

Date : 03/11/2025

Offre de stage	Stagiaire M2 « Plasticité transgénérationnelle en réponse à différents produits à base de <i>Bacillus thuringiensis</i> chez la drosophile » – Laboratoire de Lyon (H/F)
Période du stage	Stage conventionné de 6 mois, à temps plein Février à août 2026 (dates flexibles)
Localisation	Laboratoire de Lyon de l'Anses (69 007)

L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) assure des missions de veille, d'expertise, de recherche et de référence sur un large champ couvrant la santé humaine, la santé et le bien-être animal, et la santé végétale. Elle offre une lecture transversale des questions sanitaires et appréhende ainsi, de manière globale, les expositions auxquelles l'Homme peut être soumis à travers ses modes de vie et de consommation ou les caractéristiques de son environnement, y compris professionnel.

L'Anses informe les autorités compétentes, répond à leurs demandes d'expertise. L'Agence exerce ses missions en étroite relation avec ses homologues européens.

L'Anses en chiffres

- 1400 agents et 800 experts extérieurs
- Budget annuel : 141 millions d'euros
- Plus de 14 000 avis émis depuis l'origine (1999)
- 66 mandats de référence nationale
- 394 publications scientifiques par an
- Plus de 100 doctorants et post-docs

Pour en savoir plus : www.anses.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Entité d'accueil	<p>Le stage se déroulera dans le cadre du projet ANR TRAPP (2025-2029) au sein de l'USC CASPER (« Caractérisation et Suivi des Phénomènes d'Evolution de Résistance aux Produits Phytosanitaires ») du Laboratoire de Lyon de l'Anses.</p> <p>L'USC CASPER est spécialisée dans l'étude des phénomènes de résistances aux pesticides des bioagresseurs des plantes. Elle étudie ces phénomènes avec pour objectif de limiter l'impact des résistances au champ. Elle cherche à comprendre les implications évolutives de la résistance chez les bioagresseurs d'un point de vue génétique et plus récemment épigénétique. Elle s'intéresse notamment aux effets des insecticides sur les drosophiles telles que l'espèce ravageuse <i>Drosophila suzukii</i> ou l'espèce modèle <i>Drosophila melanogaster</i>.</p>
Contexte	<p>Les insecticides sont très largement utilisés afin de lutter en agriculture contre les ravageurs des cultures ou en santé publique afin de contrôler les espèces vectrices de maladies diverses. Les conséquences non intentionnelles à court et à long terme sur les écosystèmes des insecticides sont multiples (Serrão et al 2022). Les insecticides se dégradant progressivement après application, les espèces d'insectes, ciblées ou non, sont exposées à des concentrations sublétales dont les impacts sont aujourd'hui mal connus. Des effets peuvent apparaître chez les insectes traités mais aussi chez leurs descendants non traités, faisant alors apparaître une variabilité appelée plasticité phénotypique transgénérationnelle (PTG) en réponse aux insecticides (Brevik et al 2018). La PTG est un changement dans le phénotype de la progéniture, provoqué par un signal environnemental dans la génération parentale, sans impliquer de modification génétique chez la progéniture (Bonduriansky 2021). La PTG peut être particulièrement problématique lorsqu'elle augmente la capacité de nuisance des ravageurs à la génération suivante (Margus et al 2024). D'un point de vue évolutif, l'existence de PTG peut influencer le cours de l'évolution en générant une variation phénotypique héréditaire (Sentis et al. 2018 ; Bonduriansky 2021). La PTG se produit par d'autres mécanismes d'hérédité que l'ADN, tels que les mécanismes épigénétiques.</p>
Objectif	<p>L'objectif de ce stage est d'explorer les effets transgénérationnels de deux insecticides à base de <i>Bacillus thuringiensis</i> chez une espèce présente dans les agroécosystèmes terrestres. Le projet se concentrera sur <i>Drosophila melanogaster</i>, espèce modèle de laboratoire, considérée aussi comme espèce sentinelle des écosystèmes agricoles (Wilson 2005). Il portera sur la réponse à des produits à base de <i>B. thuringiensis</i> qui sont épandus sur des surfaces très importantes (Kumar et al 2021) que ce soit pour des usages agricoles en Agriculture Biologique ou dans les jardins (<i>ssp. kurstaki</i>, pour la lutte contre les Lépidoptères) mais aussi pour les campagnes de démoustication (<i>ssp. israelensis</i>, pour la lutte contre les larves de moustiques).</p>

