



INRAE

UNIVERSITÉ DE  
RENNES 1

L'INSTITUT  
agro  
Rennes  
Angers

## Stage Master 2 ou ingénieur en agroécologie et protection des plantes IGEPP Angers

### Expérimentation en verger de pommier d'une stratégie Attract and Reward contre le puceron cendré du pommier

#### Contexte :

Le projet CapZéroPhyto est l'un des projets lauréats du Plan Prioritaire de Recherche « Cultiver et protéger autrement » du Programme d'Investissement d'Avenir. Développant le concept d'immunité agroécologique, il a pour objectifs de combiner différents leviers agissant sur l'immunité des plantes pour concevoir des variétés, des itinéraires techniques et des systèmes de culture plus tolérants ou résistants, et moins dépendants de mesures curatives. En combinant des leviers à large spectre alternatifs aux produits phytosanitaires, il vise à optimiser des effets synergiques et à éviter les effets antagonistes. Parmi ces leviers, les stimulateurs de défense des plantes (SDP) et les plantes de services sont étudiés isolément et en interaction notamment en vergers de pommiers. Plusieurs substances à effet stimulateur de défense des plantes permettent d'induire chez le pommier des résistances au puceron cendré du pommier *Dysaphis plantaginea*. Certains comme l'acibenzolar-S-méthyl induisent en plus la production de composés volatils, dont certains sont connus comme attractifs pour les ennemis naturels (Warneys et al., 2018). D'autre part, l'intégration dans les vergers de plantes de services productrices de nectar extrafloral est envisagée pour fournir de la nourriture aux ennemis naturels et favoriser le contrôle biologique des ravageurs (Jones et al., 2017). La combinaison de traitements au SDP des pommiers et de l'implantation de plantes productrices de nectar extrafloral en bordure pourrait constituer une stratégie originale Attract & Reward (Simpson et al., 2011) pour attirer et retenir les ennemis naturels et augmenter leur longévité, leur fécondité et leur activité de parasitisme ou de prédation du puceron cendré du pommier.

#### Objectif du stage :

En 2023, nous avons testé l'efficacité de cette méthode en condition « semi-contrôlée » en verger, grâce à un dispositif sentinelle de jeunes pommiers dont on manipulait l'environnement proche par l'addition de jeunes pommiers stimulés et/ou de plantes de services produisant du nectar extrafloral. Ce premier test a montré des effets positifs de la méthode Attract & Reward sur le contrôle biologique du puceron cendré. En 2024, nous envisageons donc de tester l'efficacité d'une telle stratégie directement « en condition de production », c'est à dire sur des pommiers adultes matures dans un verger expérimental constitué de bloc d'arbres traités ou non traités avec un stimulateur de défense, associé à la mise en place d'une bande de féverole produisant du nectar extrafloral en bordure. Un suivi hebdomadaire de l'infestation des pommiers associé à un suivi d'un échantillonnage aléatoire de colonies de puceron et de leurs prédateurs sera réalisé dans ce verger entre début Avril et fin Mai. De même, afin de vérifier l'efficacité de la méthode sur le contrôle biologique, un suivi et une comparaison de la relation densité dépendance entre densité de puceron et population de prédateurs, ainsi qu'une mesure et une comparaison de la réponse fonctionnelle totale (relation entre la densité de puceron initiale et le contrôle biologique) seront effectuées par l'addition de plantes sentinelles avec des densités différentes de puceron dans une partie traitée et une partie non traitée à distance égale de la bande de féverole.

L'étudiant sélectionné aura pour missions (sous la supervision et avec le post doc recruté sur le projet) :

- La préparation et la mise en place du dispositif expérimental (élevage de pucerons, inoculation des plantes utilisées pour l'expérimentation et mise en place sur le terrain du dispositif)
- Le relevé en verger et le comptage des colonies de pucerons et de leurs prédateurs
- Récupération des dispositifs et collectes des données (effectifs, et identification des auxiliaires potentiellement présents)
- Emergence et mise en élevage des parasitoïdes
- Analyse statistique des données
- Rédaction d'un rapport de stage

#### **Profil idéal :**

- M2 cursus universitaire ou ingénieur/e en biologie, agronomie ou horticulture
- Connaissances en écologie appliquée à l'agriculture, entomologie
- Expérience dans la manipulation d'arthropodes
- Analyse de données sous R
- Aptitude et intérêt pour l'expérimentation de terrain dans des parcelles de production
- Rigoureux et organisé
- Capacité de communication et de travail en équipe

#### **Conditions de travail :**

- Stage de 6 mois à partir de début mars
- basé à Institut Agro Rennes Angers (site d'Angers), 2 rue Le Nôtre 49000 Angers.
- Gratification selon la réglementation en vigueur

#### **Contact :**

Pour candidater, merci d'envoyer par mail votre CV et lettre de motivation à Bruno Jaloux ([bruno.jaloux@agrocampus-ouest.fr](mailto:bruno.jaloux@agrocampus-ouest.fr)) et Benjamin Yguel ([benjamin.yguel@agrocampus-ouest.fr](mailto:benjamin.yguel@agrocampus-ouest.fr))

#### **References :**

- Heil M (2015) Extrafloral Nectar at the Plant-Insect Interface: A Spotlight on Chemical Ecology, Phenotypic Plasticity, and Food Webs. *Annual Review of Entomology* 60:1, 213-232
- Jones IM, Koptur S, von Wettberg EJ (2017) The use of extrafloral nectar in pest management: overcoming context dependence. *Journal of Applied Ecology* 2017, 54, 489-499
- Simpson M, Gurr GM, Simmons AT, Wratten SD, James DG, Leeson G, Nicol HI, Orre-Gordon GUS (2011) Attract and reward: combining chemical ecology and habitat manipulation to enhance biological control in field crops. *J Appl Ecol* 48:580-590.
- Warneys, R., Gaucher, M., Robert, P., Aligon, S., Anton, S., Aubourg, S., et al. (2018) Acibenzolar-s-methyl reprograms apple transcriptome toward resistance to rosy apple aphid. *Front. Plant Sci.* 9:1795.
- Lester P. J. and Harmsen R. (2002) Functional and numerical responses do not always indicate the most effective predator for biological control: an analysis of two predators in a two-prey system. *Journal of applied ecology*.

- Evans E. W. and Youssef N. (1992) Numerical responses of aphid predators to varying prey density among Utah Alfalfa fields. *Journal of the Kansas entomological society*.