

INTITULE DU STAGE : Comparaison de l'efficacité de Plantes de Services (PdS) introduites dans un verger de pommier sur les niveaux d'infestation des arbres par *Dysaphis plantaginea*, le puceron cendré du pommier et l'abondance de ses ennemis naturels.

Lieux du stage : UR PSH INRAE–PACA, centre d'Avignon (<https://www6.paca.inra.fr/psh>)

Durée : 6 mois Dates : mars-août 2024

Niveau : Stage de fin d'études BAC + 5 (spécialisation Ingénieur, ou Master 2)

Profil du stage : Recherche appliquée

Contexte et problématique : Le puceron cendré du pommier (*Dysaphis plantaginea*) est un des principaux ravageurs en verger de pommier. Par ses piqûres, il provoque de graves déformations des organes végétaux (feuilles, rameaux), une croissance perturbée et des fruits petits et déformés lorsqu'ils sont touchés. Dans le cadre d'une démarche agroécologique visant à se passer de pesticide de synthèse, l'introduction de plantes de service (PdS) dans la culture est perçue comme une approche innovante pour optimiser la protection de la plante cultivée et réduire l'usage de pesticides (Malezieux et al, 2009, Ben Issa et al, 2017b). En effet certaines PdS émettent des composés organiques volatils (COV) (Heil and Silva Bueno, 2007 ; Karban, 2007, Himanen et al, 2010) qui repoussent les ravageurs et/ou perturbent leur démographie. Au sein de l'INRAE d'Avignon, dans l'unité PSH, nous avons mis au point une batterie de tests en laboratoire qui nous a permis d'évaluer la capacité de ces plantes à perturber le développement des colonies de pucerons ravageurs du pommier (*Dysaphis plantaginea*) et du pêcher (*Myzus persicae*). Nous observons en laboratoire que les composés organiques volatils (COV) libérés par des plantes aromatiques tels que le basilic, l'œillet d'inde ou la lavande peuvent repousser les pucerons et/ou diminuer leur fécondité (Ben Issa et al, 2016 et 2017a ; Dardouri et al, 2017, 2019a et b, Dieudonné et al, 2022). Une première expérimentation menée sur deux années a permis de confirmer l'efficacité du basilic et dans une moindre mesure celle de l'œillet d'inde (*tagetes patula nana*) en verger de pommier pour réduire la pression de pucerons. Ce stage a pour objectif de comparer l'efficacité du basilic et d'une variété d'oeillet d'inde à d'autres PdS telles que le fenouil sauvage ou le lavandin. Cet essai sera conduit dans le cadre du projet PPR CPA Cap Zero Phyto qui vise à réduire l'usage des pesticides dans un jeune verger (1.2 ha) plurispécifique implanté en 2023. Au cours de ce stage, l'effet répulsif de chaque PdS sur le puceron et/ ou attractif d'auxiliaire sera observé et on cherchera s'il existe des relations entre les taux d'infestation par les pucerons, l'abondance des ennemis naturels et les profils de COV émis par les PdS qui seront prélevés en verger.

Références UR PSH citées : voir plus bas.

Autres références citées: Heil, Martin; Silva Bueno, Juan Carlos. Within-plant signaling by volatiles leads to induction and priming of an indirect plant defense in nature. 2007. PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA Volume: 104 Issue: 13 Pages: 5467-5472

Karban, Richard Associational resistance for mule's ears with sagebrush neighbors.2007. PLANT ECOLOGY Volume: 191 Issue: 2 Pages: 295-303 .

Himanen, Sari J.; Blande, James D.; Klemola, Tero; et al. 2010. Birch (*Betula* spp.) leaves adsorb and rerelease volatiles specific to neighbouring plants - a mechanism for associational herbivore resistance. NEW PHYTOLOGIST Volume: 186 Issue: 3 Pages: 722-732

Malezieux, E.; Crozat, Y.; Dupraz, C.; et al. 2009. Mixing Plant Species in Cropping Systems: Concepts, Tools and Models: A Review Edited by: Lichtfouse, E; Navarrete, M; Debaeke, P; et al. SUSTAINABLE AGRICULTURE Pages: 329-353

Objectifs généraux du stage / Résultats attendus : Le projet Cap Zero Phyto (2021-2026) a notamment pour objet d'évaluer individuellement puis en combinaison plusieurs leviers agronomiques pour lutter contre différents ravageurs en verger de pommier. L'introduction de PdS est un de ces leviers. La première étape, conduite en laboratoire en 2022 & 2023, a permis de tester individuellement puis en combinaison avec d'autres leviers (flashs UV-C et lésion mécanique) sur plusieurs PdS. Cette année nous proposons de tester l'effet de 4 espèces de PdS (basilic, œillet d'inde, lavande, fenouil) dans un verger de pommier. L'étudiant réalisera des suivis des populations du puceron cendré ainsi que son cortège d'ennemis naturel tout au long de la saison. Un suivi du paysage olfactif, via des captations et mesures de COV par GC-MS sera mené en parallèle, afin de rechercher un lien entre les COV émis par les PdS et les observations des dynamiques de pucerons.

