

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : Interactions plante-azote pathogène

Adresse : Institut Jean-Pierre Bourgin, INRA Centre de Versailles-Grignon, route de St Cyr, 78026 Versailles

Responsable du Laboratoire / Entreprise : Anne Krapp

Responsable de l'encadrement : M-C Soulié

Téléphone : 0130833775

Fax :

E-mail : marie-christine.soulie@upmc.fr

Co-encadrant éventuel : mathilde.fagard@inra.fr

Perspectives de poursuite de thèse :

oui

non

avec une bourse spécifique

oui

non

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

Impact du nitrate dans la résistance à un champignon nécrotrophe *Botrytis cinerea*

L'azote, un des principaux composants nutritionnels de la plante, est souvent limitant dans le sol. L'utilisation d'engrais azotés permet de meilleurs rendements mais peut malheureusement avoir une incidence sur les maladies au champ. En effet, il peut faire évoluer l'interaction plante-pathogène soit vers la sensibilité soit vers la résistance de l'hôte suivant le pathosystème étudié (Huber and Thomson, 2007). Bien que les mécanismes sous-jacents ne soient pas complètement élucidés, la nutrition azotée peut affecter à la fois la mise en place des défenses de la plante et les facteurs de virulence (Zarattini et al 2016). De manière générale, les champignons biotrophes envahissent plus facilement leur hôte lorsque l'apport en nitrate est élevé alors que l'inverse a été observé lors d'une infection par un champignon nécrotrophe. Toutefois la situation est plus complexe avec le champignon nécrotrophe *Botrytis cinerea*. En effet, le nitrate peut être favorable ou non à l'envahissement par *B. cinerea*, à la fois suivant la plante hôte testée et suivant l'agressivité de l'isolat de *B. cinerea* utilisé (Lecompte et al 2010, Fagard et al 2014). Nous avons récemment mis en évidence dans l'interaction *Arabidopsis thaliana*-*Botrytis cinerea* une réduction des symptômes à faible nitrate (0,5mM et 2mM) comparativement aux plantes cultivées à fort nitrate (10mM). Cette diminution de symptômes est corrélée à une induction de l'expression de certains gènes de défenses d'*Arabidopsis* (*CHI-B* et *PRI*) et à une réduction de gènes de virulence (polygalacturonases, toxines). Afin de mieux comprendre par quels mécanismes cette limitation en

nitrate augmente la résistance chez *Arabidopsis*, une étude du transcriptome de tissus infectés à faible et fort nitrate a été réalisée. Son analyse a permis de sélectionner un petit nombre de gènes candidats potentiellement responsables de la différence de sensibilité à *Botrytis* en fonction des conditions de nutrition minérale.

Au cours du stage M2 l'étudiant se focalisera sur trois ou quatre gènes d'*A. thaliana* codant pour des transporteurs d'acides aminés potentiels fortement induits ou réprimés suite à l'infection ainsi que 4 autres gènes différemment affectés par la combinaison des 2 stress et potentiellement impliqués dans la défense. Le (a) candidat(e) pourra tester les différents mutants des gènes cibles, les inoculer avec *B. cinerea* puis quantifier l'ADN fongique *in planta*. De plus, la quantification par qPCR de gènes codant d'une part pour des défenses de la plante (*PDF1* et *PRI*) et d'autre part pour des facteurs de virulence connus de *B. cinerea* (PG1, BOA6) sera envisagée dans les tissus infectés de l'interaction la plus intéressante.

Concernant *B. cinerea*, plusieurs gènes candidats ont été sélectionnés au cours de l'analyse transcriptomique. Deux d'entre eux, l'un codant pour la glutathion S transférase et l'autre pour une enzyme de biosynthèse d'un métabolite secondaire sont plus fortement exprimés *in planta* à fort nitrate. Comme les mutants ont déjà été construits, le candidat réalisera des infections sur *A. thaliana* à faible et fort nitrate et mettra en évidence l'impact de la mutation sur la virulence de la souche. La quantification par qPCR de gènes codant d'une part pour des défenses de la plante et d'autre part pour des facteurs de virulence connus chez *B. cinerea* sera envisagée.

-Lecompte F., Abro M.A., and Nicot P.C. 2010. Contrasted responses of *Botrytis cinerea* isolates developing on tomato plants grown under different nitrogen nutrition regimes. *Plant Pathol.* 59 : 891-899.

-Fagard M., Launay A, Clément G, Courtial J, Dellagi A, Farjad M, Krapp A, Soulié MC and Masclaux-Daubresse C (2014). Nitrogen metabolism meets phytopathology. *J Exp Bot.* 65 (19): 5643-56

-Huber, D.M and Thomson, I.A. 2007. Nitrogen and plant disease. In: Mineral nutrition and plant disease, eds. Datnoff, Elmer and Huber: 31-44.

-Zarattini, M., Launay, A., Farjad M., Wénès, E., Taconnat, L., Boutet, S., Bernacchia G. and Fagard M. 2016. The bile acid deoxycholate elicits defences in *Arabidopsis* and reduces bacterial infection. *Mol. Plant Pathol.* 4 (18): 540-554.