

RESUME DE THESE

Domaine : Sciences de la Vie

Spécialité : Biochimie et Génétique Moléculaire

UFR : Biologie Appliquée et Valorisation des Ressources Naturelles

Encadrant de thèse : Pr. Mohamed NHIRI

Co-Encadrant de thèse : Pr. Francisco Miguel CANOVAS RAMOS

Responsable de l'UFR : Professeur Fouad SAYAH

Titre de la thèse :

Interaction carbone/azote chez le Sorgho (*Sorghum sudangrass*) dans le contexte du stress salin et azoté : Implication d'une Glutamine Synthétase racinaire dans la tolérance à l'ammonium.

Prénom & Nom : Redouane ELOMARI

Résumé :

Chez les végétaux les processus d'assimilation carboné et azoté sont intimement liés. L'étude d'interaction entre ces deux voies métaboliques est très complexe. Si les relations entre ces deux métabolismes sont bien établies, les cibles du métabolisme carboné sensibles à l'azote ne sont pas encore identifiées. Une cartographie des enzymes essentiels du métabolisme carboné et azoté a été réalisée dans la feuille, tissu et organe. La Fd-GOGAT et la GS2 s'accumulent dans la partie jeune du tissu foliaire, alors que la PEPC et la Rubisco s'accumulent dans l'apex en corrélation avec la teneur en chlorophylle. Une nouvelle forme d'AAT type procaryotique de 45 kDa a été mise en évidence pour la première fois dans les feuilles de sorgho. Son expression est indépendante du cycle GS/GOGAT et s'accumule dans les racines en présence des concentrations élevées du nitrate et d'ammonium, ce qui suggère son implication dans la régénération des squelettes carbonés (ketoglutarate) à partir d'AOA pour l'assimilation primaire de l'ammonium. Le stress salin induit une accumulation de proline, de sucres solubles et d'acides aminés dans les racines et les feuilles de sorgho. Cette accumulation est concomitante à une stimulation du système antioxydant ainsi que l'accumulation de la PEPC et GS. Les doses élevés d'azote en particulier l'ammonium, réduisent la productivité végétale. Paradoxalement, le *Sorghum sudangrass*, montre une tolérance à des concentrations excessives de cet ion qui peut aller jusqu'à 50 mM sans symptôme de toxicité. Cette tolérance est corrélée à une accumulation racinaire en acides aminés conjointement avec celle de la PEPC et de la GS. Dans la feuille, ces mêmes variations sont associées à une augmentation de la teneur en chlorophylle et une biomasse élevée. Les expériences de chromatographie échangeuse d'ions, d'électrophorèse 2D, d'immuoempreinte et d'autre part, l'analyse d'expression génique nous ont permis de montrer que l'ammonium induit spécifiquement l'accumulation d'une isoenzyme fonctionnelle GS1 de pI 5,04 et que cet isoforme est principalement localisé dans la partie supérieure et latérale des racines du sorgho. Un autre isoforme constitutif du même poids moléculaire avec un pI de 5,26 a été détecté dans la racine. L'analyse bioinformatique des séquences de la GS de sorgho disponibles dans les bases de données et l'analyse de l'expression de gènes montre que les deux isoformes de GS1 caractérisés dans ce travail peuvent être les produits de l'expression de gènes *SbGln1.2* et *SbGln1.3* qui codent respectivement pour les polypeptides de pI 5,26 et de pI 5,04. Les deux isoformes de GS1 exprimés dans les racines de sorgho ont relativement une faible affinité pour l'ammonium, ce qui permet de maintenir une biosynthèse constante de la glutamine en présence des concentrations élevées d'ammonium. Enfin, le stockage d'ammonium dans les racines et son

assimilation par les isoenzymes de faible affinité peut représenter un système efficace de détoxification de l'ammonium. Ce mécanisme limite le transport de l'ammonium vers les feuilles et évite les conséquences de ses effets toxiques, ce qui confère au sorgho une tolérance à des concentrations excessives d'ammonium.

Mots clés : *Sorghum sudangrass*, biomasse, carbone, ammonium, nitrate, NaCl, antioxydants, PEPC, Rubisco, NR, AAT, GS, GOGAT.