

## FICHE DE STAGE 2024 CIRAD HortSys

### Sujet : Evaluation de plantes banques et de plantes insectariums pour la lutte biologique contre les pucerons des cucurbitacées à La Réunion.

#### Contexte et problématique :

La transition agroécologique des agrosystèmes doit faire face à de nombreux défis, dont la réduction des intrants chimiques et notamment des pesticides. Une des pistes pour répondre à cette problématique est l'exploitation des services écosystémiques. Parmi ceux-ci, la régulation naturelle des ravageurs par leurs ennemis naturels (notamment les arthropodes) est l'un des plus importants (Pimentel 2005; Duru et al. 2015; Bommarco et al. 2018). Elle peut être amplifiée par la lutte biologique par conservation, qui consiste à modifier l'environnement pour le rendre plus favorable aux ennemis naturels et ainsi améliorer leur efficacité (Barbosa 1998).

Les plantes de services, que ce soit les plantes banques (ou plantes-relais) ou les plantes insectariums, sont des éléments clés de la lutte biologique par conservation (Frank 2010, Parolin et al. 2012). Les plantes insectarium attirent les ennemis naturels, le plus souvent par leur production de nectar et de pollen dont ils se nourrissent, ce qui a souvent pour effet d'augmenter leur fécondité, leur longévité et leur activité (Benelli et al. 2017). Les plantes banque permettent la reproduction des ennemis naturels, le plus souvent en hébergeant des proies ou des hôtes alternatifs. En anglais elles sont aussi appelées "open rearing systems". Ces plantes permettent aux ennemis naturels d'être présents sur une parcelle alors le ravageur ciblé ne l'est pas encore (Huang et al. 2011).

Les pucerons sont des ravageurs majeurs des cucurbitacées à La Réunion (Vayssières et al. 2001), traités chimiquement à une fréquence élevée. Ils sont aussi un vecteur important de virus sur ces cultures (Reynaud 1991), induisant d'importantes pertes de récoltes. Or, si les méthodes de lutte par l'utilisation de plantes de services sont bien avancées sous serres en climat tempéré (Huang et al. 2011), il en va autrement en plein champs sur les territoires d'outre-mer en zone tropicale, où les connaissances pour développer ces méthodes manquent. Une prospection sur le terrain en 2023 a permis d'identifier des plantes prometteuses parmi la flore spontanée, ainsi que de tester des plantes pré-identifiées (observations personnelles ou littérature scientifique) sur le terrain. Actuellement, un travail de bibliographie est conduit pour étudier les risques éventuels liés aux plantes identifiées, en particulier concernant leur capacité à héberger des pucerons ravageurs des cucurbitacées, ou à constituer un réservoir de virus. Un autre aspect observé sur le terrain est que les fourmis interfèrent avec le rôle des plantes banques potentielles en élevant les pucerons et en les protégeant contre leurs ennemis naturels. Or, des études ont montré que le fait de fournir du sucre aux fourmis via des nourrisseurs permet de réduire leur comportement d'élevage des hémiptères (Correa et al. 2023).

**Objectif :** Un essai en blocs randomisés (essai factoriel) sera conduit en station expérimentale en plein champ, basé sur les résultats préliminaires. Il consistera à tester l'effet des plantes identifiées sur la dynamique des populations de pucerons et de leurs ennemis naturels tout au long d'une culture de cucurbitacées. Différentes associations et stratégies seront évaluées, avec ou sans inoculation des plantes de services par des pucerons et leurs ennemis naturels (prédateurs ou parasitoïdes), avec ou sans nourrisseur. L'objectif sera de comprendre les mécanismes en jeu au sein du réseau trophique des pucerons en plein champs dans un système non traité avec des pesticides, et d'identifier les modalités prometteuses pour des essais futurs à plus grande échelle.

**Hypothèse testée :** Des plantes banques ou des plantes insectarium peuvent améliorer la régulation naturelle des pucerons en favorisant l'installation de leurs ennemis naturels sur les parcelles maraîchères tropicales et leur maintien durant la culture.

