

## PROPOSITION DE SUJET DE STAGE DE MASTER 2

ANNEE UNIVERSITAIRE 2024/2025

### Caractériser l'exposition aux pesticides des habitants d'une plaine céréalière à travers les résidus détectés dans les poussières des habitations

#### Contexte et problématique :

L'usage des pesticides depuis la fin des années 1950 a provoqué leur présence considérable et généralisée dans les milieux, suscitant un questionnement permanent sur les effets. Des liens ont d'ailleurs pu être établis entre l'exposition aux pesticides, dérégulation de fonctions écosystémiques et érosion de biodiversité, affectant ainsi la santé des écosystèmes (Expertise collective INRAE x IFREMER 2022). Il est de plus en plus avancé que la notion de santé se doit d'être globale et holistique. Partant de ce constat, peu d'études se sont intéressées à l'exposition et aux effets des pesticides des différentes composantes d'un même territoire.

A cet effet, le programme Santé du Territoire vise à étudier les interrelations entre santé des humains, celle de la biodiversité et celle de l'environnement dans un contexte d'exposition aux pesticides. Ce projet se déroule dans la Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre (ZAPVS), une plaine céréalière de 450 km<sup>2</sup> situé au Sud des Deux-Sèvres. Des analyses de pesticides sont conduites sur des échantillons divers prélevés saisonalement (eau, poussières, sols, vers de terre, insectes, urines etc.) dans des jardins de différents villages de la ZAPVS. Les poussières représentent des échantillons particulièrement intéressants dans cette étude car elles représentent des vecteurs de transport des pesticides depuis l'épandage jusqu'aux habitations.

#### Objectifs et méthodologie

L'objectif de ce stage sera de caractériser l'exposition de la ZAPVS aux pesticides à travers les molécules analysées dans les poussières des habitations.

Les analyses portent sur près de 250 molécules, analysées dans environ 360 échantillons de poussières. La stratégie porte sur une analyse en 3 échelles imbriquées et consistera à étudier les différences d'exposition :

- A l'échelle de l'habitation : 3 échantillons prélevés à 3 endroits différents de la pièce de vie. L'endroit de prélèvement et la hauteur des meubles affectent-ils l'exposition ?
- A l'échelle du village : 20 habitations étudiés dans chaque village. La distance aux parcelles agricoles affecte-elle l'exposition ?
- A l'échelle de la ZAPVS : 4 villages concernés dans la zone d'étude. Existe-t-il des différences entre les villages suivant la proportion des parcelles en agriculture biologique aux alentours ?

Cette approche spatiale pourra se coupler à une analyse temporelle sur 2 villages (des échantillons ayant été prélevés sur 2 campagnes consécutives).

L'analyse tiendra compte de deux dimensions :

- Qualitative : nombre et type de molécules détectées (herbicides, fongicides, insecticides, métabolites etc.)
- Quantitative : concentrations et fréquences de détection.

Le ou la stagiaire disposera aussi d'une base de données pré-constituée de plus de 700 molécules et métabolites retrouvées lors d'études antérieures faites sur la ZAPVS.

Le (la) stagiaire participera également à aux prélèvements d'échantillons dans les jardins et habitations des habitants de la ZAPVS.

Le ou la stagiaire présentera ses travaux lors d'un séminaire d'équipe. Le travail réalisé lors du stage pourra se traduire par une participation à la rédaction d'un article scientifique.

### **Encadrement**

Le stage sera réalisé au laboratoire « Centres d'études biologiques de Chizé » (CEBC) UMR 7372/USC1339 (CNRS, Université de la Rochelle, INRAE) situé à Villiers-en-Bois, à 25 km au Sud de Niort. Il compte environ 100 personnes et se donne pour objectif d'identifier les mécanismes et les processus qui régulent la dynamique de la biodiversité. (<https://www.cebc.cnrs.fr/>). La personne recrutée travaillera au sein de l'équipe « Résilience », qui s'intéresse aux liens entre Agriculture, alimentation, biodiversité et santé globale. Elle sera encadrée par Frédéric Ouédraogo, chercheur postdoctoral et par Sabrina Gaba, Directrice de recherche INRAE et responsable du projet. Le ou la stagiaire bénéficiera aussi des compétences diverses des membres de l'équipe Résilience (SIG, R, Interdisciplinarité etc.).

