

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

## IBMP | 2023-2024

### Titre/Title

*Français* : Caractérisation fonctionnelle d'une protéine impliquée dans l'initiation de la traduction dans les mitochondries de plantes.

*English* : Functional characterization of a protein involved in translation initiation in plant mitochondria

### Contacts

#### Responsable du projet :

NOM Prénom : GIEGE Philippe  
Tél: 03 67 15 53 63  
Courrier-E : giege@unistra.fr

#### Responsable de l'équipe :

NOM Prénom : GIEGE Philippe  
Tél : 03 67 15 53 63  
Courrier-E : giege@unistra.fr  
Lien page web de l'équipe  
<http://www.ibmp.cnrs.fr/equipes/fonctions-des-proteines-ppr/>

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

*Français* :

La traduction mitochondriale fait l'objet d'un intérêt considérable car elle combine des caractéristiques bactériennes avec des traits spécifiques ayant évolué chez les eucaryotes. Chez les plantes, son mécanisme demeure particulièrement méconnu. Son ribosome contient des sous-unités spécifiques, en particulier des protéines à pentatricopeptide repeat (PPR).

La caractérisation biochimique et structurale des ribosomes mitochondriaux d'*Arabidopsis* (mitoribosomes) réalisée dans notre laboratoire a permis d'identifier leur composition en sous-unités protéiques. Des approches biochimiques complémentaires ont permis d'identifier 24 protéines spécifiques des mitoribosomes de plantes, parmi lesquelles 12 sont des protéines PPR.

Le projet de recherche porte sur la caractérisation d'une de ces nouvelles protéines PPR qui pourrait être impliquée dans l'initiation de la traduction, une étape complètement méconnue dans les mitochondries de plante. La protéine appelée rPPR2 pourrait être impliquée dans ce processus car elle est localisée dans le canal de l'ARNm, à une distance du centre de décodage, compatible avec une liaison à un motif conservé dans certaines 5'UTR des ARNm mitochondriaux. Le gène codant pour rPPR2 étant essentiel, son expression sera dérégulée par VIGS et une version tronquée de la protéine sera également exprimée *in planta*. Ces mutants seront analysés par des expériences de profilage des ribosomes, c'est-à-dire par la purification des empreintes de ribosomes obtenues à partir de plantes témoins et de mutants PPR suivies par séquençage de l'ARN à haut-débit.

De manière générale, ce projet devrait révéler de nouvelles fonctions pour les protéines PPR et devrait aider à comprendre la diversité et la spécialisation des systèmes de traduction chez les eucaryotes.

*English* :

Mitochondrial translation is of considerable interest because it combines bacterial traits with specific features that have evolved in eukaryotes. In plants, its mechanism remains particularly unknown. Its ribosome contains specific subunits, in particular PPR proteins.

The biochemical and structural characterization of the mitochondrial ribosomes of *Arabidopsis* (mitoribosomes) carried out in our laboratory identified their protein subunit composition. Complementary biochemical approaches have identified 24 proteins specific to plant mitoribosomes, among which 12 are PPR proteins.



The research project focuses on the characterization of one of these new PPR proteins which could be involved in translation initiation, a completely unknown step in plant mitochondria. The protein called rPPR2 could be involved in this process because it is located in the mRNA channel, at a distance from the decoding center, compatible with the binding to a conserved motif found in some mitochondrial mRNAs 5'UTRs. Since the gene coding for rPPR2 is essential, its expression will be deregulated by VIGS and a truncated version of the protein will also be expressed *in planta*. These mutants will be analyzed by ribosome profiling experiments, i.e. by the purification of ribosome footprints obtained from control plants and PPR mutants followed by next generation sequencing.

Altogether, this project should reveal new functions for PPR proteins and should help to understand the diversity and specialization of translation systems in eukaryotes.

**Méthodologies** (mots clés) : Biochimie ; ribosome profiling ; génétique inverse ; virus induced gene silencing

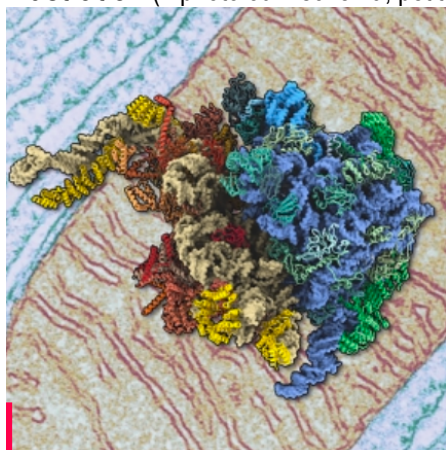
**Références** (maximum 3) :

Waltz, F., Soufari, H., Bochler, H., \*Giegé, P. and \*Hashem, Y. (\*joint last authorship, co-corresponding authors) (2020) Cryo-EM structure of the RNA-rich plant mitochondrial ribosome. *Nature Plants* 6, 377-383. 10.1038/s41477-020-0631-5

Waltz, F. and Giegé, P. (2019) Striking diversity of mitochondrial specific translation processes across eukaryotes. *TIBS*. 45, 149-162. 10.1016/j.tibs.2019.10.004

Waltz, F., Nguyen, T., Arrivé, M., Bochler, A., Chicher, J., Hammann, P., Kuhn, L., Quadrado, M., Mireau, H., Hashem, Y. and Giegé, P. (2019) Small is big in Arabidopsis mitochondrial ribosome. *Nature Plants* 5, 106-117. doi: 10.1038/s41477-018-0339-y.

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