

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

IBMP | 2021-2022

Titre/Title

Français : Clonage et test d'un agent de bioprotection à base d'ARNdb contre l'infection virale chez les plantes

English: Cloning and testing of a dsRNA-based bioprotection agent against virus infection in plants

Contacts

Responsable du projet :

(postdoc en cours de recrutement)

+

HEINLEIN Manfred

manfred.heinlein@ibmp-cnrs.unistra.fr

Responsable de l'équipe :

HEINLEIN Manfred

manfred.heinlein@ibmp-cnrs.unistra.fr

<http://www.ibmp-cnrs.fr/responsables-de/?lang=en>

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

Français : La sécurité alimentaire de 11 milliards de personnes en 2100 est l'un des enjeux majeurs de ce siècle. La production agricole actuelle repose sur les pesticides, qui entraînent des risques pour la santé humaine, autres organismes et l'environnement. Depuis récemment, l'équipe coordonne un projet international (BioProtect ; <https://www.suscrop.eu/projects-second-call/bioprotect>) visant à développer des bioprotecteurs respectueux de l'environnement basés sur l'ARN (ds) double brin. Contrairement aux pesticides chimiques, l'ARNdb est un composé d'origine naturelle capable d'inhiber les parasites et les agents pathogènes en stimulant les mécanismes de défense endogènes des plantes. En entrant dans la voie de l'interférence ARN (ARNi), il cible l'organisme pathogène au moyen de sa séquence nucléotidique spécifique. L'objectif du projet de Master sera de créer des constructions d'ADN / plasmides pour l'expression d'ARNdb afin de protéger les plantes contre le virus de la mosaïque du navet (TuMV), qui a une très large gamme d'hôtes et provoque des maladies dans les cultures de colza et de légumes. Suite à la production d'ARNdb à partir de ces plasmides par notre partenaire en Finlande, l'étudiant testera l'activité de l'ARNdb dans le colza contre l'infection par le TuMV marqué avec GFP. L'infection sera suivie par fluorescence GFP et par mesure de l'accumulation d'ARN viral par PCR digitale. L'étudiant sera encadré en laboratoire par une assistante postdoctorale travaillant pour le projet BioProtect et rejoignant l'équipe prochainement. Les étudiants candidats doivent être capables de communiquer en anglais.

English: Food security for 11 billion people in 2100 is one of the major challenges of this century. Current agricultural production relies on pesticides, which causes risks for human health, beneficial organisms, and the environment. Since recently the team coordinates an international project (BioProtect; <https://www.suscrop.eu/projects-second-call/bioprotect>) aiming to develop environmentally sustainable bioprotectants based on double-stranded (ds)RNA. Unlike chemical pesticides, dsRNA is a nature-derived compound able to inhibit pests and pathogens by stimulating the plant-endogenous defense mechanisms. By entering the RNA interference (RNAi) pathway, it targets the disease-causing organism by means of its specific nucleotide sequence. The aim of the the Master project will be to create DNA constructs / plasmids



for expression of dsRNAs to protect plants against Turnip mosaic virus (TuMV), which has a very wide host range and causes diseases in rapeseed and vegetable crops. Following dsRNA production from these plasmids by our partner in Finland, the student will test the activity of the dsRNA in rapeseed against infection by GFP-tagged TuMV. Infection will be monitored by GFP fluorescence and by measurement of viral RNA accumulation by digital PCR. The student will be supervised in the lab by a postdoctoral assistant working for the BioProtect project and joining the team soon. Candidate students must be able to communicate in English.

Méthodologies (mots clés) : Clonage d'ADN, Virologie, RT-PCR, Imagerie par fluorescence, l'analyse des données

Références (maximum 3) :

Niehl, A., Soininen, M., Poranen, M.M. and Heinlein, M. (2018) Synthetic biology approach for plant protection using dsRNA. *Plant Biotechnol J*, **16**, 1679-1687.

Pitzalis, N., Amari, K., Graindorge, S., Pflieger, D., Donaire, L., Wassenegger, M., Llave, C. and Heinlein, M. (2020) A combinatorial omics approach reveals a network of small RNAs engaged in the molecular dialog between oilseed rape and cell-to-cell spreading virus. *Commun Biol*, **3**, 1-16.

Kørner, C.J., Pitzalis, N., Peña, E.J., Erhardt, M., Vazquez, F. and Heinlein, M. (2018) Crosstalk between PTGS and TGS pathways in natural antiviral immunity and disease recovery. *Nat Plants*, **4**, 157-164.

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 : X
- 5- Plantes, molécules bioactives et valorisation : X
- 6- Virologie : X
- 7- Autres masters équivalents en France ou à l'étranger :