

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

## IBMP | 2022-2023

### Titre | Title

**Français : Origine et évolution de la voie de biosynthèse de l'acide abscissique (ABA), une hormone clef pour l'adaptation des plantes à la vie hors de l'eau**

**English : Origin and evolution of the abscisic acid (ABA) biosynthetic pathway, a key hormone for plant adaptation to terrestrial life**

### Contacts

**Responsables du projet :**  
LOPEZ OBANDO Mauricio  
Tél : +33 (0)3 67 15 52 70  
Courrier-E : [lopezobando@unistra.fr](mailto:lopezobando@unistra.fr)

Responsable de l'équipe : GAQUEREL Emmanuel  
Tél : +33 (0)3 67 15 53 52  
Courrier-E : [egaquerel@unistra.fr](mailto:egaquerel@unistra.fr)

Lien page web de l'équipe : [Evo-Div-Met](#)

### Description du projet | Project description

Français :

L'acide abscissique (ABA) est une hormone végétale contrôlant de nombreux processus de développement et d'acclimatation des plantes à leur environnement (e.g stress abiotiques). Lors de l'évolution des plantes, l'ABA a joué un rôle important dans le processus d'adaptation des plantes à la vie hors de l'eau, une étape évolutive majeure appelée terrestrialisation. En dépit de son rôle central, l'organisation et les fonctions de la voie de biosynthèse de l'ABA ne sont pas totalement appréhendées, en particulier chez les plantes non-vasculaires du groupe des bryophytes.

En effet, bien que les bryophytes produisent de l'ABA, la voie métabolique associée a été très peu étudiée. Le projet de master cherchera donc à caractériser chez les bryophytes *Physcomitrium patens* (mousse) et *Marchantia polymorpha* (hépatique) des gènes intervenant potentiellement dans la synthèse de l'ABA. Par comparaison avec les données déjà acquises chez les plantes vasculaires (e.g. *Arabidopsis thaliana*), ce travail permettra de comprendre le degré de conservation de la voie de biosynthèse de l'ABA et ses fonctions primordiales chez les plantes terrestres. Au sein de l'équipe, l'étudiant participera à la production par CRISPR/Cas9 et à l'analyse des mutants de perte de fonction. Des lignées rapportrices (GUS, GFP) seront également produites afin de révéler les profils d'expression des gènes et la localisation subcellulaire des protéines correspondantes. Selon l'avancement des travaux, l'étudiant pourra aussi être amené à participer à des analyses biochimiques et caractériser des réseaux d'interactions protéiques par la technique de « proximity labeling » utilisant la biotine ligase TurboID.

English :

Abscisic acid (ABA) is a plant hormone controlling many developmental processes and acclimation of plants to their environment (e.g. abiotic stresses). During plant evolution, ABA played an important role in facilitating plants' transition to terrestrial life from aquatic environments, a major milestone referred to as



terrestrialization. Despite its pivotal function, organization and functions of the ABA biosynthetic pathway are not fully understood, particularly in the non-vascular plants belonging to the bryophyte group.

Although bryophytes produce ABA, the associated metabolic pathway has been poorly studied. The master project will thus seek to characterize in the bryophytes *Physcomitrium patens* (moss) and *Marchantia polymorpha* (liverwort) genes potentially involved in ABA production. By comparison with data already acquired in vascular plants (e.g. *Arabidopsis thaliana*), this work will help understand the degree of conservation of the ABA biosynthetic pathway and its primordial functions in land plants. Within the team, the student will be involved in the production by CRISPR/Cas9 and the analysis of loss-of-function mutants. Plant reporter lines (GUS) or GFP) will be also generated to reveal the expression pattern of genes and the subcellular localization of corresponding proteins. Depending on the progress of the work, the student may participate in biochemical analyses and characterization of protein interaction networks via a proximity labeling approach using the TurboID biotin ligase.

**Méthodologies (mots clés) :** Mutagenèse par CRISPR/CAS9, génotypage par PCR, analyses phénotypiques, test de complémentation inter-espèce, génération de lignées rapportrices, analyses métaboliques

### Références :

Wang et al. (2021) On the biosynthesis and evolution of apocarotenoid plant growth regulators, *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 109 : 3-11.

Jia et al. (2022) An alternative, zeaxanthin epoxidase-independent abscisic acid biosynthetic pathway in plants. *Molecular Plant*, 15 : 151-166.

Donoghue et al. (2021) The evolutionary emergence of land plants. *Current Biology*, 31 : R1281-R1298.



*Physcomitrium patens*



*Marchantia polymorpha*

### Parcours de Master :

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