Sujet de stage Semestre 4 - Master 2ème année IBMP | 2023-2024

Titre/Title

Français : Détermination des acteurs chromatiniens de réponse au stress mécanique chez la cellule végétale

English: Determination of mechanical stress chromatin response factors in plant cells

Contacts

Responsable du projet :

DUPOUY Gilles

Tél:

Courrier-E : gilles.dupouy@ibmp-

cnrs.unistra.fr

Responsable de l'équipe :

CHABOUTE Marie-Edith et BERR Alexandre

Tél:

Courrier-E:

Lien page web de l'équipe

http://www.ibmp.cnrs.fr/equipes/signalisation-des-

stress-au-noyau/

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

Français : Toute cellule doit répondre en permanence aux informations extérieures pour s'y adapter afin de survivre. Ceci est particulièrement vrai dans le cas d'une cellule végétale répondant à un stress mécanique de compression/étirement, d'autant plus que les organismes végétaux ne possèdent généralement pas de capacité de mouvement pour éviter une situation de stress. Il a déjà été particulièrement montré chez les cellules animales qu'un stress mécanique peut entrainer des réorganisations de la chromatine à l'intérieur du noyau pouvant aller du mécanisme rapide de protection de l'information génétique pour éviter les cassures d'ADN à la modification du programme transcriptionnel permettant l'adaptation de la cellule à un stress prolongé. Ces mécanismes cependant sont loin d'avoir été élucidés chez la cellule végétale, chez qui la manière dont un stress mécanique se propage de la périphérie cellulaire au noyau est encore soumise à débat. Ce projet vise à observer les réponses chromatiniennes de cellules d'Arabidopsis thaliana soumises à différents stress mécaniques sur des temps variables pour avoir une meilleure idée des acteurs moléculaires de cette réponse. Il s'appuiera particulièrement sur l'utilisation de méthodes de puces microfluidiques mises en place par le laboratoire pour la génération de stress mécaniques sur des cellules uniques et/ou des tissus végétaux de lignées sauvages et/ou mutantes, croisées avec des lignées rapportrices fluorescentes de différentes protéines associées à la chromatine, de protéines associées à différents compartiments cellulaires, et de protéines du cytosquelette. Les réponses au stress pourront être majoritairement observées par microscopie confocale à fluorescence en imagerie live cell. Les différents acteurs de ces réponses pourront être analysés grâce à des techniques d'immunoprécipitation de chromatine et d'analyses d'expression de gènes type qPCR ou RNAseg afin d'étudier les modifications de marques épigénétiques et de programme transcriptionnel en réponse à ces stress.

English: Every cell must in permanence process and integrate environmental cues and adapt to them to survive. This is particularly true for plant cells subjected to mechanical stresses of compression/ shearing, as most of them do not possess the capacity to move in order to subtract themselves from stresses. It has already been well established in animal cells that a mechanical stress can lead to chromatin reorganizations inside the nucleus which can go from a fast protection mechanism to prevent DNA from shearing to a longer





adaptation going through the reorganization of the transcriptional program in case of a prolonged stress. These mechanisms are far from being understood in the plant cell in which the transduction of the mechanical signal from the cell periphery to the nucleus is still currently under debate. This project aims at observing the chromatin responses of cells from Arabidopsis thaliana subjected to short- or long-term mechanical stresses and at elucidating the molecular actors of these responses. It will particularly involve the use of microfluidic devices developed or adapted by the lab to generate mechanical stresses on single cells as well as on whole plant tissues from wild-type and/or mutant lines, including fluorescent reporting lines. The stress responses will be majorly visualized by live cell confocal fluorescence imaging. The different actors of these responses will be deciphered using methods such as immunoprecipitation and gene expression analyses such as qPCR and RNAseq iin order to study the modification of epigenetic marks and of transcriptional programming in response to these stresses.

Méthodologies (mots clés):

Microfluidics, plant protoplasting, immunostaining, ChIP, qPCR

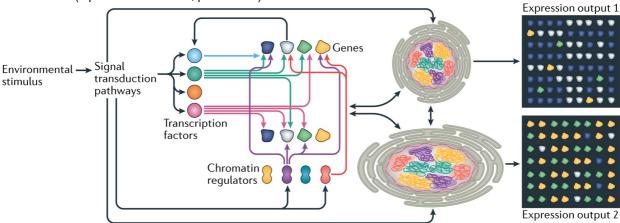
Références (maximum 3) :

Dupouy, Gilles, Yihan Dong, Etienne Herzog, Marie-Edith Chabouté, and Alexandre Berr. 'Nuclear Envelope Dynamics in Connection to Chromatin Remodeling'. The Plant Journal n/a, no. n/a (17 April 2023). https://doi.org/10.1111/tpj.16246.

Singh, Gaurav, David Pereira, Stéphanie Baudrey, Elise Hoffmann, Michael Ryckelynck, Atef Asnacios, and Marie-Edith Chabouté. 'Real-Time Tracking of Root Hair Nucleus Morphodynamics Using a Microfluidic Approach'. The Plant Journal 108, no. 2 (2021): 303–13. https://doi.org/10.1111/tpj.15511.

Song, Yang, Jennifer Soto, Binru Chen, Tyler Hoffman, Weikang Zhao, Ninghao Zhu, Qin Peng, et al. 'Transient Nuclear Deformation Primes Epigenetic State and Promotes Cell Reprogramming'. Nature Materials 21, no. 10 (October 2022): 1191–99. https://doi.org/10.1038/s41563-022-01312-3.

Illustration (1 photo ou 1 schéma, petit format)



Uhler et Shivshankar 2017

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: X
- 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