

## Offre de thèse

PolluClim : Effets des pollutions chimiques résiduelles sur les réponses des plantes au changement climatique

(English below)

Financement : Contrat Doctoral Etablissement au concours de l'école doctorale EGAAL (Ecologie, Géosciences, Agronomie, Alimentation), salaire brut annuel : 27 600 €, à partir du 01/10/2024.

Description du sujet de thèse :

Les stress abiotiques affectent la croissance des plantes, leur reproduction, ainsi que les services rendus par le compartiment végétal (fixation du carbone, fourniture de ressources et d'habitat, phytoremédiation). Parallèlement, les pollutions chimiques anthropiques (pesticides, hydrocarbures, métaux) constituent une menace pour les écosystèmes. En particulier, dans les paysages agricoles, les organismes exposés de manière chronique à des niveaux au moins résiduels de pesticides ont une forte probabilité d'être également soumis à un stress abiotique lié au changement climatique comme le stress thermique.

Ce projet cherche à déterminer par des approches intégratives dans quelle mesure les réponses des plantes aux pollutions chimiques peuvent altérer leurs réponses de défense aux stress associés au changement climatique. D'une part, les stress chimiques qui affectent les organismes pourraient agir comme amplificateur des dommages produits par les stress environnementaux, notamment par le stress thermique. D'autre part, des pesticides à dose résiduelle pourraient avoir un rôle bénéfique de protection contre les effets des stress abiotiques via l'activation de mécanismes de défense. Dans les deux cas, ces effets suggèrent l'existence de voies communes de régulation et de réponse qui demandent à être caractérisées.

Les réponses morphologiques, physiologiques, et moléculaires (métabolomique, transcriptomique) des organismes après une exposition à des stress chimiques et thermiques seront caractérisées. L'étude portera sur des polluants résiduels majeurs des sols (pesticides et produits de dégradation), et prendra en compte de manière comparative des plantes d'intérêt mécanistique (*Arabidopsis thaliana*), écologique (*Lolium perenne*), et agronomique (*Triticum sp*, *Brassica napus*). L'effet du stress thermique sur les capacités phytoremédiatrices des plantes sera déterminé par l'évaluation des teneurs intracellulaires en pesticides et produits de dégradation (LC-MS/MS).

Compétences : Ce projet de thèse nécessite de bonnes connaissances et compétences en écophysiologie végétale, réponses aux stress, biologie moléculaire ou métabolomique et une forte motivation pour les approches intégrant la biologie fondamentale et l'écophysiologie des plantes. Des compétences en analyses de données de type -omics (métabolomiques, transcriptomiques), statistiques et anglais seront appréciées.

Avant toute candidature, merci de prendre contact avec la direction de la thèse : [gwenola.gouesbet@univ-rennes.fr](mailto:gwenola.gouesbet@univ-rennes.fr) ; [cecile.sulmon-maisonnette@univ-rennes.fr](mailto:cecile.sulmon-maisonnette@univ-rennes.fr)

Structure : UMR 6553 ECOBIO, Université de Rennes, Campus de Beaulieu, bat. 14A, 35042  
RENNES CEDEX : <https://ecobio.univ-rennes.fr/>

Le doctorat sera mené au sein du thème Ecostress-Ecotox de l'UMR Ecobio  
<https://ecobio.univ-rennes.fr/ecostress-ecotox-theme>

L'UMR Ecobio regroupe plusieurs plateaux techniques (voir « Ressources et Expertise » sur <https://ecobio.univ-rennes.fr>). La plateforme EcoChim est spécialisée dans la quantification de certaines molécules inorganiques et les dosages/profilage de molécules organiques complexes (e.g. pesticides, métabolites) de matrices environnementales complexes (sol, plantes, gaz, tissus animaux, eau). La plateforme PEM est une plateforme d'écologie moléculaire qui assure la mise en œuvre d'expérimentations en écologie moléculaire, environnementale et évolutive, et génétique des populations (PCR, qPCR, Cytométrie, préparation d'échantillons). La plateforme Ecolex propose des équipements dédiés aux expérimentations et observations en milieu terrestre et aquatique (Walking chambers, armoire phytotronique, serre, jardins expérimentaux). La plateforme EcogenO prend en charge les projets de séquençage NGS (Miseq Illumina), des approches non ciblées RNA-Seq (DNBSEQ-G400), des bibliothèques à l'analyse bioinformatique primaire, l'analyse transcriptomique à haut débit (Smartchip), le contrôle qualité des acides nucléiques (y compris les grandes tailles) et les technologies single-cell.

