PROPOSITION DE STAGE 2022-2023

Le GIS Fruits souhaite soutenir des stages étudiants de 6 mois, niveau Master 2 sur le thème des fruits et offre pour cela de financer des bourses de stages réalisés dans des labos INRAE. Le sujet proposé doit :

i) s'inscrire dans les axes thématiques du GIS,
ii) être construit en partenariat entre au moins 3 membres du GIS*,
iii) le stagiaire doit être encadré par un maître de stage INRAE.

** Les trois partenaires proposant le stage ne doivent pas appartenir à la même unité.*

>Axes thématiques du GIS : http://www.gis-fruits.org/Le-GIS-Fruits/Axes-thematiques
>Partenaires du GIS : http://www.gis-fruits.org/Le-GIS-Fruits/Membres-fondateurs

Organismes partenaires : (1) INRAE **(2)** *IFPC* **(3)** *CTIFL*
Dont l'école membre du GIS le cas échéant : Institut Agro
Lieux du stage : Angers
Durée : 6 mois
Dates : mars-septembre 2023
Niveau : Stage de fin d'études BAC + 5 (Option Ingénieur, ou Master 2)
Profil du stage : Recherche appliquée

INTITULE DU STAGE : Évaluation de l'efficacité d'une nouvelle stratégie de biocontrôle appliquée à la tavelure du pommier

Contexte et problématique : Le champignon *Venturia inaequalis* est responsable de la tavelure du pommier. La lutte contre cette maladie nécessite en moyenne 25 traitements fongicides par an. Il est donc nécessaire de développer des méthodes alternatives. Nous nous intéressons au développement d'une nouvelle méthode de biocontrôle, dont l'objectif est d'utiliser des souches de *V. inaequalis* non pathogènes sur pommier pour réduire les infections de tavelure. Cette méthode est basée sur 2 principes : (i) la non pathogénicité sur pommier des descendants issues de croisements entre souches de *V. inaequalis* f.sp. *pyracanthae* (souches PYR) et souches de *V. inaequalis* f.sp. *Pomi* (souches POMI), (ii) les souches PYR pourraient protéger des infections du pommier par des souches POMI en stimulant les défenses de la plante.

La nouvelle stratégie de biocontrôle que nous proposons combinent deux inventions brevetées par INRAE :
Invention 1 - Détournement sexuel : Cibler la phase sexuelle du champignon en pulvérisant des souches PYR à l'automne dans les vergers afin de générer des descendances non pathogènes au printemps suivant
Invention 2 - Stimulation des défenses : Déclencher l'immunité des pommes en pulvérisant des souches PYR au printemps dans les vergers

Objectifs généraux du stage / Résultats attendus :

Les objectifs de stage seront d'évaluer l'efficacité des inventions 1 et 2.

Concernant l'invention 1, des inoculations de souches PYR seront réalisées à l'automne 2022 sur des feuilles de pommier tavelées, dans différents vergers au CTIFL (Lanxade, La Morinière), à l'IFPC (Sées) et à INRAE (Angers). L'objectif du stage sera de réaliser les analyses de la litière foliaire après l'incubation hivernale de façon comparative entre les sites :
- Déterminer, à l'aide de qPCR, si les inoculations des souches PYR ont conduit à leur installation sur la litière foliaire sous forme de colonisation saprophytique des feuilles de pommier

- Déterminer si les souches PYR inoculées ont pu se croiser avec les souches POMI présentes sur les feuilles de pommier
- Evaluer, par des tests de pouvoir pathogène en conditions contrôlées, l'efficacité des traitements PYR réalisés à l'automne 2022 en comparant les quantités de maladie obtenues à partir d'ascospores issues des lots de feuilles tavelées inoculées avec PYR et des lots de feuilles tavelées inoculées avec de l'eau.

Concernant, l'invention 2, l'objectif du stage sera de réaliser des tests d'efficacité en conditions contrôlées. Les 1ers résultats obtenus suggérant un effet souche de *V. inaequalis* et un effet variété de pommier, le(la) stagiaire évaluera l'efficacité globale par rapport à un mélange de souches Pomi pour les 2 formes d'inoculum (ascospores ou conidies) sur différentes variétés de pommes de table et de pommes à cidre. L'utilisation de l'outil qPFD® permettra de déterminer si l'application de PYR induit la stimulation des défenses.

Publications de l'équipe d'accueil et/ou relative au sujet (et/ou au projet dans lequel s'insère le stage) :
- Caffier, V; Shiller, J; (...); Le Cam, B. 2022.Hybridizations Between formae speciales of Venturia inaequalis Pave the Way for a New Biocontrol Strategy to Manage Fungal Plant Pathogens 112 (7) , pp.1401-1405. https://doi.org/10.1094/PHYTO-05-21-0222-SC
- Projet de maturation ENFIN! financé par l'ANR et l'OFB dans le cadre du programme ECOPHYTO (2022-2024)

ACTIVITES DOMINANTES CONFIEES AU STAGIAIRE :

- Microbiologie : isolements et multiplication de souches de *V. inaequalis*
- Pathologie : Inoculation de génotypes de pommier avec des mélanges de souches de *V. inaequalis* (conidies ou ascospores) et observation visuelle du développement de la maladie
- Biologie moléculaire : qPCR, qPFD
- Analyse statistique des données

PROFIL REQUIS :

- Dernière année de Formation Supérieure BAC + 5
- Connaissances : protection des cultures
- Compétences opérationnelles : rigueur expérimentale, expérience en microbiologie et en biologie moléculaire, motivation pour les expérimentations sur plantes, aptitude à la rédaction de rapport
- Langues : Français, Anglais
- Permis de conduire (le cas échéant) :

INDEMNISATION (SUR BUDGET INRAE-GIS FRUITS) :

Selon la règlementation en vigueur pour 2023 (environ 600 €/mois)

AVANTAGES PROPOSES (le cas échéant) :

- logement :
- restauration : accès au restaurant de la technopole
- déplacements :

CONTACT MAITRE DE STAGE INRAE :

(1) Maître de stage INRAE (obligatoire)
Nom et fonction du responsable à contacter : Caffier Valérie, Chargée de Recherches
Adresse : IRHS, 42 rue Georges Morel, 49071 Beaucouzé
Tél. : 02.41.22.57.23
Site web (équipe et/ou projet) : https://www6.angers-nantes.inra.fr/irhs/Recherche/Ecologie-evolutive-chez-les-champignons
Mail : valerie.caffier@inrae.fr