

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

IBMP | 2026-2027

Titre | Title

FR | Adaptation des plantes à la vie hors de l'eau : étude du rôle de facteurs de transcription MYB dans la formation de la cuticule des bryophytes

EN | Plant adaptation to land: study of the role of MYB transcription factors in cuticle formation in bryophytes

Contacts

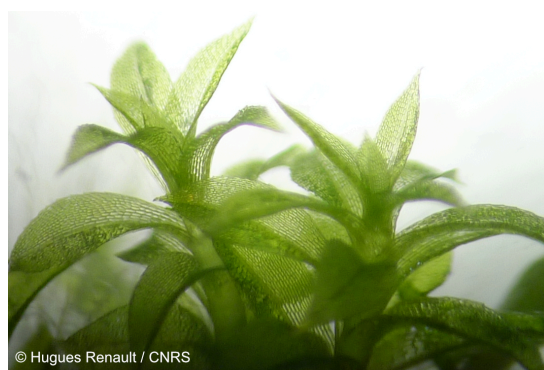
Responsable du projet :

RENAULT Hugues

Tél : +33 (0)3 67 15 53 29

Email : renault@unistra.fr

Lien page web : www.ibmp.cnrs.fr



Description du projet | Project description

FR | Les cuticules des plantes sont des modifications imperméables de la paroi cellulaire à l'interface plante-environnement formant des barrières efficaces à la diffusion des gaz, de l'eau et des solutés. Elles jouent ainsi un rôle essentiel dans la tolérance aux contraintes abiotiques et constituent également un obstacle physique aux infections pathogènes. Des travaux récents du laboratoire ont montré qu'un polymère enrichi en composés phénoliques est essentiel à la formation de la cuticule chez les bryophytes, qui représentent le stade non vasculaire de l'évolution des plantes terrestres. Cette cuticule semble critique pour le développement de la plante et sa tolérance aux contraintes de la vie hors de l'eau, constituant un trait adaptatif ancestral qui a accompagné la terrestrialisation des plantes. Nous avons depuis élucidé les différentes voies métaboliques impliquées dans la biosynthèse et la polymérisation des précurseurs de la cuticule. Armés de ce corpus de connaissances, nous cherchons maintenant à comprendre comment ces différentes voies métaboliques sont régulées pour ajuster finement les propriétés de la cuticule en fonction des contextes environnementaux et développementaux (i.e. plasticité). Chez les plantes à fleurs, des membres de la superfamille des facteurs de transcription MYB sont connus pour contrôler la formation de barrières apoplastiques (ex. cuticule, bande de Caspary, périderme lignifié, endoderme subérisé...) via la régulation transcriptionnelle des gènes de biosynthèse. Le projet de stage exploitera une collection de mutants de *Physcomitrium patens* récemment générée pour identifier les facteurs de transcription MYB impliqués dans la formation de la cuticule. Cela ouvrira



la voie à l'analyse fonctionnelle approfondie des MYB identifiés par l'analyse de la composition et des propriétés de la cuticule de lignées perte-de-fonction et gain-de-fonction. Des études d'expression génique seront menées en parallèle pour identifier les cibles du contrôle transcriptionnel opéré par les MYB.

EN | Plant cuticles are impermeable cell wall modifications at the plant-environment interface that shape efficient diffusion barriers for gases, water, and solutes. As such, they play critical roles in plant tolerance against abiotic constraints and also form a physical obstacle to pathogen infections. Recent work in the lab has shown that a phenol-enriched polymer is essential to cuticle formation in bryophytes, which represent the non-vascular stage of land plant evolution. This cuticle appeared critical for the development of the plant and its tolerance to life out of water, representing an ancestral adaptive trait that accompanied the terrestrialization of plants. We have since elucidated the various metabolic pathways involved in the biosynthesis and polymerization of cuticle precursors. Equipped with this body of knowledge, we are now seeking to understand how these different metabolic pathways are regulated to fine-tune cuticle properties according to the environmental and developmental contexts. In flowering plants, members of the MYB transcription factors superfamily are known to control the formation of apoplastic diffusion barriers (e.g. cuticle, casparian strips, lignified periderm, suberized endoderm...) via transcriptional regulation of biosynthetic genes. The internship project will exploit a recently generated collection of *Physcomitrium patens* mutants to identify MYB transcription factors involved in cuticle formation. This will set the stage for deeper functional characterization of selected MYBs via the analysis of cuticle composition and properties of loss-of-function and gain-of-function lines. Gene expression studies will be performed in parallel to identify targets of MYB-mediated transcriptional control.

Méthodologies : *in vitro* culture, CRISPR/Cas, GC-MS, molecular cloning, RT-qPCR, microscopy

Références :

Knosp et al. (2026) *bioRxiv*. <https://doi.org/10.64898/2026.03.25.714142>
Knosp et al. (2024) *EMBO Journal*. <https://doi.org/10.1038/s44318-024-00181-7>
Kriegshauser et al. (2021) *Plant Cell*. <https://doi.org/10.1093/plcell/koab044>

Parcours de Master :

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

- 1- Biologie et génétique moléculaire : X
- 2- Microbiologie : X
- 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