

Offre de stage Master 2 ou MFE ingénieur en Ecologie, Protection des Plantes à l'IGEPP Angers

Effet de la diversification végétale des inter-rangs sur les interactions fourmis – ennemis naturel - puceron cendré *Dysaphis plantaginea* en vergers de pommiers

Contexte :

Les pucerons figurent parmi les principaux ravageurs des cultures, en raison des dégâts directs qu'ils occasionnent et de leur capacité à transmettre de nombreux virus phytopathogènes (Dedryver et al., 2009). Dans les vergers de pommiers, le puceron cendré du pommier, *Dysaphis plantaginea*, constitue un défi majeur. Depuis l'interdiction de l'utilisation des néonicotinoïdes en 2018 et en l'absence d'autres substances actives suffisamment efficaces, la régulation de ce ravageur repose fortement sur la promotion de leurs ennemis naturels, notamment les prédateurs et parasitoïdes présents dans les vergers. Cependant, la relation mutualiste entre *D. plantaginea* et les fourmis peut limiter cette régulation biologique. En exploitant le miellat produit par les pucerons, les fourmis les protègent de leurs ennemis naturels et peuvent ainsi favoriser leur développement (Miñarro et al., 2010 ; Detrain et al., 2017 ; Anjos et al., 2022). L'intensité de cette interaction dépend notamment de la disponibilité des ressources alimentaires dans l'environnement. La diversification végétale de l'inter-rang pourrait modifier ces interactions en fournissant aux fourmis des ressources alimentaires alternatives, tout en favorisant les ennemis naturels des pucerons. Dans cette perspective, la féverole (*Vicia faba*) constitue une plante particulièrement intéressante. Elle produit du nectar extrafloral et peut héberger des espèces de pucerons qui ne constituent pas des ravageurs du pommier mais dont le miellat peut être exploité par les fourmis. Son implantation dans l'inter-rang pourrait ainsi contribuer à fournir des ressources alimentaires alternatives susceptibles de modifier la fréquentation par les fourmis des colonies de puceron cendré du pommier, tout en favorisant certains ennemis naturels. Cependant, l'efficacité de cet aménagement peut dépendre de la disponibilité initiale des ressources offertes par l'ensemble de la végétation spontanée de l'inter-rang. L'évaluation de cette diversité végétale repose classiquement sur des indicateurs tels que la richesse spécifique, la composition botanique ou des indices de diversité. Cette approche la diversité des plantes présentes, mais renseigne plus indirectement sur les ressources réellement accessibles aux différents organismes. Une approche plus performante consiste à caractériser la végétation en fonction des ressources trophiques qu'elle est susceptible de fournir et de leur disponibilité au cours du temps. Une méthode de cartographie fonctionnelle des ressources a ainsi été développée dans le cadre du projet Diver'Ant (Damien, 2025 ; Salvia, 2026), afin de caractériser spatialement et fonctionnellement les ressources alimentaires disponibles pour les fourmis et les autres arthropodes du verger.

Objectif du stage :

Le stage vise à **étudier l'effet de la diversité végétale spontanée et semée de l'inter-rang sur les interactions entre fourmis, *D. plantaginea* et ennemis naturels**, et à comparer la capacité d'une approche classique de caractérisation de la biodiversité végétale et innovante de cartographie fonctionnelle des ressources à expliquer ces interactions.

Le stagiaire aura pour missions :

- Une synthèse bibliographique sur le sujet.
- La participation avec les chercheurs et techniciens, aux campagnes d'échantillonnage et de mesures sur le terrain autour d'Angers :
 - Suivi de l'infestation des pommiers par *Dysaphis plantaginea*
 - Suivi de l'abondance de *Dysaphis plantaginea*, des ennemis naturels et des fourmis dans les colonies de pucerons
 - Cartographie du verger et des fourmilières
 - Relevés botaniques par quadrats
- Le recueil et l'analyse statistique des données
- La rédaction d'un rapport de stage

Profil :

- M2 cursus universitaire en Biologie, Ecologie ou ingénieur/e en Agronomie, Horticulture
- Connaissances fondamentales en écologie végétale et écologie comportementale
- Compétences naturalistes en entomologie et botanique
- Goût pour le travail de terrain
- Compétences en SIG (QGIS)
- Analyse de données sous R
- Rigoureux et organisé
- Capacité de communication et de travail en équipe

Conditions de travail :

- Stage de 24 semaines entre début mars et fin Aout 2027.
- Stage basé à Institut Agro Rennes Angers (campus d'Angers), 2 rue Le Nôtre 49000 Angers.
- Gratification selon la réglementation française en vigueur

Encadrement :

Stage encadré par Roberto Meseguer, post-doctorant sur le projet, Bruno Jaloux, enseignant chercheur en Entomologie (IGEPP)

Candidature :

Envoyer un CV et une lettre de motivation **avant le 20 octobre 2026** à Bruno Jaloux (bruno.jaloux@agrocampus-ouest.fr) et Roberto Meseguer (roberto.meseguerrosagro@agrocampus-ouest.fr)

References :

- Albert L. 2017. Régulation naturelle du puceron cendré et aménagements agro-écologiques : l'exemple des vergers cidricoles du nord-ouest de la France ». Thèse de doctorat, Agrocampus Ouest, Rennes. <https://theses.fr/2017NSARA081>.
- Anjos, D. V., Tena A. et al. 2022. The effects of ants on pest control: a meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 289, n° 1981: 20221316. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1316>.
- Damiens L. 2025. Influence de la structure spatiale et fonctionnelle des vergers de pommiers sur la distribution des colonies de fourmis *Lasius niger*, fourmis entretenant une relation mutualiste avec *Dysaphis plantaginea*. Mémoire de fin d'étude, Institut Agro Rennes Angers. https://institut-agro.docressources.fr/index.php?lvl=notice_display&id=103371
- Dedryver C.A., Le Ralec A, et Fabre F. 2010. The conflicting relationships between aphids and men: A review of aphid damage and control strategies. *CR Biologies* 333, n° 6: 539-53. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2010.03.009>.
- Detrain C., Fichaux M., et Verheggen F. 2017. Tuned Protection of Aphids by Ants against a Predatory Hoverfly. *Ecological Entomology* 42, n° 3: 235-44. <https://doi.org/10.1111/een.12378>.
- Laffon, L., Bischoff A. et al. 2024. Spontaneous flowering vegetation favours hoverflies and parasitoid wasps in apple orchards but has low cascading effects on biological pest control ». *Agriculture, Ecosystems & Environment* 359: 108766. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108766>.
- Miñarro M., Fernández-Mata G., et Medina P. 2010. Role of Ants in Structuring the Aphid Community on Apple. *Ecological Entomology* 35, n° 2: 206-15. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.2010.01173.x>.
- Nielsen C., Agrawal A.A., et Hajek A.E. 2010. Ants defend aphids against lethal disease. *Biology Letters* 6, n° 2 : 205-8. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0743>.
- Salvia C. (2026) Diversification végétale et diversité des ressources trophiques pour *Lasius niger* dans les vergers de pommiers : implications pour le mutualisme avec *Dysaphis plantaginea*. Mémoire de fin d'étude, Institut Agro Montpellier
- Yao, I. 2014. Costs and Constraints in Aphid-Ant Mutualism. *Ecological Research* 29, n° 3 (2014): 383-91. <https://doi.org/10.1007/s11284-014-1151-4>.