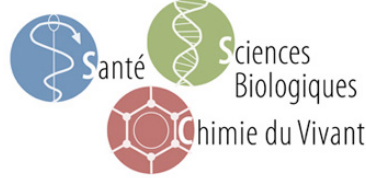




ECOLE DOCTORALE SSBCV



**Année 2017-2018 - Demande d'allocation doctorale
ED Santé, Sciences Biologiques et Chimie du Vivant (SSBCV) n°549**

1. Informations administratives :

Nom de l'encadrant responsable de la thèse : [Charlotte Lécureuil](#)
Unité : [UMR7261 - Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte \(IRBI\)](#)
Equipe (*si unité multi-équipes*): [ESORE](#)
Filière de rattachement :
Email de l'encadrant : charlotte.lecureuil@univ-tours.fr

Co-encadrant éventuel (NB : limité à 1 seul co-encadrant(e)) :

2. Titre de la thèse : [Effet de perturbateurs endocriniens potentiels sur les fonctions mâles d'insectes parasitoïdes / Impact of endocrine disruptors on the male function in a parasitoid wasp](#)

3. Résumé :

Les perturbateurs endocriniens sont des substances exogènes qui altèrent les fonctions du système endocrinien et peuvent, par conséquent, altérer la santé des organismes ou de leur descendance. La recherche sur les effets et les mécanismes d'action des perturbateurs endocriniens s'est largement portée sur les vertébrés alors même que les invertébrés représentent une diversité d'espèces plus importante. Une des raisons est probablement que les systèmes endocriniens des invertébrés sont bien moins connus que ceux des vertébrés. Ils sont néanmoins sensibles aux perturbateurs endocriniens. Parmi ces invertébrés, le système endocrinien des insectes est probablement le plus connu. De plus, mieux comprendre les effets des perturbateurs endocriniens sur les populations d'insecte pourrait permettre de les utiliser comme espèces sentinelles dans l'environnement et de poursuivre les avancées sur les mécanismes d'action de ces molécules chimiques.

S'il est admis que les hormones régulent la reproduction male, notamment les comportements sexuels et la spermatogenèse, les modalités d'action des hormones sont mal connues, notamment chez *Nasonia vitripennis*, un hyménoptère parasitoïde. Dans le cadre de ce sujet de thèse, nous étudierons les conséquences sur la reproduction male de 2 catégories de perturbateurs endocriniens auxquels les hyménoptères peuvent être exposés : les insecticides et les bisphénols, identifiés chez les mammifères pour leurs actions néfastes via la perturbation de la voie des œstrogènes.

Nous utiliserons nos connaissances et outils développés sur le modèle *Nasonia vitripennis* depuis plusieurs années pour mieux comprendre les fonctions males et leur perturbation par des molécules chimiques. En effet, chez cette espèce, la spermatogenèse est synchronisée et terminée 1 jour avant émergence et la dynamique de relargage des spermatozoïdes dans les vésicules séminales est bien caractérisée tout au long de la vie des males. Une fois adultes, ceux-ci émettent une phéromone sexuelle, l'HDL ((4R,5R)- and (4R,5S)-5 hydroxy-4-decanolides) pour attirer les femelles avant un comportement de court.

Des résultats préliminaires dans notre laboratoire ont mis en évidence que l'émission de cette phéromone pouvait être perturbée suite à l'exposition à des doses faibles de bisphénol A.

Objectifs

- I. Effet de perturbateurs endocriniens potentiels (insecticides et bisphénols) sur les fonctions mâles
- II. Régulation endocrine des fonctions males (spermatogenèse et production d'HDL)
 - Quantification de l'expression de récepteurs hormonaux (ecdystéroïdes, JH et Insl receptor) et leurs gènes cibles au cours du développement testiculaire.
 - Effet d'agoniste/antagoniste des ecdystéroïdes et JH sur les fonctions males.
- III. Est-ce que le mode d'action des insecticides et bisphénol A/S est dépendant des hormones ?
 - Effet des bisphenol-A et S et insecticides perturbant les fonctions males sur les voies hormonales
 - Traitement hormonal en complément de l'action des bisphenol-A et S et insecticides pour restaurer les phénotypes

4. Résumé en anglais :

Endocrine disruptors have been defined as exogenous substances that alter functions of the endocrine system and consequently cause adverse health effects in an intact organism, or its progeny. Research on endocrine disruption on male fertility has largely focused on vertebrates. For example, bisphenol-A, widely utilized in the production of polycarbonate plastics and epoxy resins is known in mammals to act by disrupting estrogen signaling whereas its mechanism induced reproductive toxicity in invertebrates is not well understood. Thus, it is increasingly recognized that the **ecological risk assessment** of potential endocrine disruptors needs to address relevant hormonal mechanisms for **invertebrates**.

Although hormones are known to play a major role in regulating **male reproduction** including **sexual behavior** and **spermatogenesis**, the underlying mechanisms are uncertain, particularly in non model insects like the Hymenoptera. Hymenoptera is one of the most diversified insect order, which includes bees, ants and numerous species social and solitary wasps. **Parasitoid wasps** have an ecological and agronomic interest through their use to naturally control the population of invasive species or agricultural pests.

We propose to study the **endocrine control** of **spermatogenesis** and its **disruption by chemicals** in new insect model system *Nasonia vitripennis*. In this species, spermatogenesis is synchronized and completed one day before emergence so that males emerge with a full sperm complement (Chirault *et al.*, 2016). The parasitoid female ability to produce daughters and consequently the F1 population dynamics, depends on the availability of sperm stored in the spermatheca after mating. Consequently, all external phenomena altering male fertility, such as endocrine disruptors, could have consequences on the dynamic of daughters' production and potentially impact the parasitic efficiency of those beneficial insects. We will also study if **male sex pheromone production** is regulated by hormones and altered by endocrine disruptors. Previous studies have indeed demonstrated the existence of a male derived sex pheromone in *N. vitripennis* that is highly attractive to virgin females. It is composed of a mixture of (4R,5R)- and (4R,5S)-5 hydroxy-4-decanolides (HDL) (Ruther *et al.*, 2007) which is released into the substrate via an anal orifice (Ruther *et al.*, 2009).

Objectives

IV. Potential action of endocrine disruptors (insecticides and bisphenols) on male functions

V. Endocrine regulation of male functions (spermatogenesis and HDL production)

- Quantification of expression of hormonal receptors (ecdysteroid, JH and Insl receptor) and their target genes during testis development.
- Effect of agonist/antagonist of the ecdysteroids and JH hormone on male functions.

VI. Is the mode of action of insecticides and bisphenol-A/S depend on hormones?

- Effect of bisphenol-A and S and insecticides on hormones
- Hormonal treatment in complement of endocrine disruptors to rescue to phenotype