

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **05 juillet 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur LAUTREY Adrian**

Titre de la thèse : « *Catabolisme du tryptophane chez les rhizobactéries : étude de la voie de l'antranilate dans l'interaction Azospirillum-plante* »



Résumé

Le tryptophane (Trp) est un acide aminé clé impliqué dans la synthèse des protéines et sert de précurseur à divers métabolites jouant un rôle fondamental dans les organismes vivants. Bien qu'elle ait été largement étudiée chez les bactéries associées au microbiote intestinal, la distribution de la voie Trp a reçu moins d'attention chez les bactéries associées aux plantes. En effet, le métabolisme du Trp chez les rhizobactéries s'est jusqu'à présent concentré sur les phytohormones, en particulier l'auxine, connues pour affecter le développement des racines des plantes. Au cours de mon projet de thèse, une étude phylogénétique du catabolisme du Trp au sein d'une diversité représentative du règne bactérien a révélé que les voies de biosynthèse de l'auxine sont rares par rapport à la voie de l'antranilate, largement distribuée mais dont l'étude a été délaissée chez les bactéries associées aux plantes. Cela était particulièrement évident au sein du genre phytobénéfique *Azospirillum*, promoteur de la croissance des plantes. Au sein de ce genre, la plupart des souches associées aux plantes avaient exclusivement conservé la voie de biosynthèse de l'antranilate (par exemple, *Azospirillum* sp. 4B (4B) faisant partie du clade *lipoferum*) ou la voie de biosynthèse de l'auxine (par exemple, *A. baldaniorum* Sp245 (une partie du clade *brasilense*). Notamment, 4B et les souches apparentées du clade *lipoferum* avaient déjà été caractérisées pour présenter de multiples activités phytobénéfiques (ACC désaminase, fixation de N₂, etc.), mais étaient mal caractérisées pour leurs effets sur le développement des racines. Compte tenu de la dichotomie entre ces deux clades, nous nous sommes demandés si la voie de l'antranilate pourrait avoir

un rôle similaire ou différent de la voie de l'auxine et participer à l'interaction 4B-plante. Une caractérisation fonctionnelle de la voie de l'anthranilate chez *Azospirillum* sp. 4B indique que la voie de l'anthranilate convertit le Trp en acide anthranilique et en acide kynurénique. La production de ces métabolites semble être principalement dépendante de la physiologie bactérienne, car elle est plus efficace pendant la phase stationnaire. Un mutant perte de fonction ne peut plus produire ces métabolites. Alors que 4B n'a montré pratiquement aucun effet sur le développement des racines d'*Arabidopsis thaliana*, l'inoculation du mutant perte de fonction a conduit à une réduction spectaculaire de la croissance des racines primaires, soulignant que cette voie est fonctionnelle sur les plantes. Le phénotype du mutant est amplifié en présence de Trp. Globalement, l'interaction entre 4B et la plante pourrait être considérée comme un nouveau mécanisme d'interaction basé sur l'utilisation de Trp, permettant à *Azospirillum* sp. 4B de ne pas affecter négativement la croissance de la racine primaire.