

Sujet de stage Semestre 4 - Master 2^{ème} année

[IBMP](#) | 2021-2022

Titre/Title

Français : Evolution du catabolisme des jasmonates hormonaux chez les plantes terrestres

English : Evolution of jasmonate hormonal catabolic pathways in land plants

Contacts

Responsables du projet :

HEITZ Thierry / RENAULT Hugues

Tél: 03 67 15 53 58 / 03 67 15 52 56

Courrier-E : theitz@unistra.fr / renault@unistra.fr

Lien équipe : <http://www.ibmp.cnrs.fr/equipes/evolution-et-diversite-du-metabolisme-des-plantes/>

Responsable de l'équipe :

GAQUEREL Emmanuel

Tél : 03 67 15 53 52

Courrier-E : egaquerel@unistra.fr

Français

Description du projet | Project description

Le développement et la reproduction des plantes dépendent d'une balance contrôlée entre croissance et défense, régulée notamment par les hormones de type jasmonates (JAs). Les JAs répriment la croissance, concomitamment à l'induction de programmes transcriptionnels de défense et d'adaptation aux stress parasitaires et climatiques. Leur accumulation optimale dépend de voies enzymatiques d'élimination finement contrôlées et caractérisées dans l'équipe. Le projet de stage M2 consistera à étudier grâce à des modèles bryophytes (e.g. *Physcomitrella patens* et *Marchantia polymorpha*) l'évolution du catabolisme des JAs et ses implications fonctionnelles. Il est basé sur notre caractérisation récente de plusieurs voies cataboliques de jasmonates chez les plantes à fleurs et l'élucidation de leur impact sur la régulation des réponses associées. La disponibilité de données génomiques massives et l'identification de ligands hormonaux distincts chez les bryophytes et chez les plantes vasculaires permettent d'explorer les bases moléculaires de la co-évolution entre la structure hormonale et les enzymes cataboliques chez les plantes terrestres. Le stagiaire participera à : (1) l'étude de l'apparition de catabolites hormonaux chez les organismes d'intérêt (analyse LC-MS), (2) l'expression et l'étude de l'activité d'oxydation de protéines candidates recombinantes sur des substrats potentiels, (3) l'examen des bases structurales de la spécificité de substrat par mutagenèse dirigée guidée par des analyses phylogénomiques. Les meilleurs candidats seront ciblés pour une inactivation génétique par CRISPR/Cas9 dans le but d'explorer les conséquences de l'abolition du catabolisme sur les réponses adaptatives et le développement. Les résultats attendus ouvriront des perspectives d'optimisation des réponses jasmonate-dépendantes dans un contexte d'adaptation aux stress.

Méthodologies : Profilage hormonal, LC-MS, catabolisme enzymatique, biologie évolutive, physiologie moléculaire

English

Project Description



Plant development and reproduction rely on an exquisite balance between growth and defense, regulated by various hormonal networks, in particular by the class of jasmonate (JAs) hormones. (JAs) act simultaneously by inhibiting growth and inducing transcriptional reprogramming leading to defense and adaptive responses to parasite attacks or climatic stresses. Optimal accumulation of active hormones requires the timely involvement of enzymatic elimination pathways, that were characterized in the host lab. The M2 internship project will consist in studying evolution of JAs catabolic pathways in early land plants – the model Bryophytes *Physcomitrella patens* and *Marchantia polymorpha* - and their functional implications. Strategy is based on the recent characterization of several JAs catabolic pathways in flowering plants and the elucidation of their impact on the regulation of associated responses. The growing access to mass genome data and the identification of distinct receptor-binding ligands in bryophytes and in vascular plants allow to explore the molecular basis of the co-evolution between hormonal structures and catabolic enzymes in land plants. The intern will be involved in : (1) analyzing (LC-MS) the occurrence of hormone catabolites in resting and stimulated tissues of selected plant species, (2) the expression and enzymatic characterization of candidate recombinant proteins on potential substrates, (3) the exploration of structural basis of their substrate specificity by phylogenomic-guided directed mutagenesis. Best candidates will be targeted by CRISPR/Cas9 inactivation in order to investigate consequences of abolished catabolism on adaptive or developmental responses. Anticipated results could guide strategies to improve JAs-dependent stress resilience in plants.

Methodologies : Hormone profiling, evolution biology, enzymatic catabolism, CRISPR/Cas9

Références :

- Heitz *et al.* (2019) Metabolic control within the jasmonate biochemical pathway. *Plant & Cell Physiology* doi:10.1093/pcp/pcz172.
- Smirnova *et al.* (2017). Jasmonic Acid Oxidase 2 Hydroxylates Jasmonic Acid and Represses Basal Defense and Resistance Responses against *Botrytis cinerea* Infection. *Molecular Plant* 10: 1159–1173.
- Renault *et al.* (2017) A phenol-enriched cuticle is ancestral to lignin evolution in land plants. *Nature Communications* 8, 14713.

Parcours de Master (cochez le ou les parcours souhaités) :

Master « Sciences du Vivant », Faculté des Sciences de la Vie, Université de Strasbourg

- 1- Biologie et génétique moléculaire : X
- 2- Microbiologie :
- 3- Plantes, biologie moléculaire et biotechnologies : X
- 4- Plantes, environnement et génie écologique : X
- 5- Plantes, molécules bioactives et valorisation : X
- 6- Virologie :
- 7- Autres masters équivalents en France ou à l'étranger : X