### **Durée du stage – Gratification**

Durée : 6 mois

Démarrage : Mi-Février 2025

Gratification : Environ 600 euros par mois. Subvention cantine (reste à payer : environ 3.5 euros par repas) + logement chambre sur site (moins de 150 euros par mois).

### **Moyens techniques et scientifiques mis à disposition de l'étudiant :**

Moyens techniques : ordinateur, connexion internet

Moyens scientifiques : bases de données sur l'exposition aux pesticides dans la ZAPVS, accès bibliographiques

### **Profil recherché**

Etudiant-e en master 2 ou cycle ingénieur en 3ème année en sciences de l'environnement et/ou sciences géographiques, avec une bonne sensibilisation en écologie, en écotoxicologie ainsi qu'en analyses statistiques. Il est fortement souhaitable que le (la) stagiaire soit véhiculé.e.

### **Compétences attendues**

- Maîtrise des analyses statistiques (analyses multivariées, partitionnement de diversité, modélisation statistiques) sur R, des outils SIG et de la gestion de base de données
- Recherche et analyse bibliographique
- Maîtrise des outils informatiques courants (Pack Office dont Word, Excel, Powerpoint).
- Permis B indispensable

## Qualités recherchées

Personne pro-active, méthodique, minutieuse, motivée pour le projet et capable de manipuler des données conséquentes. Esprit de synthèse et capacités de rédaction.

## Modalités de candidature

Merci de transmettre lettre de motivation, CV ainsi que relevés de notes par e-mail à [frederic.ouedraogo@cebc.cnrs.fr](mailto:frederic.ouedraogo@cebc.cnrs.fr) et à [sabrina.gaba@inrae.fr](mailto:sabrina.gaba@inrae.fr) au plus tard le 29 novembre 2024. N'hésitez pas à nous contacter pour toute information complémentaire.

Les candidatures seront examinées au fil de l'eau. N'attendez donc pas le dernier moment pour candidater.

## Quelques références bibliographiques majeures sur le sujet

- Bretagnolle V, Berthet E, Gross N, Gauffre B, Plumejeaud C, Houte S, Badenhauer I, Monceau K, Allier F, Monestiez P, Gaba S (2018) Towards sustainable and multifunctional agriculture in farmland landscapes: Lessons from the integrative approach of a French LTSE platform. *Science of The Total Environment* 627:822–834. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.142>
- Décug C, Bourdat-Deschamps M, Benoit P, Bertrand C, Benabdallah R, Esnault B, Durand B, Loubet B, Fritsch C, Pelosi C, Gaba S, Bretagnolle V, Bedos C (2022) A multiresidue analytical method on air and rainwater for assessing pesticide atmospheric contamination in untreated areas. *Science of The Total Environment* 823:153582. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153582>
- Fritsch C, Appenzeller B, Burkart L, Coeurdassier M, Scheifler R, Raoul F, Driget V, Powolny T, Gagnaison C, Rieffel D, Afonso E, Goydadin A-C, Hardy EM, Palazzi P, Schaeffer C, Gaba S, Bretagnolle V, Bertrand C, Pelosi C (2022) Pervasive exposure of wild small mammals to legacy and currently used pesticide mixtures in arable landscapes. *Sci Rep* 12(1):15904. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19959-y>
- Fuentes E, Gaffard A, Rodrigues A, Millet M, Bretagnolle V, Moreau J, Monceau K (2023) Neonicotinoids: Still present in farmland birds despite their ban. *Chemosphere* 321:138091. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.138091>
- Pelosi C, Bertrand C, Daniele G, Coeurdassier M, Benoit P, Néliou S, Lafay F, Bretagnolle V, Gaba S, Vulliet E, Fritsch C (2021) Residues of currently used pesticides in soils and earthworms: A silent threat? *Agriculture, Ecosystems & Environment* 305:107167. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107167>
- Teyssiere R, Manangama G, Baldi I, Carles C, Brochard P, Bedos C, Delva F (2021) Determinants of non-dietary exposure to agricultural pesticides in populations living close to fields: A systematic review. *Science of The Total Environment* 761:143294. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143294>
- Teyssiere R, Barron E, Baldi I, Bedos C, Chazeaubeny A, Le Menach K, Roudil A, Budzinski H, Delva F (2023) Pesticide Exposure of Residents Living in Wine Regions: Protocol and First Results of the Pestiprev Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20(5):3882. <https://doi.org/10.3390/ijerph20053882>