Ce stage, intégré dans la thèse de Louna RIZZI, « Effets l'introduction et de la gestion de plantes de services sur le paysage olfactif et la régulation de pucerons en arboriculture fruitière » apportera des résultats afin de sélectionner la PdS la plus efficace à introduire en verger.

Publications de l'équipe d'accueil et/ou relative au sujet (et/ou au projet dans lequel s'insère le stage) :

Dieudonné E., Gautier H., Dardouri T., Staudt M., Costagliola G., Gomez L. (2022). Establishing repellent effects of aromatic companion plants on *Dysaphis plantaginea*, using a new dynamic tubular olfactometer. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 170, 727-743, doi: 10.1111/eea.13194. OA

Laffon L., Bischoff A., Gautier H., Gilles F., Gomez L., Lescourret F., Franck P. (2022). Conservation Biological Control of Codling Moth (*Cydia pomonella*): Effects of Two Aromatic Plants, Basil (*Ocimum basilicum*) and French Marigold (*Tagetes patula*). *Insects* 2022, 13, 908. <https://doi.org/10.3390/insects13100908>, OA

Dardouri T., Gomez L., Ameline A., Costagliola G., Schoeny A., Gautier H. (2021). Non-host volatiles disturb the feeding behavior and reduce the fecundity of the green peach aphid, *Myzus persicae*. *Pest Management Science*, 77, 1705-1713, <https://dx.doi.org/10.1002/ps.6190>, <https://hal.inrae.fr/hal-03015172>, OA

Dardouri T., Gomez L., Schoeny A., Costagliola G., Gautier H. (2019a). Behavioural response of green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) to volatiles from different rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) clones. *Agricultural and Forest Entomology*, 21 (3), 336-345, <https://dx.doi.org/10.1111/afe.12336>, <https://hal.inrae.fr/hal-02267846>, OA

Dardouri T., Gautier H., Ben Issa R., Costagliola G., Gomez L. (2019b). Repellence of *Myzus persicae* (Sulzer): evidence of two modes of action of volatiles from selected living aromatic plants. *Pest Management Science*, 75 (6), 1571 - 1584, <https://dx.doi.org/10.1002/ps.5271>, <https://hal.inrae.fr/hal-02620581>, OA

ACTIVITES DOMINANTES CONFIEES AU STAGIAIRE :

- Suivis ravageurs et auxiliaires sur les pommiers et sur les PdS en verger
- Identification d'insectes
- Captation de COV en verger et analyse par GC-MS
- Analyses statistiques
- Interprétation et analyse des résultats
- Point bibliographique sur le sujet traité
- Rédaction d'un rapport
- Présentation orale des travaux en séminaire d'unité

PROFIL REQUIS :

- Dernière année de Formation Supérieure BAC + 5
- Connaissances* : Entomologie appliquée à l'agriculture, identification & manipulation d'insectes, analyse de données statistiques
- *Compétences opérationnelles* : Organisation, minutie, rigueur, autonomie, esprit critique, travail en équipe, travail sur le terrain
- *Langues* : Français et anglais

INDEMNISATION: Selon la réglementation en vigueur pour 2024 (environ 600 €/mois)

AVANTAGES PROPOSES (le cas échéant) :

- *logement* : Non
- *restauration* : restaurant d'entreprise à midi
- *déplacements* : éventuellement dans le cadre du sujet de stage

CONTACT MAITRE DE STAGE INRAE :

Maîtres de stage INRAE : Hélène Gautier (directrice de recherche, co-responsable de la thématique PdS) et Louna Rizzi (doctorante, projet Cap Zero Phyto)

Nom et fonction du responsable à contacter : Louna Rizzi & Hélène Gautier

Adresse : 228 route de l'Aérodrome CS 40 509 - Domaine Saint Paul, Site Agroparc 84914 Avignon Cedex 9, France

Tél. : 04 32 72 23 45

Site web unité : <https://www6.paca.inrae.fr/psh>

Site Web projet : <https://www6.inrae.fr/cultiver-protéger-autrement/Les-Projets/CAP-ZERO-PHYTO>

Mail : louna.rizzi@inrae.fr ; helene.gautier@inrae.fr