

Proposition de sujet de stage de Master 2: **Évaluation de la résistance comportementale de l'acarien Varroa aux acaricides**

Lieu du stage : Centre de recherche Apinov, La Rochelle, France

Durée du stage : 6 mois (à partir de janvier 2025)

Niveau du stage : Master 2

Date de début du stage : Janvier 2025 (négociable en fonction des instructions universitaires données au candidat par l'équipe pédagogique de son Master)

Gratification du stage : gratification légale 2025

Langue(s) : FR et EN

Contexte :

Au Centre de Recherche Apinov, nous sommes fortement impliqués dans la recherche sur *Varroa destructor*, un acarien parasite qui représente une menace majeure pour les colonies d'abeilles mellifères dans le monde entier. Nos travaux antérieurs, en particulier dans le domaine de la surveillance de la résistance de Varroa en France, se sont concentrés sur deux fronts principaux : (1) des tests phénotypiques en laboratoire pour évaluer la sensibilité des populations de Varroa aux acaricides (tau-fluvalinate et amitraze) [1], [2], et (2) des analyses génomiques pour découvrir les mutations génétiques associées à la résistance en collaboration avec l'ANSES et l'Université de Valence [3], [4]. Bien que ces recherches aient fourni des informations importantes, les données génomiques et les preuves de mutations n'expliquent pas à elles seules les cas de plus en plus nombreux de résistance aux acaricides. Cette lacune suggère que d'autres mécanismes, tels que la résistance comportementale, pourraient jouer un rôle critique.

Objet de la recherche :

Ce stage portera sur l'évaluation de la résistance comportementale de l'acarien Varroa aux acaricides. L'objectif principal du stage sera d'étudier les adaptations comportementales des acariens Varroa qui leur permettent d'éviter ou de réduire l'impact des traitements chimiques, en particulier les acaricides couramment utilisés dans les pratiques apicoles. Cette voie de résistance inexplorée pourrait permettre de mieux comprendre les mécanismes de survie et de persistance de l'acarien Varroa dans les environnements traités.

Objectifs de la recherche :

1. Identification des adaptations comportementales : Le stage visera à caractériser les réponses comportementales possibles des Varroa qui contribuent à leur survie contre les acaricides. Il pourrait s'agir par exemple de comportements d'évitement ou d'une modification de la sélection de l'hôte.

2. Conception expérimentale : Le stagiaire sera chargé de concevoir et de mettre en œuvre une série d'expériences en laboratoire et sur le terrain afin de tester les hypothèses relatives à la



résistance comportementale. Il pourrait s'agir de surveiller les déplacements des acariens, leur évitement des produits chimiques à l'aide d'olfactomètres et leur survie à diverses expositions aux acaricides.

3. Interaction entre la résistance comportementale et la résistance génétique : Il s'agira également d'étudier comment la résistance comportementale peut compléter les mutations génétiques connues ou interagir avec elles, renforçant ainsi la capacité de Varroa à survivre aux traitements acaricides. Cette partie sera réalisée en collaboration.

4. Développement d'outils d'évaluation de la résistance comportementale : Le stagiaire contribuera au développement d'essais comportementaux et de protocoles de surveillance, qui pourraient être utilisés en conjonction avec les évaluations de la résistance phénotypique et génomique existantes.

Méthodologie :

- Expériences en laboratoire : En utilisant des systèmes de suivi comportemental, des olfactomètres et des essais d'exposition aux acaricides, le stagiaire quantifiera les réponses de Varroa à divers scénarios de traitement.
- Expériences sur le terrain : études d'observation dans les conditions de la ruche pour évaluer la pertinence pratique des résultats de laboratoire dans des environnements plus naturels.
- Analyse des données statistiques et comportementales : utilisation de logiciels appropriés pour analyser des ensembles de données complexes et tirer des conclusions statistiquement valables.

