

# Sujet de stage Semestre 4 - Master 2<sup>ème</sup> année

## IBMP | 2023-2024

### Titre/Title

**Français** : Caractéristiques et évolution du catabolisme des jasmonates hormonaux chez les plantes terrestres

**English** : Characteristics and evolution of of jasmonate hormonal catabolic pathways in land plants

### Contacts

#### Responsable du projet :

HEITZ Thierry

Tél: 03 67 15 53 58

Courrier-E : [theitz@unistra.fr](mailto:theitz@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](mailto:egaquerel@unistra.fr)

### Description du projet (20 lignes max) | **Project Description** (20 lines max.)

#### Français :

Le développement, la survie 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. Une accumulation optimale des JAs est cruciale et dépend de voies enzymatiques de détournement et d'élimination finement contrôlées, et caractérisées dans l'équipe d'accueil.

Le projet de stage M2 consistera à étudier plus précisément la diversité structurale des catabolites formés à partir du précurseur acide jasmonique, ainsi que l'émergence d'une classe d'oxydases de jasmonate à partir de gènes impliqués dans un métabolisme non-hormonal.

Le/la stagiaire participera notamment à : (1) la caractérisation fine des produits d'oxydation enzymatique de l'acide jasmonique à l'aide d'outils analytiques et génétiques, et l'élucidation des conditions physiologiques de leur production dans la plante ; (2) l'exploration de l'histoire évolutive de cette classe d'oxydases, à partir de données phylogénomiques suggérant une origine possible à partir du métabolisme spécialisé des phénylpropanoïdes. Ce volet reposera sur une analyse fonctionnelle de gènes homologues issus d'espèces représentatives des différentes lignées végétales dans une plateforme d'expression chez Arabidopsis. Les résultats attendus ouvriront des perspectives d'optimisation des réponses jasmonate-dépendantes dans un contexte d'adaptation aux stress.

**Méthodologies** : protéines recombinantes, profilage hormonal et métabolique, LC-MS, biologie évolutive, physiologie moléculaire, analyse de plantes mutantes

#### English

Plant development, survival and reproduction depend on a controlled balance between growth and defense, regulated in particular by jasmonate hormones (JAs). JAs repress growth, while inducing transcriptional programs for defense and adaptation to parasitic and climatic stresses. Optimal



accumulation of JAs is crucial, and depends on finely controlled precursor diversion and elimination pathways characterized by the host team.

The M2 internship project will focus on the structural diversity of catabolites formed from the precursor jasmonic acid, and the emergence of a class of jasmonate oxidases from genes involved in non-hormonal metabolism.

In particular, the trainee will be involved in: (1) the fine characterization of the enzymatic oxidation products of jasmonic acid using analytical and genetic tools, and elucidation of the physiological conditions of their production in the plant; (2) the exploration of the evolutionary history of this class of oxidases, based on phylogenomic data suggesting a possible origin from the specialized metabolism of phenylpropanoids. This will be based on a functional analysis of homologous genes from representative species of different plant lineages in an Arabidopsis expression platform. The expected results will open up prospects for optimizing jasmonate-dependent responses in the context of stress adaptation.

**Methodologies** : recombinant proteins, hormone and metabolic profiling, LC-MS, evolutionary biology, molecular physiology, mutant plant analysis

### Références:

Heitz *et al.* (2019) Metabolic control within the jasmonate biochemical pathway. *Plant & Cell Physiology* doi:10.1093/pcp/pcz172.

Marquis V., ....and Heitz T (2021) Broad-spectrum stress tolerance conferred by suppressing jasmonate signaling attenuation in Arabidopsis JASMONIC ACID OXIDASE (JAO) mutants. *Plant J.* 109:856-872. doi:10.1111/tpj.15598.

Ndecky S., .... and Heitz T. (2023) Jasmonate signaling controls negative and positive effectors of salt stress tolerance in rice. *J Exp Bot.* doi: 10.1093/jxb/erad086.

### 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