

**Analyse de la variabilité génétique de la mise en place des racines et nodosités du pois de printemps : expérimentations et modèle écophysologique**

INRA- UMR LEG : Unité Mixte de Recherche en Génétique et Ecophysologie des Légumineuses à Graines. 17, rue Sully – BP 86510 – 21065 Dijon Cedex

**ENCADREMENT**

Anne-Sophie Voisin (CR2) : 03 80 69 33 28, [voisin@dijon.inra.fr](mailto:voisin@dijon.inra.fr) (pas de thésard en cours)

Christophe Salon (DR) : 03 80 69 32 38, [salon@dijon.inra.fr](mailto:salon@dijon.inra.fr) (HDR)

Directeur d'Unité : Richard Thompson

**CONTEXTE** : Par leur aptitude à la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique au sein d'organes spécifiques (les nodosités), les légumineuses présentent la particularité de produire des graines riches en protéines, en l'absence de fertilisants azotés. Or la nutrition azotée semble aujourd'hui être un facteur limitant du rendement et de la teneur en protéines. En effet, la fixation symbiotique est fortement sensible aux facteurs du milieu et le faible développement des racines pourrait limiter le prélèvement en eau et en éléments minéraux (dont les nitrates).

Le projet de recherche dans lequel s'insère le stage vise à analyser et à terme prévoir l'effet de la dynamique de prélèvement de l'azote sur la nutrition azotée de la plante et sur la qualité de la production, en distinguant i) la fonction de prélèvement de l'azote et ii) la mise en place des structures en jeu : racines et nodosités. Ce projet, centré sur l'acquisition de l'azote, est complémentaire d'autres programmes menés au sein de l'équipe d'accueil (remplissage des graines, remobilisation de l'azote).

Les relations entre mise en place et fonctionnement des racines et des nodosités sont complexes i) car racines et nodosités sont physiquement fortement interconnectées et ii) parce qu'elles entrent en compétition pour l'utilisation des assimilats carbonés. Afin de simuler et mieux comprendre ces phénomènes, nous avons construit un modèle permettant d'analyser la mise en place et la croissance des racines et des nodosités en fonction i) des autres organes de la plante (dont les parties aériennes) et ii) des facteurs de l'environnement (température, rayonnement, CO<sub>2</sub>, nitrates). Ce modèle doit nous permettre d'analyser et rechercher la variabilité génétique associée au développement, à la croissance et au fonctionnement des racines et des nodosités. A terme, on pourra définir des idéotypes plus performants, ayant des caractéristiques racinaires adaptées à différents scénarii pédo-climatiques.

**SUJET de STAGE** : Le stagiaire mènera une expérience ayant pour objet la caractérisation d'une série allélique de mutants de pois hyper-nodulants. L'utilisation de ces mutants, pour lesquels la formation des nodosités a été dérégulée, devrait permettre i) de mieux comprendre les mécanismes en jeu dans le processus de nodulation ii) de contribuer à la validation du modèle. Les variables mesurées seront choisies sur la base d'expériences antérieures et devront être cohérentes avec le modèle établi.

Les plantes seront cultivées en serre, en culture hydroponique. La répartition spatiale et temporelle des nodosités (architecture) et la croissance racinaire seront suivies au cours du temps par des techniques manuelles et d'analyse d'image. Des suivis de biomasse des différents organes, de teneur en N (racines, nodosités, parties aériennes) et des stades de développement des parties aériennes seront réalisés en parallèle. Les données obtenues permettront d'alimenter et/ou tester le modèle.

**REF BIBLIO :**

Bourion V., Laguerre G., Depret G., Voisin A.S., Salon C., Duc G. 2007 *Annals of Botany* 100, 589-598  
Voisin A.S., Bourion V., Duc G., Salon C. 2007 *Annals of Botany*, 100: 1517-1523

**PROFIL REQUIS** : Etudiant motivé par la pratique expérimentale et la modélisation. Patience et minutie sont recommandées pour la conduite de cette étude.

**MODALITES d'ACCUEIL**

Indemnité de stage, possibilité d'hébergement en chambre universitaire (environ 160 euros par mois).