

Avis de Soutenance

Madame Alix CATRY

Physiologie et Biologie des organismes - populations - interaction

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Phytoprotection, analyse métagénomique du microbiote rhizosphérique et génétique d'association pangénomique chez le blé

dirigés par Monsieur Yvan MOENNE-LOCCOZ et Monsieur Daniel MULLER

Soutenance prévue le **vendredi 12 décembre 2025** à 14h00

Lieu : Université Lyon 1 Déambulatoire Amphithéâtre 2 16 rue Raphaël Dubois 69100 VILLEURBANNE

Composition du jury proposé

M. Yvan MOENNE-LOCCOZ	Université Lyon 1	Directeur de thèse
M. Renaud RINCENT	INRAE Gif-sur-Yvette	Rapporteur
Mme Anca LUCAU-DANILA	Université de Lille	Rapporteuse
M. Fabio MASCHER	Haute école spécialisée Bernoise Suisse	Rapporteur
Mme Wafa ACHOUAK	CNRS Saint-Paul-lez-Durance	Examinatrice
Mme Florence HOMMAIS	Université Lyon 1	Examinatrice
M. Daniel MULLER	Université Lyon 1	Co-directeur de thèse

Mots-clés : Métagénomique, Rhizosphère, Blé, Phytoprotection, GWAS,

Résumé :

Les plantes forment des interactions avec une diversité de microorganismes, qui peuvent leur permettre de résister à des stress abiotiques (osmotiques, manque de nutriment, etc.) ou biotiques, comme les infections par des pathogènes. Ces interactions se forment notamment dans la rhizosphère (l'interface sol-racines). Dans le cas des sols résistants à une maladie, la composition et l'activité de la communauté microbienne limitent les capacités d'établissement du pathogène dans le sol ou bien d'infection de l'hôte végétal. Dans un sol sensible, la communauté microbienne n'a pas ces capacités phytoprotectrices. Plusieurs études ont identifié des taxons et fonctions microbiens impliqués dans la résistance des sols à une maladie, mais peu ont évalué l'effet du pathosystème et plus spécifiquement des traits génétiques végétaux impliqués dans le recrutement des microorganismes phytoprotecteurs des sols résistants. Ainsi, nous faisons l'hypothèse que la résistance des sols dépend de la diversité des microorganismes présents, qui dépend elle-même de plusieurs facteurs, au premier plan les traits génétiques de l'hôte. L'objectif de cette thèse a été de tester cette hypothèse, dans le cadre d'expériences en serre, avec (i) des approches de métagénomique, qui permettent d'identifier dans la rhizosphère des hôtes des groupes taxonomiques et des fonctions microbiennes de phytoprotection impliquées dans la résistance des sols, puis (ii) des approches d'analyses d'associations pangénomiques (GWAS), qui permettent d'identifier des régions génomiques de l'hôte végétal liées au recrutement de microorganismes phytoprotecteurs. Nous avons d'abord utilisé des sols résistants modèles de Suisse et de Savoie,

avec deux pathosystèmes (le pathogène *Fusarium graminearum*, qui cause la fusariose du collet du blé, et *Thielaviopsis basicola*, qui cause la pourriture noire des racines de tabac) et évalué pour chacun l'impact de la région d'origine et des caractéristiques physicochimiques de sols dans leur résistance et dans la nature de la communauté rhizosphérique recrutée. Puis, nous avons utilisé 49 sols échantillonnés dans 4 régions en France, afin d'identifier des sols résistants à la fusariose du collet. Nous avons ensuite étudié un panel de 241 lignées de blé tendre, dont la susceptibilité à la maladie a été déterminée dans du sable stérile, pour caractériser dans la rhizosphère les différences d'abondance de taxons et de fonctions associés à de faibles niveaux de fusariose du collet dans le sol résistant, et les traits génétiques du blé liés à leur recrutement. Nous avons observé dans les sols modèles de Suisse et de Savoie des taxons et fonctions microbiens plus abondants dans les sols résistants que les sols sensibles ; ces différences dépendaient de la région et de la physicochimie du sol. De plus, les sols de Suisse n'étaient résistants qu'à la pourriture noire des racines du tabac, tandis que les sols de Savoie étaient aussi résistants à la fusariose du collet du blé, ce qui a été lié à une surabondance en bactéries Bacillaceae par rapport aux sols sensibles. Ensuite, 14 sols résistants à la fusariose ont été identifiés parmi le panel de 50 sols français, et nous avons montré qu'un mélange de sols résistants était également résistant. Dans ce mélange de sols, plusieurs taxons et fonctions étaient surreprésentés dans des blés qui étaient moins malades dans le sol résistant que dans du sable stérile (donc des blés qui recrutaient des microorganismes phytobénéfiques). Des régions génomiques du blé (et les gènes dans ces régions) qui étaient liées à la fois à l'abondance de ces taxons et fonctions et à la santé de la plante (biomasse aérienne, symptômes) ont pu être détectées. En conclusion, la résistance du sol aux maladies est liée à des facteurs multiples qui influent sur la diversité microbienne, dont des traits génétiques du blé qui sont impliqués dans le recrutement de microorganismes phytoprotecteurs.