

Offre de stage Master 2 ou École d'ingénieur - 6 mois

Dynamique d'invasion d'un pathogène de quarantaine dans le contexte du changement climatique et de la compétition avec son espèce sœur

Type de stage : Master 2, césure ou dernière année d'école d'ingénieur

Dates de stage : 1er février au 31 juillet 2025

Durée du stage : 6 mois

Encadrantes :

- Laure Villate, Maîtresse de conférence, UMR BIOGECO, Équipe ECOGERE
- Méline Saubin, Chargée de recherche, UMR BIOGECO, Équipe GEMFOR

Lieu de stage : UMR BIOGECO (Bât B2 Campus Univ Bordeaux, INRAE Pierroton et Plateforme EMERGREEN Villenave d'Ornon)

Indemnités de stage : ~ 600 € /mois

Pour plus de renseignements : laure.villate@u-bordeaux.fr ; meline.saubin@inrae.fr

Candidature : CV + lettre de motivation à laure.villate@u-bordeaux.fr et meline.saubin@inrae.fr

Profil recherché : Étudiant·e en Master 2 Biodiversité, Écologie, Évolution ou en école d'ingénieur agronome. Intérêt fort pour les concepts d'écologie évolutive, le travail de terrain, le travail de labo (microbiologie, biologie moléculaire). Bases solides de statistiques. Déplacements prévus en Nouvelle-Aquitaine pour des prélèvements de terrain (accompagné·e).

Type de travail : Terrain, Laboratoire (microbiologie, microscopie, extraction d'ADN, qPCR, génotypage SSR), Analyses statistiques

Mots-clés : espèce invasive, compétition interspécifique, glissement de niche, génotypage microsatellites, structuration génétique

Contexte biologique et problématique :

Le nématode du pin (Pine Wood Nematode), *Bursaphelenchus xylophilus* (Bx), est une espèce invasive et un organisme prioritaire de quarantaine qui menace les pinèdes en Europe. Il est responsable de la maladie du flétrissement du pin (Pine Wood Disease) qui touche plusieurs espèces du genre *Pinus*, occasionnant une perte annuelle de plusieurs millions de tonnes de bois à l'échelle mondiale. Bx est originaire d'Amérique du Nord, où il provoque rarement des dommages aux pins autochtones. Il a été introduit en Asie au début du 20ème siècle, puis en 1999 au Portugal où il s'est établi avec succès et a provoqué de nombreux dépérissements. Sur ces trois continents, sa vocation est assurée par des espèces indigènes de coléoptères longicornes (*Monochamus galloprovincialis* en Europe).

Dans les régions envahies, Bx cause d'importantes mortalités des pins pour des températures supérieures à 20°C pendant au moins 8 semaines en été. Le déficit hydrique diminue en particulier les capacités des pins à se défendre et augmenterait ainsi la sévérité de la maladie. La mort des pins étant causée par une cavitation de l'arbre (les nématodes bouchant les vaisseaux du bois), nous faisons l'hypothèse qu'une augmentation de la température moyenne entraînerait une augmentation du taux de croissance des populations de PWN et augmenterait ainsi sa virulence.

En Europe, la niche écologique de Bx est occupée par une espèce du même genre, *B. mucronatus* (Bm), qui exploite les mêmes hôtes mais n'est pas considérée comme pathogène. Les deux espèces présentent le même cycle de vie et sont disséminées par le même insecte vecteur. Cette grande similitude offre une occasion unique de comprendre le fonctionnement des populations de l'espèce invasive en étudiant l'espèce autochtone. Bm est un espèce indigène européenne, et notamment très présente dans les massifs forestiers de pins en Nouvelle Aquitaine. Cependant, l'écologie et l'évolution de cette espèce sont peu connues, malgré l'enjeu fondamental à comprendre les processus démographiques et évolutifs qui pourraient opérer au sein de l'écosystème dans lequel Bx sera très probablement introduit dans les années à venir.

Objectifs et méthodologie :

Ce projet vise (i) à comparer les taux de croissance en conditions contrôlées de Bm et Bx en fonction de la température, (ii) de tester les réponses des deux espèces Bx et Bm à différents types de compétition avec l'autre espèce.

- Pour cela, un échantillonnage sur le terrain sera réalisé au Portugal pour Bx et dans le massif des Landes de Gascogne pour Bm. L'étudiant-e recrutée participera à l'échantillonnage de Bm en Nouvelle Aquitaine tandis que celui de Bx sera réalisé avant le stage par les encadrantes.
- Des analyses comparatives des taux de croissance seront effectuées pour Bm et Bx, en laboratoire au sein de la plateforme de haut confinement EMERGREEN, en fonction de la température et de la compétition avec l'autre espèce. Pour chaque espèce et origine géographique (France ou Portugal), des inoculations d'un effectif connu de nématodes seront réalisées sur culture fongique de *Botrytis cinerea* en boîte de Pétri à trois modalités de températures (22°C, 25°C et 30°C, respectivement températures moyennes en juillet à Bordeaux, à Evora au Portugal et température tenant compte du réchauffement climatique). Les taux de croissance seront évalués par comptage visuel sous loupe binoculaire et par qPCR pendant quatre semaines.
- Les effets de la compétition inter et intra-spécifique seront en parallèle estimés en effectuant les mêmes suivis, en inoculant cette fois dans la même boîte de Pétri les deux espèces selon différentes modalités.
- Les normes de réaction de Bx et Bm seront décrites pour estimer les parts plastique et génétique des réponses à la température des différentes populations et prédire la dynamique d'invasion dans le contexte du changement climatique.
- Si l'avancée des travaux le permet, la ou le stagiaire pourra également être amené-e à participer au génotypage microsatellites d'individus de Bx et Bm pour étudier conjointement les différents niveaux de structuration génétique de ces deux espèces à des échelles spatiales emboîtées en France et au Portugal.