

## Proposition de stage

### Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

#### 1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : Laboratoire IEES Paris,  
équipe Communautés microbiennes dans les écosystèmes continentaux

Adresse : Sorbonne université, campus de jussieu, 4 place Jussieu, Tour 44-45-4eme  
etage, CC237, Paris 75005

Responsable du Laboratoire / Entreprise : Martine maibèche

Responsable de l'encadrement : Barny Marie-anne

Téléphone : 0144273294

E-mail : marie-anne.barny@upmc.fr

Co-encadrant éventuel : Jacques Pédron

#### 2. Description du stage (2 pages maximum) :

**Titre** : Compétition inter-espèce pour le pouvoir pathogène : Qui gagne ? Qui se maintient ? Qui disparaît ?

#### Mots clés :

**Contexte et objectifs généraux** : Les bactéries pectinolytiques appartenant aux genres *Pectobacterium* et *Dickeya* (nommées collectivement SRP) attaquent des plantes cultivées comme la pomme de terre ou l'endive (Ma et al, 2007, Charkowski 2018). Sur plante, ces bactéries provoquent des pourritures grâce à un arsenal d'enzyme capable de dégrader la pectine présente dans la paroi des cellules de plante (Hugouvieux Cotte Pattat et al 2014). Pour une même maladie, plusieurs espèces de SRP peuvent être impliquées et la prévalence de chaque espèce varie grandement selon les années ce qui complique le diagnostic. Par exemple, la maladie de la jambe noire sur pomme de terre peut être déclenchée par 10 espèces de SRP seul ou en mélange. Une meilleure connaissance 1) de la prévalence des différentes espèces dans l'environnement et 2) des compétitions interspécifiques entre espèces pourraient permettre de mieux comprendre la dynamique de ce complexe d'espèce.

**Projet de stage** : Au laboratoire, une collection de 800 souches SRP isolées à partir du milieu aquatique a permis de mettre en évidence une diversité spécifique associée à cette niche écologique. Notamment, deux nouvelles espèces de SRP, représentant 90% des SRP isolées des eaux de surface, *Pectobacterium aquaticum* (Pédron, et al, 2019) et *Pectobacterium versatile* (Portier et al, in press) ont été décrites. La recherche de ces deux espèces dans plusieurs collections de souches isolées de plantes malades montre que l'espèce *P. versatile*, bien que non décrite comme pathogène sur plante, est fréquemment isolée de plantes cultivées malades (Portier et al, in press). Ceci suggère que *P. versatile* pourrait être associée en tant qu'espèce minoritaire dans les symptômes. A l'inverse, *P. aquaticum* est absente des collections de souches isolées de plantes malades ce qui est surprenant car

les gènes communément impliqués dans le pouvoir pathogène sur plante sont conservés dans son génome. **L'objectif du stage est de comparer comment se comporte ces deux espèces lorsqu'elles sont inoculées seule ou en mélange avec 10 autres espèces de SRP décrites comme pathogène sur plante.**

**Méthodes :** La plante cultivée testée sera la pomme de terre car les SPR provoquent des dégâts considérables sur cette plante. Pour éviter d'observer des effets souches spécifiques, 5 souches seront co-inoculées pour chaque espèce. Les espèces seront inoculées seule (5 souches) ou en mélange deux à deux (10 souches) en triplicat sur tubercule de pomme de terre (63 inoculations au total). Suite à ces inoculations, les symptômes seront mesurés, les bactéries seront récupérées et l'ADN total du mélange sera extrait. De la même manière, l'ADN total de l'inoculum initial (T0) sera également extrait. Une amplification du gène *gapA*, dont la séquence est discriminante selon les espèces (Cigna et al, 2016), sera effectuée, suivi d'un séquençage des amplicons générés à une profondeur de 1000 séquence par échantillon. L'analyse comparative des séquences obtenues au temps T0 et à la fin de l'expérimentation permettra d'évaluer la proportion relative de chaque espèce en fin d'expérimentation. Ce travail permettra de mieux comprendre les compétitions interspécifiques sur une plante hôte d'importance économique considérable, la pomme de terre.

### **Les objectifs de ce stage M2 sont :**

d'un point de vue méthodologique

- d'apprendre à maîtriser les approches de microbiologie cultivable et de biologie moléculaire classique.
- d'apprendre à poser une problématique et à analyser les résultats de manière critique

d'un point de vue fondamental

- d'apporter des connaissances sur les interactions inter-espèce afin de mieux comprendre les dynamiques au sein d'un complexe d'espèce pathogène
- d'apporter des connaissances sur les espèces *P. aquaticum* et *P. versatile* et élaborer des hypothèses pour expliquer leur prévalence supérieure aux autres SRP dans les eaux de surface.

### **Bibliographie :**

1. Ma, B. et al. (2007) *Phytopathology* 97: 1150–1163.
2. Charkowski AO. (2018) The Changing Face of Bacterial Soft-Rot Diseases. *Annu Rev Phytopathol.* 25:269-288.
3. Hugouvieux-Cotte-Pattat, et al (2014) *Environ Microbiol Rep* 6:427–440.
4. Pédrón et al (2019) *Int J Syst Evol Microbiol* 69 :745-751
5. Portier et al (2019). *Int J Syst Evol Microbiol* In press.
6. Cigna et al (2016) *Plant Dis.* 269 2017;101:1278–82.

### **Sélection de publications de l'équipe sur le sujet:**

1. Portier P., Pédrón J., Taghouti G., Fisher-Lesaux M., Caullireau E., Bertrand C., Laurent A., Chawki K., Oulgazi S., Moumni M., Andrivon D., Dutrieux C., Faure D., Helias V., Barny MA. (2019) Elevation of *Pectobacterium carotovorum* subsp. *odoriferum* to species level as *Pectobacterium odoriferum* sp. nov., proposal of *Pectobacterium brasiliense* sp. nov. and *Pectobacterium actinidia* sp. nov., emended description of *Pectobacterium carotovorum* and description of *Pectobacterium versatile* sp. nov., a novel species isolated in various geographic location from water streams and symptoms on diverse plants. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* In press
2. Pédrón J., Bertrand C., Taghouti G., Portier P., Barny MA. (2019) *Pectobacterium aquaticum* sp. nov, isolated from waterways *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* doi: 10.1099/ijsem.0.003229.
3. Faye P., Pédrón J., Bertrand C., Barny MA. (2018) Draft genomes of 'Pectobacterium peruvienne' strains isolated from fresh water in France. Short genome report. doi: 10.1186/s40793-018-0332-0
4. Pancrace P., Barny MA., Ueoka R., Calteau A., Scalvenzi T., Pédrón J., Barbe V., Piel J., Humbert JF., Gugger M (2017) Insights into the *Planktothrix* genus: Genomic and metabolic comparison of benthic and planktic strains. *Scientific reports* DOI:10.1038/srep41181
5. Morris C, Barny MA, Berge O, Kinkel, and Lacroix C (2017) Frontiers for research on the ecology of plant pathogenic bacteria: Fundamentals for sustainability. *Mol plant pathol* : 18(2) , 308–319 DOI: 10.1111/mpp.12508

Ce stage peut-il se poursuivre par une thèse ? : Eventuellement