



PROPOSITION DE STAGE 2022-2023

Le GIS Fruits souhaite soutenir des stages étudiants de 6 mois, niveau Master 2 sur le thème des fruits et offre pour cela de financer des bourses de stages réalisés dans des labos INRAE. Le sujet proposé doit :

- i) s'inscrire dans les axes thématiques du GIS,
- ii) être construit en partenariat entre au moins 3 membres du GIS*,
- iii) le stagiaire doit être encadré par un maître de stage INRAE.

* Les trois partenaires proposant le stage ne doivent pas appartenir à la même unité.

>Axes thématiques du GIS : <http://www.gis-fruits.org/Le-GIS-Fruits/Axes-thematiques>

>Partenaires du GIS : <http://www.gis-fruits.org/Le-GIS-Fruits/Membres-fondateurs>

Organismes partenaires : (1) INRAE (2) Institut Agro Rennes-Angers (3) CTIFL Balandran

Dont l'école membre du GIS le cas échéant : Institut Agro

Lieux du stage : Institut Sophia Agrobiotech, Sophia Antipolis, France

Durée : 6 mois

Dates : 2023, selon les contraintes de la formation et les disponibilités de l'étudiant·e

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

Profil du stage : Recherche appliquée

INTITULE DU STAGE : Succès attendu d'un programme de lutte biologique contre *Drosophila suzukii* – effets du polymorphisme au sein du système hôte-parasitoïde.

Contexte et problématique : *Drosophila suzukii* est une espèce originaire d'Asie du Sud-Est devenue envahissante dans de nombreux pays d'Europe et d'Amérique du Nord. Dans les régions récemment colonisées, *D. suzukii* est un redoutable ravageur de petits fruits (cerises, framboises, fraises), allant jusqu'à menacer la pérennité de certaines filières. Contre de telles espèces exotiques envahissantes, la lutte biologique par acclimatation a souvent fait ses preuves ; son principe est de reproduire l'équilibre écologique de l'aire native en introduisant dans les régions envahies un ou plusieurs ennemis naturels présents dans l'aire native. C'est sur ce principe que sera bientôt introduit en France un parasitoïde de *D. suzukii* originaire du Japon : *Ganaspis cf brasiliensis* G1.

Si chaque opération de lutte biologique présente des spécificités, celle-ci se caractérise par un polymorphisme tranché, autant pour le ravageur que pour son parasitoïde auxiliaire. *D. suzukii* est en effet porteur d'une bactérie endosymbiotique du genre *Wolbachia* qui, contrairement aux observations fréquentes, n'est pas fixée dans les populations de *D. suzukii* (endosymbiose facultative). Cette bactérie peut créer des barrières reproductives au sein de populations en manipulant la reproduction de ses

insectes hôtes, ainsi que générer d'autres effets phénotypiques sur ses hôtes tels qu'une baisse de fécondité, une résistance modulée aux parasitoïdes, ou encore une protection contre les virus. Côté parasitoïde, le genre *Ganaspis* semble être composé de plusieurs groupes taxonomiques distincts. Notamment, les individus qui seront introduits, du groupe *Ganaspis cf brasiliensis* G1, sont issus de deux populations originaires de sites distants de quelques centaines de km au Japon : Tokyo et Nara. Ces deux souches ne sont pas différenciables sur la base de caractères morphologiques et génétiques (séquence du gène mitochondrial COI), mais présentent néanmoins des comportements différents et ne se croisent pas systématiquement au laboratoire.

Ainsi, introduire *G. cf. brasiliensis* G1 en France ne revient pas à reproduire un système hôte-parasitoïde binomial, mais plutôt, une communauté complexe d'au moins trois partenaires, la mouche, la guêpe et la bactérie, dont les interactions tripartites sont pour l'instant très mal connues.

Objectifs généraux du stage / Résultats attendus : L'objectif du stage sera de tester le succès parasitaire des deux souches de *Ganaspis cf. brasiliensis* G1 vis-à-vis de *Drosophila suzukii*, infestées ou non par *Wolbachia (Wsu)*, ainsi que de documenter l'évolution de « communautés expérimentales » fondées à partir des trois partenaires. Le stage permettra (1) d'obtenir des données sur l'effet de *Wolbachia* sur la défense de *D. suzukii* et le succès du parasitisme, (2) d'approfondir les connaissances sur la différenciation génétique et phénotypique des deux populations de *Ganaspis cf. brasiliensis* G1 et (3) d'entrevoir les conséquences de cette complexité sur la dynamique du système et le succès du biocontrôle.

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

Blackwood, JC, Vargas R, and Fauvergue X. 2018. A cascade of destabilizations: combining *Wolbachia* and Allee effects to eradicate insect pests. Journal of Animal Ecology 87: 59-72.

Borowiec N, Seehausen L, Girod P, Thaon M, Gard B, Sauvignet M, Risso S, Kremmer L, Cailleret B, Ponchon M, Idier M, Gatti JL, Ris N, Kennis M (2021). *Drosophila suzukii* et lutte biologique par acclimatation. Phytoma, 740: 25-30.

Fauvergue X, Rusch A, Barret M, Bardin M, Jacquin-Joly E, Malausa T, Lannou C (Eds). 2022. Extended Biocontrol. Springer Dordrecht, Dordrecht, Netherlands. 327 pages.

Seehausen L., Ris N, Driss L, Racca A, Girod P, Warot S, Borowiec N, Tosevski I, Kenis M. 2020. Evidence for a cryptic parasitoid species reveals its suitability as a biological control agent. Scientific Reports 10.

Sentis A., Hemptinne, JL, Margo A, Outreman Y. 2022. Biological control needs evolutionary perspectives of ecological interactions. Evolutionary Applications, in press.

ACTIVITES DOMINANTES CONFIEES AU STAGIAIRE :

- Recherches bibliographiques
- Élaboration de designs expérimentaux
- Expérimentations au laboratoire et en serre
- Analyse de données

PROFIL REQUIS :

- Dernière année de Formation Supérieure BAC + 5
- Connaissances : Biologie des populations, entomologie, statistiques

- Compétences opérationnelles : savoir lire et comprendre des articles scientifiques en anglais, être rigoureux dans les manipulations de petits insectes, utiliser R pour analyser les données.
- Langues : Français et anglais (recherches bibliographiques).
- Permis de conduire (le cas échéant) : Requis.

INDEMNISATION (SUR BUDGET INRAE-GIS FRUITS) :

Selon la réglementation en vigueur pour 2023 (environ 600 €/mois).

AVANTAGES PROPOSES (le cas échéant) :

- logement : tarifs attractifs au logement de stagiaires à l'ISA
- restauration : cantine du personnel, subventionnée, le midi.
- déplacements : déplacements professionnels à la charge du laboratoire.

CONTACT MAITRE DE STAGE INRAE :

(1) Maître de stage INRAE (obligatoire)

Nom et fonction du responsable à contacter : Xavier Fauvergue (DR INRAE)

Adresse : Institut Sophia Agrobiotech, INRAE PACA, 400 route des Chappes, 06903 Sophia Antipolis

Tél. : 04 92 38 65 03

Site web (équipe et/ou projet) : <https://www6.paca.inrae.fr/institut-sophia-agrobiotech/Equipes-ISA/RDLB>

Mail : xavier.fauvergue@inrae.fr

