



Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité (ISYEB, MNHN)

Adresse : CP39, 12 rue Buffon, 75005 Paris, France

Responsable du Laboratoire / Entreprise : Philippe Grandcolas

Responsable de l'encadrement : Florent MARTOS

Téléphone : 01 40 79 32 05

Courriel : florent.martos@mnhn.fr

Co-encadrant : Rémi PETROLI (doctorant en 3^{ème} année) ; courriel : remi.petrolli@mnhn.fr

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

Titre : La distribution des symbiotes fongiques mycorrhiziens peut-elle contraindre celle de leurs hôtes ? Le cas d'une orchidée épiphyte tropicale distribuée sur une espèce d'arbre à la Réunion.

Description du sujet :

L'écologie étudie les relations des êtres vivants entre eux et avec leur environnement. Une des questions fondamentales de l'écologie consiste à se demander si la distribution environnementale d'une espèce peut contraindre celle d'une autre espèce, en particulier lorsque celles-ci interagissent de façon mutualiste et durable^{1,2}. Dans ce contexte, l'étude des symbioses mutualistes entre les champignons du sol et les racines des plantes *i.e.*, les symbioses mycorrhiziennes, constitue une approche à la fois intéressante et originale. Le stage proposé vise à étudier ces contraintes de distribution en prenant pour modèle les symbiotes fongiques mycorrhiziens associés aux orchidées épiphytes tropicales. Ces symbiotes sont des basidiomycètes³⁻⁸ vivant dans la partie externe des écorces d'arbres qui, lorsqu'ils servent de support à la germination et à l'enracinement de plantes épiphytes, sont appelés phorophytes.

Approches utilisées :

L'échantillonnage des communautés fongiques épiphytes est acquis et comprend à la fois :

- des racines d'une orchidée épiphyte dans plusieurs sites de forêt tropicale humide de basse altitude à la Réunion ; à savoir, l'espèce *Bulbophyllum variegatum* observée quasi exclusivement sur une espèce de phorophyte, *Agarista salicifolia* (Ericacées), à l'échelle de l'île ;
- des substrats d'écorce prélevés sur différents types et espèces de phorophytes (dont *A. salicifolia*) disponibles dans l'habitat forestier de cette orchidée.

Le séquençage des communautés fongiques (technologie MiSeq Illumina) est en cours et sera disponible d'ici l'arrivée du stagiaire dans l'équipe. Il ou elle utilisera trois types d'approches développant ainsi plusieurs compétences :

- 1-Le traitement bioinformatique d'un très grand nombre de séquences (plusieurs millions) du marqueur ITS-2 fongique (utilisation des ressources UNITE et FUNGuild notamment).
- 2-L'analyse statistique en écologie des communautés (indices de diversité, multivariées...), sur le logiciel R.

3-La culture fongique *in vitro*, expérience préliminaire de germination symbiotique de l'orchidée étudiée avec différentes souches de champignons mycorrhiziens isolés dans son habitat naturel.

Références citées et pour approfondir le sujet :

[1] Waud Michael, Busschaert Pieter, Lievens Bart and Jacquemyn Hans. "Specificity and localized distribution of mycorrhizal fungi in the soil contribute to co-existence of orchid species." *Fungal Ecology* 20 (2016):155-165.

[2] McCormick Melissa K., Whigham Dennis F. and Canchani-Viruet Armando. "Mycorrhizal fungi affect orchid distribution and population dynamics". *New Phytologist* (2018) 219:1207-1215.

[3] Martos, Florent, Francois Munoz, Thierry Pailler, Ingrid Kottke, Cedric Gonneau, and Marc-André Selosse. "The role of epiphytism in architecture and evolutionary constraint within mycorrhizal networks of tropical orchids." *Molecular Ecology* 21, no. 20 (2012): 5098-5109.

[4] Kottke, Ingrid, Juan Pablo Suárez, Paulo Herrera, Dario Cruz, Robert Bauer, Ingeborg Haug, and Sigisfredo Garnica. "Atractiellomycetes belonging to the 'rust' lineage (Pucciniomycotina) form mycorrhizae with terrestrial and epiphytic neotropical orchids." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 277, no. 1685 (2010): 1289-1298.

[5] Petrolli, Remi, Conrado Augusto Vieira, Marcin Jakalski, Melissa F. Bocayuva, Clement Valle, Everaldo da Silva Cruz, Marc-André Selosse, Florent Martos, and Maria Catarina M. Kasuya. "A fine-scale spatial analysis of fungal communities on tropical tree bark unveils the epiphytic rhizosphere in orchids." *New Phytologist* (2021).

[6] Dearnaley John David William, Martos Florent and Selosse Marc-André. "Orchid mycorrhizas: molecular ecology, physiology, evolution and conservation aspects." *Fungal Associations*, 2nd Edition The Mycota IX. B. Hock (Ed.); (2012):207-230.

[7] Stefania Cevallos, Paulo Herrera, Aminaél Sánchez-Rodríguez, Stéphane Declerck, Juan Pablo Suárez. "Untangling factors that drive community composition of root associated fungal endophytes of Neotropical epiphytic orchids." *Fungal Ecology* 34 (2018): 67-75.

[8] Lorenzo Pecoraro, Hanne N. Rasmussen, Sofia I.F. Gomes, Xiao Wang, Vincent S.F.T. Merckx, Lei Cai & Finn. N. Rasmussen. "Fungal diversity driven by bark features affects phorophyte preference in epiphytic orchids from southern China" *Scientific report* (2021)11:11287.