Résultats attendus :

Le projet apportera de nouvelles connaissances sur les mécanismes comportementaux de la résistance aux acaricides chez les acariens Varroa. Ces résultats remettront probablement en question les hypothèses actuelles et ouvriront la voie à des stratégies de gestion plus efficaces dans les pratiques apicoles.

Potentiel pour un doctorat CIFRE (2025) :

Ce stage de Master 2 servira de base essentielle à un projet de doctorat en CIFRE qui débutera en 2025 en collaboration avec VITA Beehealth Ltd. Une thèse de doctorat fera donc suite au stage de Master 2 et approfondira les mécanismes de résistance comportementale découverts pendant le stage. Le candidat au doctorat devra jouer un rôle de premier plan dans ce projet de recherche en cours, en mettant l'accent sur la traduction des résultats obtenus en laboratoire en solutions apicoles concrètes.

Supervision et environnement de recherche :

Le stagiaire travaillera sous la direction d'une équipe pluridisciplinaire du Centre de recherche Apinov, composée d'entomologistes, d'éthologistes et d'experts en apiculture. Le stage sera co-supervisé par le Dr Benjamin POIROT et le Dr Précillia COCHARD.

Une collaboration régulière avec des instituts de recherche externes tels que le Dr Véronique DUQUESNE de l'ANSES, le Pr Alexandros Papachristoforou de l'Université de Thessalonique (Grèce), le Dr Max WATKINS et Paulo MIELGO de VITA Beehealth (Royaume-Uni) et des professionnels de l'apiculture fera également partie de l'environnement de recherche.



Ce stage de Master offre une occasion unique de contribuer à la recherche de pointe dans la lutte contre les acariens Varroa. Les résultats de ces travaux seront déterminants pour l'élaboration des futures stratégies de lutte contre ce parasite dévastateur et pour garantir la durabilité des exploitations apicoles dans toute l'Europe.

Qualifications requises :

- Actuellement inscrit à un programme de niveau master en biologie, entomologie, écologie ou dans un domaine connexe.
- Une expérience de la recherche en laboratoire et une familiarité avec les études comportementales sont préférables.
- De solides compétences analytiques et une expérience dans l'analyse de données seront un atout.

Date limite de candidature :

Les candidatures doivent être soumises jusqu'en novembre 2024, y compris un CV, une lettre de motivation et, si possible, des références académiques.

Informations de contact :

Veuillez soumettre votre candidature à :

Benjamin Poirot

Centre de recherche Apinov

benjamin.poirot@apinov.com

Ce sujet offre une opportunité passionnante pour un étudiant de Master talentueux de contribuer à un domaine de recherche très pertinent et innovant, avec une voie claire vers un doctorat et des contributions ayant un impact sur l'industrie apicole au sens large.

[1] G. Almecija, B. Poirot, P. Cochard, et C. Suppo, « Inventory of Varroa destructor susceptibility to amitraz and tau-fluvalinate in France », Exp Appl Acarol, vol. 82, no 1, p. 1-16, sept. 2020, doi : 10.1007/s10493-020-00535-w.

[2] G. Almecija, B. Poirot, M. Ventelon, et C. Suppo, « Modelling the impact of Apivar treatment on a Varroa mite population and the influence of resistance », Pest Manag Sci, p. ps.6698, nov. 2021, doi : 10.1002/ps.6698.

[3] G. Almecija, M. Schimmerling, A. Del Cont, B. Poirot, et V. Duquesne, « Varroa destructor resistance to tau-fluvalinate : relationship between in vitro phenotypic test and VGSC L925V mutation », Pest Management Science, vol. 78, no 12, p. 5097-5105, 2022, doi : 10.1002/ps.7126.

[4] C. S. Hernández-Rodríguez et al, « Resistance to amitraz in the parasitic honey bee mite Varroa destructor is associated with mutations in the β -adrenergic-like octopamine receptor », J Pest Sci, vol. 95, no 3, p. 1179-1195, juin 2022, doi : 10.1007/s10340-021-01471-3.

