



## Comparaison de l'impact d'un bio-insecticide et d'un insecticide chimique sur le sédiment par métabolomique

**Mots clés :** chimie de l'environnement, impact environnemental, insecticides, métabolomique

### Résumé :

Les moustiques envahissent de plus en plus de nouveaux milieux. En plus de leur nuisance en raison de leurs piqûres sans conséquences, les moustiques peuvent transmettre des maladies. Par exemple, depuis 2004, le « moustique tigre », *Aedes albopictus* se propage sur le territoire français et il a de nos jours déjà envahi notamment la plupart des départements de la région PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) ainsi que, plus récemment, la région Languedoc-Roussillon. L'apparition de ce vecteur crée un risque d'épidémies notamment de chikungunya et de dengue. Aujourd'hui, **la lutte antivectorielle (LAV) contre ces vecteurs potentiels est un donc enjeu majeur de santé publique puisque c'est l'un des principaux moyens qui permettra d'éviter la transmission des virus.**

Il y a encore quelques années, de nombreux traitements insecticides étaient utilisés tels que des produits organophosphorés ou les pyréthrinoïdes par exemple. Cependant, depuis l'apparition de la Directive Européenne (98/8/CE) en 1998 concernant la mise sur le marché des produits biocides, l'utilisation de l'ensemble des insecticides de synthèse a été remise en cause. Elle interdit, depuis septembre 2006, l'emploi des produits non homologués. Par conséquent, **les insecticides biologiques sont de plus en plus employés tel que le *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti).** Aujourd'hui, l'EID (Entente Interdépartementale de la Démoustication) n'a en effet recours pratiquement uniquement qu'au Bti.

Puisque le Bti est un bio-insecticide, il laisserait à penser que c'est un insecticide « propre » qui n'a pas ou peu de conséquences néfastes sur l'environnement. **Mais le Bti est-il si parfait ?** L'impact du Bti sur l'environnement n'a, à notre connaissance, été que très peu évalué à l'heure actuelle et c'est donc l'objectif de notre projet. Nous étudierons également en parallèle l'impact d'un insecticide chimique sur l'environnement, l'alpha-cyperméthrine encore très utilisée pour le traitement des rizières. **Nous comparerons alors les résultats obtenus pour les deux insecticides, l'un biologique et l'autre de synthèse.**

Le projet de M2 sera divisé en deux axes principaux :

**Axe 1)** La mise en place d'un **protocole expérimental global** qui se rapproche au mieux des conditions environnementales et qui permettra d'évaluer le temps de résilience du « substrat » étudié, qui sera dans notre étude le sédiment, ainsi que l'impact des insecticides sur ce milieu.

**Axe 2)** **Le développement d'outils pour l'étude par métabolomique.**

### PROPOSITION DE STAGE DE MASTER 2 (2016)

Le projet est proposé par le CRIOBE qui consacre ses activités de recherche à l'étude des écosystèmes coralliens et marins en développant des études explicatives: origine et maintien de la biodiversité, fonctionnement de l'écosystème et impact des contaminants.

#### Cadre du projet :

De façon plus spécifique, l'objectif de ce stage est donc de développer une approche métabolomique pour évaluer l'impact de deux insecticides (un bio-insecticide, le Bti, et un insecticide



chimique, l'alpha-cyperméthrine) sur la matrice sédiment lagunaire. Le but de ce projet étant de mettre en évidence la présence par profilage métabolique des biomarqueurs environnementaux caractéristiques d'une pollution aux insecticides et d'estimer le temps nécessaire à la résilience du milieu étudié après traitement.

Objectifs :

**1-** Dans un premier temps, l'étudiant devra définir un **protocole global** permettant de mieux évaluer la **résilience des sédiments lagunaire**, ainsi que **l'impact des insecticides sur le milieu**. Il inclura dans son protocole des échantillons traités (soit au Bti soit à l'alpha-cyperméthrine) et des « contrôles » (non traités) pour comparaison.

**2-** Il devra par la suite **développer des outils pour l'étude de l'impact des insecticides sur le sédiment par métabolomique** : il mettra en place une stratégie analytique qui inclut la **préparation des échantillons, l'analyse par LC-MS** (chromatographie couplée à la spectrométrie de masse) et enfin, le **prétraitement et analyse des données à l'aide d'outils statistiques** (analyses multivariées et univariées).

Dans cette deuxième partie, les composés qui participent significativement à la discrimination des échantillons (« contrôles » et traités soit au Bti soit à l'alpha-cyperméthrine) devront être caractérisés. Ces composés sont des biomarqueurs potentiels à la pollution qui peuvent être de deux origines possibles : soit des produits de dégradation des insecticides, soit des métabolites endogènes du sol.

Pour mener à bien ce projet, des outils récemment développés au laboratoire CRIOBE pour l'analyse d'herbicides dans les sols seront employés. Cette méthode innovante est basée sur l'analyse de données LC-MS (analyse non ciblée) en utilisant des outils statistiques : PCA, PLSDA, ANOVA.

Compétences :

Compétences à l'interface chimie/environnement, connaissance de la chromatographie (LC-MS). Des compétences dans l'utilisation d'outils chimiométriques (PCA, PLSDA, MANOVA) seraient appréciables.

Contexte :

Ce projet de recherche est mené dans l'équipe "chimie" du CRIOBE au sein de l'université de Perpignan (UPVD). Les analyses chimiques seront réalisées sur la plateforme Bio2mar.

Contact :

Les étudiants intéressés par cette proposition de stage pourront nous contacter par mail, et nous fixerons un rendez-vous pour discuter du sujet et vous présenter le laboratoire ainsi que les moyens techniques mis à disposition pour la réalisation de ce stage.

- o Cédric Bertrand, cedric.bertrand@univ-perp.fr, 04 68 66 22 58
- o Marie-Virginie Salvia, marievirginie.salvia@univ-perp.fr, 04 30 19 23 09