

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

IBMP | 2024-2025

Titre/Title

Français :

Étudier le mouvement des petits ARN en situation de stress

English :

Investigating small RNA movement upon stresses

Contacts

Responsable du projet :

NOM Prénom : BAUMBERGER Nicolas

Tél: (+33) 367 155 383

Courrier-E :

nicolas.baumberger@ibmp-cnrs.unistra.fr

Responsable de l'équipe :

NOM Prénom : JULLIEN Pauline

Tél : **(+33) 367 155 383**

Courrier-E : pauline.jullien@cnrs.fr

Lien page web de l'équipe :

<https://www.jullienlab.com>

/

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

Français :

Une particularité remarquable des petits ARN des plantes est leur capacité à se déplacer au sein de la plante. Les petits ARN peuvent se déplacer de cellule en cellule par des connexions cellulaires appelées plasmodesmes ou ils peuvent se déplacer dans toute la plante via les vaisseaux du phloème. Cette caractéristique leur permet d'être considérés comme le système immunitaire des plantes, car les petits ARN produits par les feuilles plus âgées infectées par un virus se déplacent vers les feuilles plus jeunes et les protègent contre une infection supplémentaire. Chez la plante modèle *Arabidopsis thaliana*, il a été démontré que ce mouvement à longue distance entraîne une régulation génique à longue distance, soit au niveau de l'ADN (répression transcriptionnelle par méthylation de l'ADN) soit au niveau de l'ARN (dégradation de l'ARNm). En d'autres termes, la production de petits ARN dans les tissus sources peut influencer le transcriptome dans les tissus cibles. Le mouvement des petits ARN sur de longues distances et son rôle dans la vie des plantes ne sont encore que superficiellement compris. Jusqu'à présent, le mouvement des petits ARN n'a été étudié que dans des conditions de laboratoire optimales et non dans des conditions de stress, où son rôle pourrait être très important pour l'adaptation des plantes aux stress. Ce projet vise à étudier le mouvement des petits ARN et son effet potentiel sur l'expression génique en situation de stress.

English :

One remarkable peculiarity of plant small RNAs is their ability to move within the plant. Small RNAs can move cell-to-cell by cellular connection called plasmodesmata or they can move throughout the plant by



the phloem vessels. This feature results in them being considered as the plant immune system, as small RNAs produced by virally infected older leaves will move toward younger leaves and protect them against further infection. In the model plant *Arabidopsis thaliana*, such long-distance movement was shown to result in long-distance gene regulation either at the DNA level (transcriptional repression by DNA methylation) or RNA level (mRNA degradation). In other words, small RNA production in source tissues can influence the transcriptome in sink tissues. Long-distance small RNA movement and its role in plant life are still only superficially understood. So far, small RNA movement was only investigated under optimum laboratory conditions but not under stress conditions where its role could be very important for plant adaptation to stresses. This project aims to investigate small RNA movement and its potential effect on gene expression upon stresses

Méthodologies (mots clés) :

Some of the following techniques will be used: plant micro-grafting, widefield and confocal microscopy, plant transformation, cloning, qPCR, plant growth, genotyping, phenotyping, RNA deep sequencing, and bioinformatic.

Références (maximum 3) :

1. Liu, L. & Chen, X. Intercellular and systemic trafficking of RNAs in plants. *Nat. Plants* **4**, 869–878 (2018).
2. Schröder, J. A. & Jullien, P. E. The Diversity of Plant Small RNAs Silencing Mechanisms. *Chim. Int. J. Chem.* **73**, 362–367 (2019).
3. JA Schröder, DMV Bonnet, PE Jullien. Non-cell autonomous small RNA silencing in Arabidopsis female gametes. *Current biology* 2023, 33 (1), 183-188

Illustration (1 photo ou 1 schéma, petit format)

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