Candidatures : utiliser le lien ci-dessous pour candidater. Merci de lire attentivement les instructions et de contacter les encadrants mentionnés ([gwenola.gouesbet@univ-rennes.fr](mailto:gwenola.gouesbet@univ-rennes.fr) ; [cecile.sulmon-maisonneuve@univ-rennes.fr](mailto:cecile.sulmon-maisonneuve@univ-rennes.fr))

<https://amethis.doctorat-bretagne.fr/amethis-client/prd/consulter/offre/157>

PolluClim: Effects of residual chemical pollution on plant responses to climate change

Funding: PhD contract of public institution by competitive examination of the EGAAL (Ecologie, Géosciences, Agronomie, Alimentation) Doctoral School, annual gross salary: €27,600, from 01/10/2024.

Description of the thesis subject:

Abiotic stresses affect plant growth, their reproduction, as well as the services provided by the plant compartment (carbon fixation, conservation of resources and habitat, phytoremediation). At the same time, anthropogenic chemical pollution (pesticides, hydrocarbons, metals) constitutes a global threat. Their massive dissemination has led to a general contamination of ecosystems. In particular, in agricultural landscapes, organisms chronically exposed to pesticides, at least at residual levels, have therefore a high probability of being also subjected to abiotic stress linked to climate change such as heat stress.

The goal of the project is to determine, through integrative approaches, to what extent the plants responses to chemical pollution, and therefore to chemical stress, can alter their defense responses to stress associated with climate change. On the one hand, the chemical stresses that affect organisms could act as a booster of damages produced by environmental

stresses, in particular by thermal stress. On the other hand, residual-dose pesticides could serve to protect organisms against the effects of abiotic stresses via the activation of defense mechanisms. In both cases, these effects suggest common regulatory and response pathways that need to be characterized.

After exposure to chemical and thermal stresses, the morphological, physiological, and molecular (metabolomics, transcriptomics) responses of organisms will be characterized. The study will focus on major residual soil pollutants (pesticides and degradation products), and will take comparatively into account plants of mechanistic (*Arabidopsis thaliana*), ecological (*Lolium perenne*), and agronomic (*Triticum sp*, *Brassica napus*) interest. The effect of heat stress on phytoremediation capacities of plants will be determined by evaluating the intracellular levels of pesticides and degradation products (LC-MS/MS).

Scientific and technical skills: This thesis project requires good knowledge and skills in plant ecophysiology, stress responses, molecular biology or metabolomics and strong motivation for approaches integrating fundamental biology and plant ecophysiology. Skills in data analysis such as -omics (metabolomics, transcriptomics), statistics and in English will be appreciated.

Link to unit : <https://ecobio.univ-rennes.fr/>

The PhD will take place within the Ecostress-Ecotox theme  
<https://ecobio.univ-rennes.fr/ecostress-ecotox-theme>

UMR 6553 Ecobio CNRS Université de Rennes :

UMR Ecobio has several technical platforms (see “Resources and Expertise” on <https://ecobio.univ-rennes.fr>). The EcoChim platform is specialized in the quantification of inorganic molecules and in the dosages/profiling of complex organic molecules (e.g. pesticides, metabolites) of complex environmental matrices (soil, plants, gases, animal tissues, water). The PEM platform is a molecular ecology platform which ensures the implementation of experiments in molecular, environmental and evolutionary ecology, and population genetics (PCR, qPCR, Cytometry, sample preparation). The Ecolex platform offers equipment dedicated to experiments and observations in terrestrial and aquatic environments (Walking chambers, phytotronics cabinet, greenhouse, experimental gardens). The EcogenO platform supports NGS sequencing projects (Miseq Illumina), non-targeted RNA-Seq approaches (DNBSEQ-G400), libraries to primary bioinformatics analysis, high-throughput transcriptomic analysis (Smartchip), quality control of nucleic acids (including large sizes) and single-cell technologies.

For all applications for an ED EGAAL thesis project, please apply via the site mentioned below. We advise you to carefully read the thesis profile and to contact the referees the thesis supervisors for any application ([gwenola.gouesbet@univ-rennes.fr](mailto:gwenola.gouesbet@univ-rennes.fr) and [cecile.sulmon-maisonneuve@univ-rennes.fr](mailto:cecile.sulmon-maisonneuve@univ-rennes.fr)).

<https://amethis.doctorat-bretagne.fr/amethis-client/prd/consulter/offre/157>