



## PROPOSITION DE STAGE 2026-2027

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 de recherche.

>Axes thématiques du GIS : <https://www.gis-fruits.org/groupe-thematiques>

>Partenaires du GIS : <https://www.gis-fruits.org/presentation-du-gis/membres-du-consortium>

**Organismes partenaires : (1) INRAE (2) GRCETA (3) La Pugère**

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

**Lieux du stage : INRAE Avignon (Unité PSH)**

**Durée : 6 mois**

**Dates : février – juillet 2027**

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

**Profil du stage : Recherche appliquée**

### **INTITULE DU STAGE : Étude de l'adaptation de populations de carpocapses des pommes *Cydia pomonella* aux méthodes de lutte par confusion sexuelle**

#### Contexte et problématique :

La communication phéromonale joue un rôle important dans la reproduction du carpocapse des pommes (*Cydia pomonella*). Par conséquent, la confusion sexuelle, qui consiste à diffuser des phéromones dans les vergers infestés de manière à réduire les chances d'accouplements et donc les populations, a été utilisée sur cette espèce depuis de nombreuses années. Le carpocapse des pommes a développé des résistances à de nombreux insecticides, particulièrement en France. De plus avec le retrait du marché de nombreux insecticides, la filière pomme a besoin d'avoir des méthodes alternatives efficaces contre ce ravageur comme la confusion sexuelle. L'utilisation de la confusion sexuelle peut aboutir à l'émergence d'adaptations chez les populations ciblées. Il a également été observé, chez le carpocapse, des fluctuations dans la production phéromonale des populations exposées à la confusion sexuelle, sans pour autant savoir si ces variations ont un réel impact sur la communication phéromonale et l'efficacité de cette méthode de lutte. Or les conseillers agricoles constatent depuis plusieurs années une diminution de l'efficacité de cette méthode, cela laisse suspecter une adaptation du carpocapse à la confusion sexuelle. Cette adaptation peut impliquer l'émission des phéromones par les femelles et leur perception par les mâles.

Des essais menés en 2026 au laboratoire de l'unité PSH de l'INRAE d'Avignon n'ont pas révélé de différences comportementales significatives entre les populations de carpocapse exposées ou non à la confusion sexuelle. En revanche, des essais réalisés en conditions réelles sur le terrain ont mis en évidence des différences d'attraction entre les populations pour le composé majoritaire du bouquet phéromonal du

carpocapse des pommes, la codlémone. Ces différences ont été observées lorsque celle-ci était diffusée seule ou en association avec des odeurs de plantes.

Actuellement, les diffuseurs phéromonaux commerciaux contiennent soit de la codlémone seule, soit de la codlémone associée à deux composés minoritaires du bouquet phéromonal. Au regard de nos premiers résultats, il nous semble pertinent d'explorer si des différences d'efficacité pourraient être observées en conditions réelles d'exploitation commerciale. La méthode de la confusion sexuelle n'étant efficace que sur des grandes surfaces, il convient d'avoir une zone d'étude adaptée.

#### Objectifs généraux du stage / Résultats attendus :

Le premier objectif de ce stage sera de déterminer si on confirme cette différence d'attractivité entre populations exposées et non exposées à la confusion sexuelle, de la codlémone seule ou en association avec des odeurs de plantes.

Le second objectif de ce stage sera de réaliser des enquêtes auprès des producteurs de pommes ayant de grandes surfaces de vergers pour déterminer si des différences d'efficacité sont perceptibles en fonction de la composition phéromonale des capsules de confusion sexuelle utilisées.

En parallèle, l'étudiant(e) aura l'opportunité d'explorer des questions de recherche de son choix pour approfondir nos connaissances sur les éventuelles résistances variétales de pommiers face au carpocapse des pommes.

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

LANOIRE Bertille. Étude de l'adaptation de populations du carpocapse des pommes (*Cydia pomonella*) aux méthodes de lutte par confusion sexuelle. (2026) Stage de Master 2 Biodiversité, Ecologie, Evolution. Science Sorbonne Université.

SIEGWART Myriam, MAUGIN Sandrine, GINGUENEAU Léa, and BESSE Samantha. (2026). Emergence of new resistances to *Cydia pomonella* Granulovirus: insights from 12 years of monitoring. *Frontiers in Physiology*, 17, 1847124.

SIEGWART, M., GRAILLOT, B., BLACHERE, C., BESSE, S., BARDIN, M., NICOT, P. C., & LOPEZ-FERBER, M. (2015). Resistance to bio-insecticides or how to enhance their sustainability: a review. *Frontiers in plant science*, 6, 381.

HARARI A. & SHARON, R (2022). The contemporary and prospective risks of resistance to the mating disruption method in moths. *Entomologia Generalis*, 42(2), 275.

#### **ACTIVITES DOMINANTES CONFIEES AU STAGIAIRE :**

- Mise au point et réalisation d'essais de capture en vergers avec différentes odeurs
- Réalisation d'enquête auprès des producteurs et estimation des niveaux de dégâts en fonction du type de confusion sexuelle utilisée
- Analyse de données

#### **PROFIL REQUIS :**

- Dernière année de Formation Supérieure BAC + 5
- Connaissances et compétences opérationnelles :

Ce projet est destiné à un(e) étudiant(e) en Biologie, Ecologie ou Agronomie. Il convient à un stage obligatoire de Master 2. L'activité principale étant l'expérimentation de petits insectes, ce stage exige minutie et patience. D'autre part, il est indispensable d'apprécier le travail en équipe. Des compétences en bricolage seront appréciées mais ne constituent pas un prérequis obligatoire. Autonomie, curiosité et créativité seront des qualités appréciées.

- Langues : Français, Anglais scientifique
- Permis de conduire (le cas échéant) : Permis A obligatoire

#### **INDEMNISATION (SUR BUDGET INRAE-GIS FRUITS) :**

Selon la réglementation en vigueur pour 2027 (environ 680 €/mois)

**AVANTAGES PROPOSES (le cas échéant) :**

- logement : Sera à la charge du stagiaire
- restauration : L'INRAE a un restaurant d'entreprise pour lequel les repas du stagiaire seront subventionnés
- déplacements : Des déplacements en vergers sont à prévoir ponctuellement avec les voitures de service.

**CONTACT MAITRE DE STAGE INRAE :**

Le stage sera co-encadré par Myriam Siegwart de l'INRAE PSH (Plantes et Systèmes de Culture Horticole), Sophie HARDY (GRCETA) et Carine MESTRE (Station d'Expérimentation La Pugère), Kiwoong Nam (INRAE DGIMI)

(1) Maître de stage INRAE (obligatoire)

Nom et fonction du responsable à contacter : Siegwart Myriam

Adresse : 228 route de l'aérodrome ; 84914 Avignon

Tél. : 04 32 72 24 44

Site web (équipe et/ou projet) : <https://www6.paca.inrae.fr/psh>

Mail : [myriam.siegwart@inrae.fr](mailto:myriam.siegwart@inrae.fr)