Afin de mieux comprendre ces effets, nous proposons d'étudier la variabilité de la réponse à des doses sublétales des deux insecticides en utilisant au moins 2 lignées de *D. melanogaster*. Les lignées seront isogéniques ce qui permet de fixer le fond génétique et de n'étudier que la partie plastique de la réponse. **Dans un premier temps, les larves seront exposées à des doses croissantes d'insecticides pour déterminer le niveau de sensibilité et caractériser ainsi la dose sublétale pour chaque lignée. Dans un second temps, l'effet des insecticides à des doses sublétales sur des traits phénotypiques sera testé sur la première génération qui est exposée (G0) puis sur la génération suivante non exposée (G1) afin de mettre en évidence un éventuel effet transgénérationnel.** Les résultats seront comparés à un insecticide de synthèse. La mesure des effets se fera sur plusieurs traits variés tels que par exemple des traits d'histoire de vie (longévité, fécondité), la résistance aux stress ou le comportement d'accouplement. Le travail de ce stage contribuera à mieux comprendre l'impact des insecticides pour en garantir un usage durable, toujours plus respectueux de l'environnement. D'un point de vue académique, les résultats permettront de mieux comprendre la part de plasticité dans l'observation des effets transgénérationnels dus aux insecticides. Mesurer plus de lignées isogéniques et/ou au-delà d'une génération pourrait être envisagé si le temps le permet.

L'étudiant participera à l'élevage des insectes (préparation des milieux, transfert des insectes) et à la préparation des insectes pour les tests. Il s'occupera aussi de la manipulation des insecticides dans les conditions d'hygiène et sécurité appropriées. Il participera également à la recherche documentaire, l'analyse statistique des données, la synthèse des résultats et leur mise en perspective.

Bonduriansky, R. (2021). Plasticity across generations. In Phenotypic plasticity & evolution (pp. 327-348). CRC Press.

Brevik, K., Lindström, L., McKay, S. D., & Chen, Y. H. (2018). Transgenerational effects of insecticides—implications for rapid pest evolution in agroecosystems. Current opinion in insect science, 26, 34-40.

Kumar, P., Kamle, M., Borah, R., Mahato, D. K., & Sharma, B. (2021). *Bacillus thuringiensis* as microbial biopesticide: uses and application for sustainable agriculture. Egyptian Journal of Biological Pest Control, 31(1), 95.

Margus, A., Tikka, S., Karvanen, J., & Lindström, L. (2024). Transgenerational sublethal pyrethroid exposure gives rise to insecticide resistance in a pest insect. Science of the Total Environment, 908, 168114.

Sentis, A., Bertram, R., Dardenne, N., Ramon-Portugal, F., Espinasse, G., Louit, I., ... & Danchin, E. (2018). Evolution without standing genetic variation: change in transgenerational plastic response under persistent predation pressure. Heredity, 121(3), 266-281.

Serrão, J. E., Plata-Rueda, A., Martínez, L. C., & Zancunio, J. C. (2022). Side-effects of pesticides on non-target insects in agriculture: a mini-review. The Science of Nature, 109(2), 17.

Wilson, T. G., 2005. *Drosophila*: Sentinels of environmental toxicants. Integrative and Comparative Biology, 45 (1), 127–136.

PROFIL RECHERCHÉ

Diplôme en cours	Formation supérieure en agronomie, écologie et/ou évolution : Bac + 5 (M2 ou ingénieur)
Compétences	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaissances en écologie, biologie évolutive et protection des cultures, ➤ Bonne aptitude au travail de laboratoire, ➤ Goût pour la conduite d'élevages d'insectes, la mise en place d'expérimentation et les analyses ➤ Aptitude à travailler en équipe et bonne capacité d'adaptation, ➤ Vigilance sur les règles d'hygiène et sécurité, notamment dans la manipulation des insecticides ➤ Qualités rédactionnelles, ➤ Langues : anglais lu (pour la recherche bibliographique).
Indemnité de stage	Selon la réglementation en vigueur, 4,35 € par heure de stage, correspondant à 15 % du plafond horaire de la sécurité social

POUR POSTULER

Date limite de réponse : 01/12/2025 (le plus tôt possible)

Renseignements sur le stage : Christophe PLANTAMP (christophe.plantamp@anses.fr)

Adresser les candidatures par courriel (lettre de motivation + cv) avec la référence Stage 2025-029 à :

Christophe PLANTAMP (christophe.plantamp@anses.fr)

Annaïs NGAKU (annais.ngaku@anses.fr)