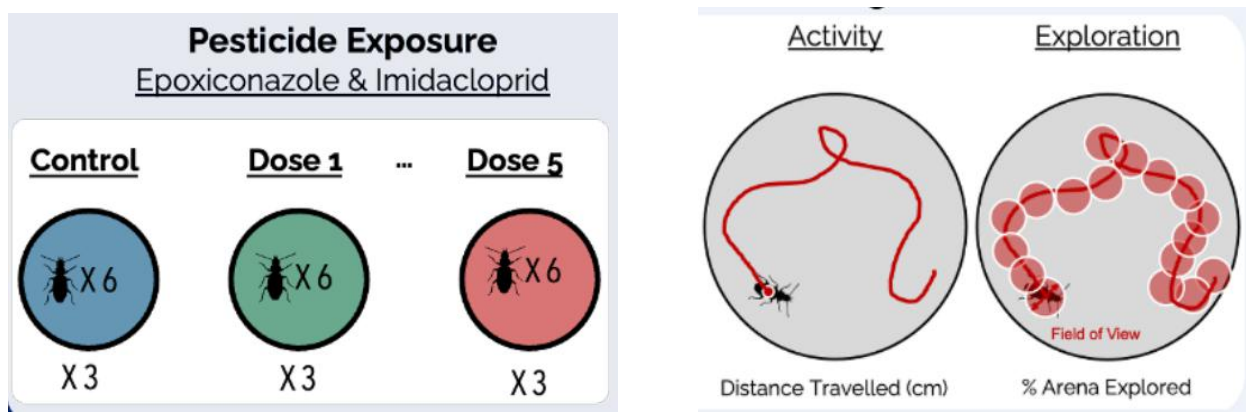


Nous recherchons un·e étudiant·e de Master 1, en écologie ou écotoxicologie, pour un stage de 2 mois (avril/mai) portant sur l'analyse du comportement de carabes (*Poecilus cupreus*) exposés à des pesticides.

L'usage des pesticides constitue l'un des principaux facteurs du déclin de la biodiversité terrestre, affectant des organismes non ciblés tels que les prédateurs auxiliaires (Brühl & Zaller, 2019). Le déclin des populations de ces prédateurs généralistes peut perturber certains mécanismes naturels comme la lutte biologique des bioagresseurs, pouvant aboutir à des pullulations de ravageurs, une augmentation des coûts de production, et une dégradation environnementale accrue via l'usage supplémentaire d'intrants chimiques (Desneux et al., 2007). Par ailleurs de nombreux pesticides, bien que présents à des doses sublétales, modifient les voies neuroendocriniennes et altèrent ainsi le comportement des individus (Royauté et al., 2014; Royauté et al., 2015), avec des conséquences possibles là encore sur les services écosystémiques rendus par ces organismes (Bartling et al., 2024).

L'écotoxicologie comportementale a montré que le comportement des individus est l'une des variables pouvant être fortement affectée par la présence de contaminants dans l'écosystème ; néanmoins, les indicateurs comportementaux sont encore fréquemment omis dans les lignes directrices d'évaluation des risques liés aux pesticides (Ford et al., 2021). Il est urgent de développer des méthodologies permettant d'évaluer les effets des pesticides sur le comportement, en particulier chez des prédateurs généralistes tels que les carabes, qui jouent un rôle clé dans la régulation des ravageurs, mais dont l'efficacité dépend fortement de la locomotion des individus et de leur comportement de capture des proies (Roubinet et al., 2018). La caractérisation de courbes dose-réponse pour des biomarqueurs comportementaux est essentielle pour identifier des paramètres écotoxicologiques tels que la No-Observed Effect Concentration (NOEC) et l'Effect Concentration 50 (EC50), fournissant ainsi des informations cruciales pour l'évaluation et la mitigation des risques environnementaux.

Dans le cadre de ce stage, des carabes (espèce *Poecilus cupreus*) seront collectés sur le terrain puis placés en terrariums au laboratoire pour une phase d'acclimatation. Ils seront ensuite exposés à une nourriture contaminée par des pesticides, et leur comportement sera enregistré (vidéos) avant et pendant l'exposition (Figure 1 – Phase 1). L'étudiant·e participera aux collectes de terrain, à l'entretien des carabes au laboratoire, à l'administration de la nourriture contaminée et aux enregistrements comportementaux. Il/elle suivra des protocoles établis au sein du laboratoire EcoSys. Les enregistrements vidéos permettront d'extraire des données comportementales telles que le temps d'activité ou la distance parcourue dans les terrariums (Figure 1 – Phase 2). À l'aide de modèles linéaires généralisés mixtes (GLMM), l'étudiant·e analysera les relations entre ces mesures comportementales et le degré d'exposition aux pesticides.



Phase 1 : Exposition des carabes au laboratoire

Phase 2: Analyse des métriques comportementales

Figure 1: Schéma explicatif des 2 phases du stage. Dans un premier temps les carabes seront soumis à un gradient d'exposition aux pesticides. Ils seront ensuite filmés pour extraire des données comportementales.

Nous recherchons un·e étudiant·e motivé·e, à l'aise avec le travail sur insectes en laboratoire. Le stage se déroulera au laboratoire EcoSys (INRAE), à Palaiseau (France). L'étudiant·e sera encadré·e étroitement par Nicolas Silva, Colette Bertrand et Raphaël Royauté et pourra bénéficier des conseils et de l'aide du personnel technique travaillant dans le laboratoire.

Si vous êtes intéressé·e, merci d'envoyer un CV, une lettre de motivation et le contact d'une personne de référence à : Nicolas Silva silva.nicolas.j@gmail.com, Colette Bertrand colette.bertrand@inrae.fr et Raphaël Royauté raphael.royaute@inrae.fr

Références:

- Bartling, M. et al. Current Insights into Sublethal Effects of Pesticides on Insects. *Int. J. Mol. Sci.* 25, 6007 (2024).
- Brühl, C. A. & Zaller, J. G. Biodiversity Decline as a Consequence of an Inappropriate Environmental Risk Assessment of Pesticides. *Front. Environ. Sci.* 7, (2019).
- Desneux, N. et al. The Sublethal Effects of Pesticides on Beneficial Arthropods. *Annu. Rev. Entomol.* 52, 81–106 (2007).
- Ford, A. T. et al. The Role of Behavioral Ecotoxicology in Environmental Protection. *Environ. Sci. Technol.* 55, 5620–5628 (2021).
- Roubinet, E. et al. High Redundancy as well as Complementary Prey Choice Characterize Generalist Predator Food Webs in Agroecosystems. *Sci. Rep.* 8, 8054 (2018).
- Royauté, R. et al. Interpopulation Variations in Behavioral Syndromes of a Jumping Spider from Insecticide-Treated and Insecticide-Free Orchards. *Ethology* 120, 127–139 (2014).
- Royauté, R. et al. Under the influence: sublethal exposure to an insecticide affects personality expression in a jumping spider. *Funct. Ecol.* 29, 962–970 (2015).