

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : Institut de biologie intégrative de la cellule - I2BC

Adresse : Avenue de la Terrasse, Gif-sur-Yvette

Responsable du Laboratoire / Entreprise : T. Meinel

Responsable de l'encadrement : D. Faure (Co-Resp. Equipe Interactions plantes-bactéries)

Téléphone : 01 69 82 34 98

E-mail : denis.faure@i2bc.paris-saclay.fr

2. Titre, description du sujet, approches utilisées, références (1 page maximum) :

Titre : Le pathogène émergent *Dickeya solani* : comprendre son agressivité et lutter par biocontrôle

Mots clés : rhizosphère, colonisation, protection des végétaux, biocontrôle

Contexte et objectifs généraux : *Dickeya solani* est une bactérie pathogène de la pomme de terre responsable de la pourriture des tiges et tubercules. Ce pathogène a émergé dans les cultures en Europe au début des années 2000. A ce jour seules des approches prophylactiques (détection des pathogènes et épuration des lots et plants contaminés) sont mises en œuvre. Ce projet a vocation à mieux comprendre la capacité de ce pathogène à coloniser son hôte, ainsi qu'à évaluer une méthode de lutte de biocontrôle par une bactérie du genre *Pseudomonas*. Ce projet est réalisé en partenariat avec la filière plants de pommes de terre (FN3PT).

Introduction : La culture de la pomme de terre, la 4^e culture vivrière dans le monde, relève d'un enjeu majeur dans les pays industrialisés et en développement. Sa culture est recommandée par l'ONU. Un facteur limitant son expansion est sa sensibilité à de nombreux pathogènes. En plus des populations endémiques du genre *Pectobacterium* (*P. atrosepticum*, *P. carotovorum*), deux espèces de *Dickeya* (*D. dianthicola* et *D. solani*) ont émergé successivement dans les cultures de pomme de terre en Europe : *D. dianthicola* dans les années 1970, puis *D. solani* dans les années 2000. Chacun de ces pathogènes est responsable des maladies de la jambe noire (*blackleg*) des parties aériennes et de la pourriture molle (*soft rot*) des tubercules. Avec l'intérêt croissant des gouvernements européens dans la limitation du recours aux intrants chimiques, le biocontrôle apparaît comme une approche complémentaire de la prophylaxie afin de lutter contre les *Dickeya* et *Pectobacterium*. En France, le plan national Ecophyto propose de réduire –si possible- de moitié les apports d'intrants chimiques, et ainsi encourage le développement et l'usage de pratiques alternatives, dont le biocontrôle.

Dans le cadre d'un partenariat avec la filière plants de pomme de terre en France (FN3PT), nous (1) développons des outils d'identification moléculaire des espèces à risque pour la culture et le commerce des tubercules semences (exemple Cigna et al. 2017), ce qui nous a conduit à clarifier la taxinomie des *Pectobacterium* et *Dickeya* (exemples Sarfraz et al. 2018 ; Oulghazi et al. 2019); (2) analysons des traits

d'adaptation des pathogènes à l'hôte pomme de terre (exemple Raoul des Essarts et al 2019); (3) proposons et évaluons des approches de biocontrôle (exemple Raoul des Essarts et al 2016).

Contexte du stage : En amont de ce stage, de nouvelles données ont été produites lors du doctorat CIFRE de Kévin Robic (2017-2020) : d'une part sur l'identification de molécules biodégradables capables de stimuler la croissance de l'agent de biocontrôle PA14H7, d'autre part sur l'identification, par une approche de transposon-sequencing (Tn-seq), de gènes du pathogène *D. solani* 3337 potentiellement impliqués dans le processus d'invasion de l'hôte.

Les objectifs de ce stage M2 sont :

Dans ce projet de stage, il s'agira de savoir si la biostimulation de l'agent de biocontrôle améliore son efficacité de protection contre *D. solani*; si les gènes candidats identifiés par Tn-seq sont effectivement essentiels au processus d'invasion de l'hôte. Ces travaux mobilisent des approches en écologie moléculaire pour étudier les interactions plantes bactéries.

Bibliographie :

- Cigna J, Dewaegeneire P, Beury A, Gobert V, Faure D. 2017. A gapA PCR-sequencing assay for identifying the *Dickeya* and *Pectobacterium* potato pathogens. *Plant Disease* 101: 1278-1282
- Oulghazi S., J. Pédrón, J. Cigna, YY. Lau, M. Moumni, F. Van Gijsegem, KG Chan, D. Faure. 2019b. *Dickeya undicola* sp. nov., a novel species for pectinolytic isolates from surface waters in Europe and Asia. *Int J Syst Evol Microbiol*. doi: 10.1099/ijsem.0.003497.
- Raoul des Essarts Y., J. Cigna, A. Quêtu-Laurent, A. Caron, E. Munier, A. Beury-Cirou, V. Hélias, D. Faure. 2016. Biocontrol of the potato blackleg and soft-rot disease caused by *Dickeya dianthicola*. *Applied and Environmental Microbiology* 82:268-278.
- Raoul des Essarts Y, Pédrón J, Blin P, Van Dijk E, Faure D, Van Gijsegem F. 2019. Common and distinctive adaptive traits expressed in *Dickeya dianthicola* and *Dickeya solani* pathogens when exploiting potato plant host. *Environ Microbiol*. 21(3): 1004-1018. doi: 10.1111/1462-2920.14519.
- Sarfraz S, Riaz K, Oulghazi S, Cigna J, Talib Sahi S, Habibullah Khan S, Faure D. 2018. *Pectobacterium punjabense* sp. nov., isolated from blackleg symptoms of potato plants in Pakistan. *Int J Syst Evol Microbiol*. 68(11):3551-3556.

Ce stage peut-il se poursuivre par une thèse ? : **oui (CIFRE en discussion)**