats obtenus sont cohérents avec l'hypothèse généralement formulée dans la littérature qui suggère que le gène NRT2 code un système IHATS alors que le gène NRT1 code un système ILATS, et peut être partiellement un système IHATS.

Si dans nos conditions expérimentales, l'existence d'un mécanisme de dé-induction ou/et de répression par les acides aminés libres pourrait expliquer la chute de la transcription des gènes NRT1 et NRT2 pendant les 48 premières heures de privation. Par contre aucun mécanisme de dé-répression (suggéré par Clarkson en 1986) n'a pu être mis en évidence.

L'expression des gènes NRT1 et NRT2 est régulée au niveau transcriptionnel par le NO_3^- externe (avec une concentration seuil pour le gène NRT1), mais certainement aussi au niveau post-transcriptionnel. Nos résultats montrent que chez le colza les pools racinaires en nitrate et en acides aminés libres n'interviennent pas au niveau transcriptionnel dans la régulation de l'absorption du nitrate. Le niveau de la transcription des gènes NRT1 et NRT2 semble être sous le contrôle de la demande en azote des parties aériennes.

L'utilisation conjointe des équations descriptives de l'activité de ces transporteurs et de la banque de données Colza de l'INRA Grignon / Châlons / Laon / Dijon, nous ont ensuite permis d'initier une modélisation de cette absorption sur le cycle de culture. Le modèle proposé est un modèle mécaniste uniquement basé sur l'offre en nitrate de la solution du sol et le fonctionnement des transporteurs. Des expérimentations permettant d'étudier les effets de différents facteurs (basses températures, variations ontogénétiques, cycle nyctéméral et durée de la période diurne) au cours d'un cycle de culture ont été conduites afin d'intégrer des variables auxiliaires pouvant réguler l'absorption du nitrate par les transporteurs.

Les simulations réalisées à l'aide du modèle montrent qu'au cours d'un cycle de culture, le système HATS intervient pour 94 % en l'absence de fertilisation et pour 82 % lors d'un apport d'intrant azoté à l'automne. Une fertilisation azotée augmente la capacité mais également la durée d'intervention du système LATS (100 jours au lieu de 67). Le système d'absorption LATS n'intervient qu'au moment de l'implantation de la culture et pour les horizons du sol les plus superficiels.

L'ajustement des valeurs fournies par le modèle à celles mesurées est meilleure lorsque le niveau de fertilisation est augmenté. L'importance relative des variables auxiliaires sur la régulation de l'absorption de NO_3^- au cours d'un cycle entier de culture a été ensuite déterminée. Les résultats obtenus au niveau moléculaire, au niveau de la plante entière ou du peuplement sont discutés et les perspectives qui en découlent sont ensuite présentées.

Mots clés : Azote, colza, fertilisation, influx, modélisation, nitrate, NRT1, NRT2, régulation transcription.