

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

[IBMP](#) | 2024-2025

Titre | Title

FR | Une approche de marquage de proximité pour la découverte de nouveaux acteurs dans la formation de la cuticule des plantes

EN | A proximity-dependent labeling approach for the discovery of overlooked players in plant cuticle formation

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

Responsable de l'équipe :

GAQUEREL Emmanuel

Tél : +33 (0)3 67 15 53 52

email : egaquerel@unistra.fr

Description du projet | Project description

FR | La cuticule est une des principales innovations qui ont accompagné l'adaptation des plantes à la vie hors de l'eau il y a environ 500 millions d'années. Elle confère des propriétés hydrophobes à la paroi, formant une barrière protectrice à l'interface cellule/environnement et permettant une gestion fine des échanges en gaz, eau et nutriments. En tant que telle, la cuticule joue un rôle essentiel dans la résilience des plantes face aux contraintes de l'environnement, par exemple la sécheresse, et constitue un obstacle physique à l'infection par des pathogènes. En dépit de son importance fondamentale dans la biologie des plantes terrestres, les déterminants biochimiques et évolutifs qui ont conduit à l'émergence de la cuticule sont méconnus. Récemment, le laboratoire a identifié un certain nombre de protéines intervenant dans la production des précurseurs de la cuticule (voir références ci-après). Le projet de stage cherchera à identifier de nouveaux acteurs de la formation de la cuticule en exploitant les résultats obtenus par la mise en œuvre d'une approche de marquage de proximité utilisant comme appât une protéine caractérisée dans le laboratoire et la biotine ligase TurboID. L'approche sera déployée dans la plante bryophyte *Physcomitrium patens*, et éventuellement dans la trachéophyte *Arabidopsis thaliana*. Les lignées TurboID chez *P. patens* ont été générées et sont d'ores et déjà disponibles. Le travail de stage impliquera l'optimisation des conditions de marquage, la purification des protéines marquées et l'interprétation des résultats de protéomique. Nous initierons la validation fonctionnelle des meilleurs candidats par la production de mutants CRISPR/Cas et l'analyse de leur cuticule. Le développement des lignées TurboID chez *A. thaliana* pourra être menée en parallèle.

EN | The cuticle is one of the main innovations that accompanied the adaptation of plants to a terrestrial life. It confers hydrophobic properties to the cell wall, shaping protective barriers at the



cell/environment interface and allowing a fine-tuned management of water, gas and nutrient exchanges. As such, the cuticle plays an essential role in plant resilience to environmental constraints, such as water deficit, and acts as physical obstacle to pathogen infection. Despite its profound importance in land plant biology, little is known about the biochemical and evolutionary determinants that led to cuticle emergence. In the recent years, the laboratory has identified a number of proteins involved in the production of cuticle precursors (see references below). The internship project will seek to identify new players involved cuticle formation by using a proximity-dependent labelling approach using as a bait a protein characterized in the lab and the TurboID engineered biotin ligase. The approach will be implemented in the bryophyte plant *Physcomitrium patens*, and eventually in the tracheophyte *Arabidopsis thaliana* if time allows. The TurboID lines in *P. patens* have been generated and are already available. The internship will involve optimizing the labelling conditions, purifying the labelled proteins and interpreting the proteomic results. We will initiate the functional validation of the best candidates by producing CRISPR/Cas mutants and analyzing their cuticles. The development of TurboID lines in *A. thaliana* may be carried out in parallel.

Méthodologies : plant evolution, biochemistry, TurboID, protein-protein interaction, molecular cloning, microscopy

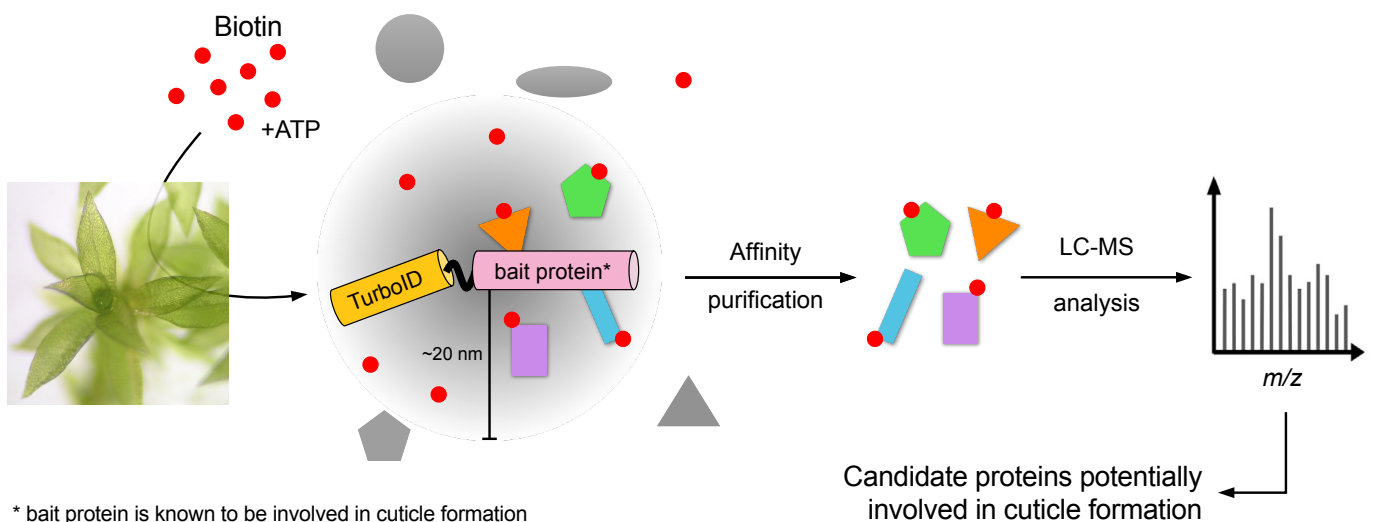
Références :

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>

Renault et al. (2017) *Nature Communications*. <https://doi.org/10.1038/ncomms14713>

Illustration



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