

**English below**

## **STAGE M2 6 mois**

### **Etude comparative de la réactivité des cellules du système immunitaire (invertébrés et vertébrés) vis-à-vis des pesticides**

Encadrant : Louise Walderdorff ([louise.walderdorff@univ-lorraine.fr](mailto:louise.walderdorff@univ-lorraine.fr)), Jairo Angel-Falla ([jairo.falla-angel@univ-lorraine.fr](mailto:jairo.falla-angel@univ-lorraine.fr)), Philippe Laval-Gilly ([philippe.laval-gilly@univ-lorraine.fr](mailto:philippe.laval-gilly@univ-lorraine.fr)),

Université de Lorraine, INRA, Laboratoire Sols et Environnement LSE, IUT Thionville/Yutz

Les pesticides synthétiques sont de plus en plus utilisés dans la lutte antiparasitaire moderne et dans l'agriculture conventionnelle. Leurs résidus sont fréquemment trouvés dans notre environnement et dans notre alimentation. Le groupe des insecticides les plus couramment utilisés sont les néonicotinoïdes et leurs résidus ont par exemple été trouvés dans les fruits et légumes traités, le pollen et le miel, ainsi que dans l'organisme des abeilles. Même si les concentrations environnementales rencontrées sont plutôt faibles par rapport aux concentrations pour la toxicité aiguë, elles mènent à des effets sublétaux dans l'organisme exposé. Plusieurs études ont montré un affaiblissement de l'effet des néonicotinoïdes sur les pollinisateurs lorsqu'ils sont confrontés à des agents pathogènes. De plus, d'autres pesticides sont liés à plusieurs maladies chez l'homme. Ainsi les pesticides pourraient avoir un impact direct sur le système immunitaire des invertébrés et / ou des vertébrés.

Dans les dernières années, un déclin dramatique de pollinisateurs a été rapporté dans le monde entier. De nombreuses hypothèses ont été proposées pour expliquer la cause de cette baisse en mentionnant les agents pathogènes, le changement climatique, la perte de l'habitat et l'exposition aux pesticides. Bien que plusieurs études aient été menées sur les effets des pesticides et l'exposition simultanée des abeilles à des agents pathogènes, seules quelques-unes d'entre elles ont été réalisées en se concentrant sur la réponse spécifique des cellules immunitaires des insectes pollinisateurs comme celles des abeilles et de *Drosophila melanogaster*.

Dans le système immunitaire des invertébrés et vertébrés, les cellules de la réponse primaire ou innée, notamment les cellules phagocytaires, sont comparables du point de vue morphologique et de leur réactivité comparable vis-à-vis des polluants environnementaux. Cette réactivité implique leur mobilité, morbidité ou la production de molécules d'alerte et de défense (cytokines, ROS...), faisant de ces cellules des indicateurs précoces des pollutions environnementales.

Dans ce contexte, l'objectif du stage proposé est de comparer la cytotoxicité des pesticides et ses métabolites sur les cellules du système immunitaire des invertébrés et des vertébrés. L'étude sera basée sur l'extraction de l'ARN, la transformation de l'ARN en ADNc, les tests qPCR et ELISA ainsi que les observations d'activités cellulaires comme la phagocytose. Des lignées cellulaires continues sont maintenues dans un milieu de culture cellulaire et des primo cultures sont obtenues à partir de cellules extraites de larves d'insectes.

Le stage s'effectuera sur la période allant de Janvier à Juin 2020 avec une possibilité de réaliser une thèse après le stage.

#### **Profil et aptitudes souhaités :**

- Etudiant/e en master deuxième année écologie, écotoxicologie, environnement ou équivalent
- Bon niveau d'anglais à l'oral et à l'écrit, autonomie, maîtrise de la bureautique (Word, Excel...) et connaissances en statistique (validation de méthodes analytiques).

**Pour candidater ou pour plus d'informations**, merci d'envoyer CV et lettre de motivation à [louise.walderdorff@univ-lorraine.fr](mailto:louise.walderdorff@univ-lorraine.fr); [jairo.falla-angel@univ-lorraine.fr](mailto:jairo.falla-angel@univ-lorraine.fr) et [philippe.laval-gilly@univ-lorraine.fr](mailto:philippe.laval-gilly@univ-lorraine.fr)

## INTERNSHIP Master Thesis

### Comparative study of the reactivity of immune system cells (invertebrates and vertebrates) vis-à-vis pesticides

Supervisor: Louise Walderdorff ([louise.walderdorff@univ-lorraine.fr](mailto:louise.walderdorff@univ-lorraine.fr)), Jairo Angel-Falla ([jairo.falla-angel@univ-lorraine.fr](mailto:jairo.falla-angel@univ-lorraine.fr)), Philippe Laval-Gilly ([philippe.laval-gilly@univ-lorraine.fr](mailto:philippe.laval-gilly@univ-lorraine.fr)),

University of Lorraine, INRA, Laboratoire Sols et Environnement LSE, IUT Thionville/Yutz

Synthetic pesticides are increasingly used in modern pest control and conventional agriculture. Their residues are frequently found in our environment and in our food. The most commonly used group of insecticides are neonicotinoids and their residues have been found in fruits and vegetables, pollen and honey, as well as in bees. Although the environmental concentrations encountered are rather low compared to concentrations for acute toxicity, they do lead to sublethal effects in the exposed organism. Several studies have shown a weakening effect of neonicotinoids on pollinators when confronted with pathogens. In addition, other pesticides are linked to several diseases in humans. Thus pesticides could have a direct impact on the immune system of invertebrates and/or vertebrates.

In recent years, a dramatic decline in pollinators has been reported worldwide. Many assumptions have been made on the cause of this decline mentioning pathogens, climate change, habitat loss, and pesticide exposure. Although several studies have been conducted on the effects of pesticides and the simultaneous exposure of bees to pathogens, only few of these have been concentrating on the actual immune response of pollinating insect immune system cells like those of honey bees and of *Drosophila melanogaster*.

In the immune system of vertebrates and invertebrates cells of the primary or innate immune response especially phagocytic cells, are comparable in a morphological point of view and may have a comparable reactivity vis-à-vis of environmental pollutants. This responsiveness involves mobility, morbidity or production of warning and defense molecules (cytokines, ROS ...), making these cells early indicators of environmental pollution.

In this context, the objective of the proposed internship is to compare the cytotoxicity of pesticides and their metabolites on cells of the immune system of invertebrates and vertebrates. The study will be based on RNA extraction, transformation of RNA into cDNA, qPCR and ELISA tests as well as observations of cellular activities such as phagocytosis and the production of ROS. Continuous cell lines are maintained in a cell culture medium and primo cultures are obtained from cells extracted from insect larvae.

The internship will be carried out from January to June 2020 with the possibility of a PhD thesis at the end of the internship.

#### Desired profile and skills:

- Student in second year master's degree in ecology, ecotoxicology, environment or equivalent
- Good level of oral and written English, average level of oral and written French, autonomy, office automation (Word, Excel...) and knowledge of statistics (validation of analytical methods).

For application please send your CV and motivation letter in English or French to [louise.walderdorff@univ-lorraine.fr](mailto:louise.walderdorff@univ-lorraine.fr) , [jairo.falla-angel@univ-lorraine.fr](mailto:jairo.falla-angel@univ-lorraine.fr) and [philippe.laval-gilly@univ-lorraine.fr](mailto:philippe.laval-gilly@univ-lorraine.fr)