

**Année de l'AAP : 2008**

**Projet N° 0802-005 Achevé**

<b>Titre :</b> La réponse des accessions naturelles d' <i>Arabidopsis</i> au stress salin – Une initiative franco-chinoise
--

**Unité responsable du projet :** BPMP (Biochimie et Physiologie Moléculaire des Plantes) (INRA, CNRS, Montpellier SupAgro, UMII)

**Porteur de projet :** Christophe Maurel (maurel(a)supagro.inra.fr)

**Pays associé au projet :** Chine

**Sous-axes thématiques :** BIP-1 : Génétique et génomique, amélioration des plantes, écophysologie

**Objectifs :**

Les contraintes environnementales (et le stress hydrique en particulier) limitent considérablement la production des cultures dans le monde. Ces contraintes ont notamment un effet néfaste sur l'état hydrique des plantes. Comprendre les mécanismes moléculaires impliqués dans la perception et la signalisation du stress hydrique et parvenir à un ajustement des relations plante-eau est un défi scientifique de la première importance.

Ce projet a pour objectif d'étudier une accession naturelle d'*Arabidopsis thaliana* connue depuis peu, qui représente un matériau unique pour identifier les régulateurs clés gouvernant la réponse des végétaux au stress hydrique. Dans cette accession, la conductivité hydraulique des racines présente une régulation atypique en réponse au stress salin. La génétique de ce trait et les réponses transcriptomiques de l'accession en question seront étudiées.

Ce projet sera mené conjointement par l'unité BPMP de Montpellier et par un groupe de scientifiques chinois de l'Institut des sciences biologiques de Shanghai. Ces deux groupes partagent un même intérêt pour l'étude des réponses d'*Arabidopsis* au stress. Deux scientifiques chinois se rendront à Montpellier : un scientifique confirmé pour une durée d'une semaine, et un post-doctorant pour neuf mois.

**Actions menées et résultats obtenus :**

PROGRAMME SCIENTIFIQUE: Des études précédentes sur 13 accessions naturelles d'*Arabidopsis* ont montré une variabilité significative des propriétés de transport d'eau (ou architecture hydraulique) des racines de ces plantes. Dans ce projet, nous avons caractérisé la réponse au stress salin des racines de 5 de ces accessions, par des approches couplées de biologie moléculaire et biophysique. Des mesures de conductivité hydraulique racinaire (L<sub>pr</sub>), à l'aide d'une chambre à pression, ont révélé que toutes les accessions montrent une inhibition de ce paramètre en réponse au stress salin, sauf une (Y) qui montre une stimulation atypique. Afin d'affiner cette analyse, nous avons mesuré la conductivité hydraulique des cellules du cortex racinaire (L<sub>p</sub>cell) à l'aide d'une sonde de pression cellulaire. Ces mesures se sont avérées très délicates en conditions de stress salin, car la pression de turgescence des cellules est fortement réduite. Quoi qu'il en soit, nous avons réussi à montrer que le stress salin induit une baisse du transport cellulaire d'eau dans trois des cinq accessions testées. L'accession Y, mais aussi une autre accession (Z), ne montrent aucune baisse. Ce test cellulaire nous permet donc de mettre en évidence un nouvel aspect de la variabilité naturelle de la réponse d'*Arabidopsis* au traitement salin. Nos analyses montrent toutefois que les niveaux cellulaires et de la racine entière ne sont pas vraiment équivalents pour diagnostiquer cette variabilité. Cette discordance pourrait être expliquée par des différences de subérisation de la racine, également observées entre accessions. Afin de rechercher un ou des marqueurs moléculaires de l'hydraulique des racines, en conditions normale ou de stress salin, nous avons caractérisé l'expression dans la racine de 17 gènes d'aquaporines, par RT-PCR quantitative. La régulation par le stress salin de ces gènes n'est pas différente entre les 5 accessions d'intérêt. Par

contre, une étude élargie à 13 accessions, cultivées en conditions normales, a permis d'identifier deux gènes d'aquaporines comme des marqueurs intéressants de la Lpr. Au final, l'ensemble de nos données physiologiques et moléculaires permet de révéler une grande diversité de stratégies hydrauliques racinaires, en conditions normales ou de stress salin. Les aquaporines mais aussi certaines différenciations anatomiques et morphologiques sont à la base de cette diversité d'adaptation fonctionnelle.

**ACTIONS DE COOPERATION:** Le scientifique junior (Dr Guowei LI) a été accueilli dans l'équipe à partir du 1er décembre 2008. Après les 9 mois consacrés au projet ci-dessous, son séjour a été prolongé dans le cadre d'un projet ANR de l'équipe. La scientifique senior (Dr Weining SUN) a séjourné en France du 24 au 31 mai 2009. A cette occasion, elle a présenté un séminaire et visité 5 laboratoires du site de Montpellier. Le responsable français (C. Maurel) a réalisé une visite du laboratoire de Shanghai, dans le cadre de sa participation au congrès InterDrought III (<http://www.interdrought.org/index.jsp>).

#### **Articles :**

Moira Sutka, Gwowe Li, Julie Boudet, Yann Boursiac, Patrick Doumas, Christophe Maurel (Mar 2011) Natural variation of root hydraulics in *Arabidopsis* grown in normal and salt-stressed conditions. *Plant Physiol.* 155(3):1264-1276.

#### **Perspectives :**

Ce travail a mené à une description très fine de l'hydraulique de la racine d'*Arabidopsis*. Surtout, elle a permis de révéler une variabilité naturelle de celle-ci, en conditions normales et de stress salin. Nous n'avons pas pu confirmer l'idée que l'accession Y serait un matériel unique pour étudier la réponse des plantes au stress salin, car seule la Lpr mais ni la Lpcell ni la régulation des aquaporines ne manifestent une régulation atypique. Par contre l'identification de marqueurs transcriptomiques, couplée à une augmentation du débit des mesures de Lpr, réalisée dans un autre projet, nous incitent à poursuivre une analyse par génétique quantitative des fonctions de transport d'eau dans la racine d'*Arabidopsis*. Ce travail a également permis de consolider une relation fructueuse avec notre partenaire chinois, et de recruter des collaborateurs de valeur pour d'autres programmes de l'équipe.

**Financement total par Agropolis Fondation :** 37 358 € (salaire pour un scientifique junior chinois pour 9 mois, frais de déplacement pour deux scientifiques entre la France et la Chine)

**Catégorie(s) de soutien :** chercheur invité, soutiens divers (soutiens à des projets exploratoires, risqués et innovants)

**Durée du projet :** 23 septembre 2008 – 22 septembre 2009

**Mots clés :** *Arabidopsis* – stress salin – stress hydrique – transcriptomique