

Mouvements collectifs chez les trichogrammes

Ennemis naturels de nombreux ravageurs des cultures, les trichogrammes sont fréquemment utilisés en bio-contrôle, notamment sous forme de lâchers inondatifs : les trichogrammes sont élevés de façon intensive dans des biofabriques et sont ensuite massivement relâchés dans les cultures. Ces lâchers inondatifs génèrent des densités de trichogrammes extrêmement élevées (de l'ordre de 360 000 individus par hectare). L'existence de ces densités extrêmes de trichogrammes soulève des questions biologiques jusque là inexplorées : comment les trichogrammes se comportent-ils en groupe ? Sont-ils attirés vers leurs congénères ? Les fuient-ils ? Modifient-ils leur comportement en présence de nombreux congénères ? Échangent-ils de l'information ? L'objectif de ce projet sera de caractériser des phénomènes de mouvement collectif et de socialité chez les trichogrammes.

Ce stage s'inscrit dans un projet multidisciplinaire entre l'INRAE et l'INRIA et s'effectuera en binôme avec un.e étudiant.e en informatique. L'ambition est de développer deux approches complémentaires : une approche expérimentale d'écologie du comportement, et une approche analytique d'analyses d'images/vidéos par machine-learning. L'approche expérimentale fournira des données qui alimenteront l'implémentation du formalisme analytique ; l'approche algorithmique développera une méthodologie permettant d'analyser les données biologiques. Les algorithmes d'apprentissages nécessitant pour leur initialisation une certaine expertise du phénomène biologique, le dialogue entre les deux stagiaires et les équipes encadrantes sera crucial pour la réussite du projet.

Concrètement, l'approche expérimentale consistera à comparer les mouvements des trichogrammes selon leur environnement social. Pour ce faire, les déplacements des individus seront filmés dans des arènes (au laboratoire), à des densités d'individus différentes : individus seuls, densité faible (peu de contacts entre les individus) et densité élevée (contacts fréquents entre individus). Les algorithmes d'intelligence artificielle développés en parallèle permettront de rechercher et de caractériser d'éventuels ajustements de comportement entre les différents environnements sociaux. Ces expériences seront conduites sur différentes souches et espèces de trichogrammes afin de discriminer les différentes souches et/ou espèces quant à leur comportement social. Le/la stagiaire sera également responsable de l'élevage des trichogrammes nécessaires pour ses expériences.

Profil Ce projet est destiné à un.e étudiant.e en Biologie, Écologie ou Agronomie : il peut être adapté comme stage obligatoire de 1ère ou 2ème année de Master, ou comme stage de césure. L'activité principale étant l'expérimentation avec de très petits insectes, ce stage exige minutie et patience. D'autre part, il est indispensable d'apprécier le travail en équipe. Il sera demandé aux stagiaires du binôme une certaine autonomie dans leur organisation collective et dans leurs échanges scientifiques. Il est donc nécessaire d'aimer communiquer avec des non-biologistes et d'être intéressé.e par les questions d'algorithmie et d'intelligence artificielle. Des compétences en statistique et en informatique seront utiles pour manipuler et analyser les données acquises : la connaissance du logiciel R sera valorisée.

Encadrement Le/la stagiaire sera encadré.e par Louise van Oudenhove et Vincent Calcagno au sein de l'équipe M2P2 (Modèles et Méthodes pour la Protection des Plantes) de l'INRAE Sophia Antipolis (Institut Sophia Agrobiotech). Le stage se déroulera en étroite collaboration avec François Bremond et Monique Thonnat de l'équipe STARS de l'INRIA Sophia Antipolis - Méditerranée.

En pratique Le/la stagiaire recevra une gratification mensuelle de 3,75€, par heures travaillées sur une base de 35h hebdomadaire. Pour les étudiant.e.s non-locaux, des possibilités de logement sont disponibles sur le site de l'INRAE Sophia Antipolis au tarif de 45 €/ semaine.

Comment postuler ? Merci de transmettre un CV et une lettre de motivation aux responsables du stage à louise.vanoudenhove@inrae.fr et vincent.calcagno@inrae.fr.