**Analyse des données :** Les données seront analysées avec R.

**Valorisation du travail :**

Un rapport de stage devra être produit ainsi qu'un poster scientifique.

Une restitution des résultats des travaux aux partenaires professionnels et aux collègues sera demandée en fin de stage.

**Période :** 6 mois, entre Mars et Septembre 2024.

**Profil :**

**Formation ciblée :** Stage de M2 ou de césure d'écoles d'ingénieurs agronomes ou facultés de biologie.

**Compétences requises :** Connaissances de base en entomologie et en agronomie, bases de statistiques sous R, goût pour l'observation. Motivation pour le travail de terrain en conditions tropicales (chaleur, pluie) et la gestion de parcelles agricoles (participation aux travaux de mise en place et d'entretien des cultures). Capacité à travailler en équipe et sens de l'organisation.

Rigueur dans les observations et la saisie des données avec une bonne capacité rédactionnelle.

Permis B.

**Conditions matérielles :**

**Site d'accueil :** Unité HortSys, CIRAD Bassin Plat, Saint-Pierre. La Réunion.

**Indemnité forfaitaire de stage :** environ 580 €/mois.

**Prise en charge par le Cirad :** billet d'avion A/R Métropole/La Réunion + billet de train ville de province-aéroport Roissy CDG ; tickets restaurant.

Ordinateur de travail mis à disposition par le Cirad.

Utilisation d'un véhicule de service, géré en pool, pour les déplacements sur le terrain.

**Logement :** à charge de l'étudiant.

**Contacts :** [anais.chailleux@cirad.fr](mailto:anais.chailleux@cirad.fr); [huat@cirad.fr](mailto:huat@cirad.fr)

**Bibliographie**

- Barbosa, P. A. (Ed.). (1998). Conservation biological control. Elsevier.
- Benelli, G., Giunti, G., Tena, A., Desneux, N., Caselli, A., & Canale, A. (2017). The impact of adult diet on parasitoid reproductive performance. *Journal of Pest Science*, 90, 807-823.
- Bommarco, R., Vico, G., & Hallin, S. 2018. Exploiting ecosystem services in agriculture for increased food security. *Global Food Security*, 17(February), 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.04.001>
- Correa, P., Wäckers, F., Brévault, T., Bouvery, F., Detrain, C., & Chailleux, A. (2023). Sugar feeders reduce weaver ants' drawbacks when used as biological control agents in mango orchards. *Biological Control*, 177, 105103.
- Duru, M., Therond, O., Martin, G., Martin-Clouaire, R., Magne, M. A., Justes, E., Journet, E. P., Aubertot, J. N., Savary, S., Bergez, J. E., & Sarthou, J. P. 2015. How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(4), 1259–1281. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0306-1>
- Frank, S. D. (2010). Biological control of arthropod pests using banker plant systems: Past progress and future directions. *Biological control*, 52(1), 8-16.
- Huang, N., Enkegaard, A., Osborne, L. S., Ramakers, P. M., Messelink, G. J., Pijnakker, J., & Murphy, G. (2011). The banker plant method in biological control. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30(3), 259-278.
- Parolin, P., Bresch, C., Desneux, N., Brun, R., Bout, A., Boll, R., & Poncet, C. (2012). Secondary plants used in biological control: a review. *International Journal of Pest Management*, 58(2), 91-100.
- Pimentel, D. 2005. Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States. *Environment, Development and Sustainability*, 7(2), 229–252. <https://doi.org/10.1007/s10668-005-7314-2>
- Reynaud B 1991 Virologie des Cucurbitacées. In : Rapport annuel 1990. CIRAD-IRAT. saint-Denis : CIRAD-IRAT, 48-49.
- Vayssières, J. F., Delvare, G., Maldes, J. M., & Aberlenc, H. P. (2001). Inventaire préliminaire des arthropodes ravageurs et auxiliaires des cultures maraîchères sur l'île de la Réunion. *International journal of tropical insect science*, 21(1), 1-22.