

## Sujet M2

**Etablissement d'accueil :** INRAE (centre de Dijon)

**Unité d'accueil:** UMR1347 Agroécologie, Pôle BLOME (Biologie et fonctions écosystémiques des sols)

**Equipe d'accueil:** Equipe IMR (Interactions Multitrophiques dans la Rhizosphère)

Responsable: Sylvie Mazurier

Tél: 0380693093

Fax: 0380693224

Email: sylvie.mazurier@inrae.fr

### Sujet de Stage:

Intitulé du stage: **Impact de sidérophores microbiens sur la nutrition en fer et la santé du pois (*Pisum sativum*)**

Maître(s) de stage : Sylvie MAZURIER

Résumé des travaux à effectuer:

Le projet vise à progresser dans la connaissance des interactions liées au fer entre le pois et les bactéries appartenant au groupe des *Pseudomonas* spp. fluorescents afin de promouvoir la nutrition en fer et la santé de la plante hôte. Le pois a été choisi pour son fort potentiel en agroécologie lié à sa capacité à développer des symbioses racinaires fixatrices d'azote et à la forte teneur en protéines de ses graines. Toutefois cette espèce est sensible à la carence en fer et peut développer des symptômes de chlorose ferrique qui s'accompagnent d'une perte de rendement. Il a été montré pour des plantes modèles (*Arabidopsis*, tabac) que des bactéries du genre des *Pseudomonas* influencent la nutrition en fer et la santé de la plante via la synthèse de sidérophores particuliers, les pyoverdines. Des travaux en cours au laboratoire montrent que les pyoverdines impactent également la nutrition en fer et la santé du pois. Ainsi, la comparaison de deux variétés de pois, l'une sensible et l'autre tolérante à la carence en fer, a montré que : (i) ces génotypes ont des capacités différentes à utiliser le fer apporté par les sidérophores bactériens, (ii) ces capacités varient de plus en fonction du type de pyoverdine et (iii) le niveau d'expression de certains gènes végétaux impliqués dans la dynamique du fer chez la plante varie selon le génotype végétal et/ou le type de sidérophore.

L'objectif du projet est d'élargir cette étude en testant d'autres variétés de pois afin d'identifier des traits communs aux pois possédant une sensibilité équivalente à la carence en fer. L'effet de pyoverdines chélatées au fer sera testé sur les génotypes de pois cultivés *in vitro*. La biomasse et la teneur en fer des plantes seront comparées. Des extractions d'ARN seront réalisées afin d'étudier l'expression de gènes impliqués dans la dynamique du fer par RTqPCR.

Dans une deuxième partie, nous chercherons à savoir si des génotypes de pois distincts impactent de façon différentielle la proportion globale des *Pseudomonas* présents dans le microbiote racinaire. De plus, sachant qu'une pyoverdine (sidérophore principal des *Pseudomonas* spp. fluorescents) particulière améliore significativement la nutrition en fer du pois nous pourrions chercher à développer des amorces spécifiques permettant d'identifier les bactéries qui la synthétisent. Il s'agira in fine de déterminer si certains génotypes de pois favorisent le recrutement de ces bactéries dans leur rhizosphère.

Aptitudes recherchées, conditions pratiques:

*Motivation, bonne capacité d'adaptation, d'acquisition de nouvelles compétences et bonne aptitude au travail en équipe. Connaissances en microbiologie, écologie microbienne, et biologie moléculaire utiles.*

### Références

Tristan Lurthy, Cécile Cantat, Christian jeudy, Philippe Declerck, Karine Gallardo, Catherine Barraud, Fanny Leroy, Alain Ourry, Philippe Lemanceau, Christophe Salon, Sylvie Mazurier (2020-06-12). Impact of bacterial siderophores on iron status and ionome in pea. *Frontiers in Plant Science*, 11, 730, <https://dx.doi.org/10.3389/fpls.2020.00730>

Philippe Lemanceau, Laure Avoscan, Jean-Paul Lemaître, Tristan Lurthy, Sylvie Mazurier, Barbara Pivato (2019). Compréhension et valorisation des interactions entre plantes et microorganismes telluriques : un enjeu majeur en agroécologie. *Sélectionneur Français*, 70 53-64, <https://hal.inrae.fr/hal-02622920>

- Pauline Trapet, Laure Avoscan, Agnès Klinguer, Stéphanie Pateyron, Sylvie Citerne, Christian Chervin, Sylvie Mazurier, Philippe Lemanceau, David Wendehenne, Angélique Besson-Bard (2016-05). The *Pseudomonas fluorescens* siderophore pyoverdine weakens *Arabidopsis thaliana* defense in favor of growth in iron-deficient conditions. *Plant Physiology*, vol. 171 (n° 1), pp. 675-693, <https://dx.doi.org/10.1104/pp.15.01537>
- Philippe Lemanceau, Matthieu Barret, Manuel Blouin, Sylvie Mazurier, Barbara Pivato (2018). Chapitre 4, Interactions plantes/micro-organismes dans la rhizosphère. In : Les sols au coeur de la zone critique 6, écologie. (57-81). ISTE, Londres, gb, <https://hal.inrae.fr/hal-02786073>