

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM)

Adresse : Campus International de Baillarguet, 34398 Montpellier cedex 5, France

Responsable du Laboratoire / Entreprise : Robin Duponnois

Responsable de l'encadrement : Alyssa Carré-Mlouka

Téléphone : 04 67 59 37 32

E-mail : alyssa.carre-mlouka@mnhn.fr

Co-encadrant éventuel : Sergio Svistonoff, sergio.svistonoff@ird.fr

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

Signaux microbiens dans la symbiose fixatrice d'azote *Frankia*/filao

L'azote est un élément présent en quantité souvent limitante dans le sol, alors qu'il constitue plus de 80% de l'air composant l'atmosphère terrestre. La fixation biologique d'azote atmosphérique est une voie métabolique exclusivement microbienne. Afin d'obtenir une source d'azote nécessaire à leur croissance, certains végétaux terrestres établissent des symbioses avec ces microorganismes diazotrophes, au sein d'organes racinaires spécialisés, appelés nodosités. C'est le cas lors de la symbiose entre la bactérie filamenteuse *Frankia* et l'arbre *Casuarina*, communément appelé filao. Cet arbre tropical pionnier peut ainsi croître sur des sols pauvres et les enrichir en composés azotés.

La mise en place de la symbiose nécessite un dialogue moléculaire complexe, permettant la pénétration dans les cellules racinaires de la bactérie compatible, en excluant des taxons saprophytes ou pathogènes de la rhizosphère. L'objectif de ce projet de M2 est l'analyse de la diversité des signaux émis par les bactéries du sol environnant les racines du filao. Il s'agira d'utiliser une collection de bactéries du sol comprenant (1) des souches de *Frankia* représentatives de la diversité du genre en termes de phylogénie et de spectre d'hôte et (2) des bactéries fréquemment retrouvés dans les sols (*Rhizobium*, *Pseudomonas*) mais non symbiotiques. Les signaux bactériens étant généralement sécrétés dans le sol, des cultures bactériennes ou des surnageants de culture seront mis en contact avec des plantes cultivées en absence d'azote. La croissance des plantes sera observée de manière comparative. Par ailleurs, l'effet des signaux bactériens sera également évalué sur des plantes exprimant des gènes rapporteurs (GFP, GUS) sous le

contrôle du promoteur du gène NIN, exprimé précocement et spécifiquement lors de l'interaction symbiotique. Il sera également possible de combiner les signaux émis par différentes bactéries afin d'observer d'éventuels effets synergiques ou de compétition. En parallèle, les interactions directes entre bactéries seront étudiées, par co-culture ou culture en présence du surnageant d'une autre bactérie, et mesure de la croissance bactérienne. Ces études pourront être menées dans des conditions peu favorables à la croissance des plantes (salinité, acidité) pouvant être rencontrées dans le milieu naturel. Dans le cas de l'identification de signaux bactériens ayant des effets positifs sur la plante, ceux-ci pourront être analysés de manière plus fine, en utilisant des techniques combinant la purification et l'identification structurale.

Ce projet de M2 s'inscrit dans une meilleure compréhension des déterminants de la symbiose, susceptibles d'influer sur la résistance et la capacité d'adaptation du filao, un arbre tropical à vertus écologiques.