

Proposition de stage de Master 2

Protection des noyers : lutte biologique contre la mouche du brou et étude de son rôle en tant que vecteur de maladies fongiques

Encadrants :

Erick Campan (Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement) : erick.campan@univ-tlse3.fr

Patricia Jargeat (Laboratoire Evolution et Diversité Biologique)

Avec la participation de :

Luc Legal (Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement), Thierry Otto (Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement), Lydie Lachaud (Comité du Noyer et Chambre d'Agriculture du Lot), Marie-Neige Hébrard (Station Expérimentale de Creysse), Florent Trouillas (University of California, Davis).

Candidate :

Estelle Menvielle : étudiante M2 EVE (Ecologie Végétale et Environnement) Université Paul Sabatier ; Licence agrosociétés (Avignon Université) ; Stage de M1 EVE sur les interactions platane - chancre coloré (*Ceratocystis platani*) ;

Sujet :

Avec une superficie de 20 000 hectares et une production de 40 000 tonnes / an, la noix est la 2^{ème} espèce fruitière cultivée en France derrière la pomme. La qualité des noix françaises permet d'exporter 80 % de la production. Pour maintenir cette qualité et mieux préserver l'environnement, les producteurs souhaitent des solutions de protection alternatives à l'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse.

L'un des principaux ravageurs des noix est la mouche du brou *Rhagoletis completa* (Diptera, Tephritidae). Cette mouche originaire des USA est arrivée en France en 2007. Le développement des larves dans le brou provoque la chute des noix en attaque précoce et lors d'une attaque tardive, la dégradation du brou entraîne une coloration de la coque dépréciant le produit lors de la vente. La perte de production due à cette mouche peut atteindre 80 %.

Les noyers sont aussi victimes d'une bactérie (Bactériose : *Xanthomonas arboricola pv juglandis*) et de diverses maladies fongiques (Anthracoses). Alors que les pertes de rendements dues à la bactériose sont estimées à 40 %, il est plus difficile d'évaluer les pertes dues aux champignons (action directe sur les fruits et indirecte via une baisse de la photosynthèse).

Ce stage propose de tester une nouvelle méthode de lutte biologique contre la mouche du brou et, en tant qu'organisme très mobile, de regarder quel est son rôle dans la transmission des maladies fongiques.

Le stage comporte 3 parties :

- 1) La lutte biologique contre la mouche à l'aide d'un champignon entomopathogène.
Le/la stagiaire testera l'efficacité de *Beauveria bassiana* (Cordycipitaceae) sur les pupes et les mouches adultes. Des tests pourront également se faire sur les larves de la nouvelle génération si le calendrier est compatible;
- 2) La mouche comme vecteur de champignons pathogènes.

Le/la stagiaire travaillera avec les principaux champignons déjà identifiés sur les noyers (*Botryosphaeria sp.*, *Neofusicoccum sp.*, *Juglanconis sp.*, *Diaporthe eres*) et sur celui identifié sur les noyers et sur les larves de la mouche (*Colletotrichum sp.*).

Il/elle recherchera la présence de ces champignons sur des échantillons collectés en 2019 et sur de nouveaux échantillons qu'il/elle prélèvera en 2021. Cette recherche se fera via des analyses PCR, après le « design » d'amorces spécifiques.

Des tests au laboratoire permettront également d'étudier la capacité de dispersion de ces champignons par les mouches adultes (contact avec le champignon puis transfert sur milieu stérile) ;

- 3) La détection dans les vergers des champignons pathogènes avec de nouvelles amorces spécifiques.

La création de ces amorces nous évitera de passer par l'étape d'isolement et de mise en culture des champignons, étape particulièrement chronophage.

Remarque : si nous devons faire face à un nouveau confinement ou à des problèmes techniques liés au « design » des amorces, l'étudiant(e) pourra analyser des données acquises précédemment sur les champignons du noyer, mais aussi sur d'autres paramètres concernant le programme de protection des noyers (bactériose, efficacité de nématodes contre les différents stades de la mouche, impact des pratiques culturales sur la biodiversité entomologique des vergers, structures et paramètres du sol des vergers).

Bibliographie :

Agustí-Brisach , Moral , Felts , Trapero , Michailides. 2019. Interaction between *Diaporthe rhusicola* and *Neofusicoccum mediterraneum* causing branch dieback and fruit blight of English walnut in California, and the effect of pruning wounds on the infection. *Plant Disease*. 103(6) : 1196-1205.

Da Lio, Cobo-Díaz, Masson, Chalopin, Kebe, Giraud, Verhaeghe, Nodet, Sarrocco, Le Floch, Baroncelli. 2018. Combined metabarcoding and multi-locus approach for genetic characterization of *Colletotrichum* species associated with common walnut (*Juglans regia*) anthracnose in France. *Scientific Reports*, 8 : 10765.

Presá-Parra, Hernández-Rosas, Bernal, Valenzuela-González, Altúzar-Molina, Birke. 2020. Occurrence, identification, and virulence of native fungal pathogens isolated from Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae) larvae from soils of three cropping systems. *Journal of Economic Entomology*. 113(3) : 1088–1096.

Soliman, Al-amin, , Mesbah, Ibrahim, Mahmoud. 2020 Pathogenicity of three entomopathogenic fungi against the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. 30 : 49-49.

Voglmayr , Castlebury , Jaklitsch. 2017. *Juglanconis* gen. nov. on Juglandaceae, and the new family Juglanconidaceae (Diaporthales). *Persoonia*. 38 : 136-155.

Calendrier :

Calendrier stage version Recherche : janvier à mai 2021

- Janvier : bibliographie ;

- Février : test en laboratoire : *Beauveria* sur pupes ; design des amorces spécifiques ; début de rédaction du mémoire (protocoles) ;

- Mars : détection des champignons pathogènes dans les échantillons déjà disponibles (PCR sur larves, pupes et adultes de 2019) ;

- Avril : terrain : collectes de nouveaux échantillons de champignons ; mise en culture et identification ;

- Mai : analyses des données ; fin de rédaction du mémoire ;

Calendrier stage version Pro : février/mars à septembre 2021

- (Février : bibliographie) ;
- Mars : bibliographie ; tests laboratoire *Beauveria* sur pupes; design des amorces spécifiques ; début de rédaction du mémoire (protocole) ;
- Avril : détection des champignons pathogènes dans les échantillons déjà disponibles (PCR sur larves, pupes et adultes de 2019) ;
- Mai : au terrain : collectes de nouveaux échantillons de champignons ; mise en culture et identification ;
- Juin : test sur mouches adultes émergentes (laboratoire) : *Beauveria* et capacité de dispersion des champignons pathogènes ;
- Juillet : échantillonnage en vergers de la nouvelle génération d'adultes et de larves de mouche; suite des tests en laboratoire : *Beauveria* et détection des champignons pathogènes ;
- Août & Septembre : analyses des données ; fin de rédaction du mémoire.