

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

IBMP | 2023-2024

## Titre/Title

Français : Caractérisation de nouveaux gènes de plante impliqués dans la tolérance aux herbicides

English: Characterization of novel plant genes involved in herbicide tolerance

## Contacts

### Responsable du projet :

NAVROT Nicolas

Tél: 0367155352

Courrier-E : navrot@unistra.fr

### Responsable de l'équipe :

GAQUEREL Emmanuel

Tél : 0367155352

Courrier-E : emmanuel.gaquerel@ibmp-cnrs.unistra.fr

<http://www.ibmp.cnrs.fr/equipes/evolution-et-diversite-du-metabolisme-des-plantes>

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

Français :

La tolérance des variétés végétales cultivées aux traitements herbicides est un enjeu actuel majeur pour l'agriculture. Elle permet notamment de limiter les quantités d'herbicides utilisées et dispersées dans l'environnement et ainsi l'émergence d'adventices résistantes à ces molécules. Dans ce cadre, les enzymes végétales capables de transformer ce type de molécules sont une trousse à outils pour l'amélioration végétale. La superfamille des cytochromes P450 compte chez les plantes plusieurs centaines de gènes qui sont impliqués dans la détoxification des xénobiotiques auxquels la plante est exposée mais aussi dans la synthèse de métabolites spécialisés. Cette famille d'enzymes constitue un réservoir important d'enzymes candidates pour la métabolisation et l'inactivation de molécules herbicides, même si le travail d'identification d'une activité particulière parmi ces très nombreux cytochromes P450 est complexe. En collaboration avec une société de production de semences, notre équipe a validé l'activité d'une nouvelle enzyme de la famille des cytochromes P450 pour la conversion d'un herbicide *in vitro*. Le travail de l'étudiant(e) recruté(e) visera à approfondir la caractérisation de ce gène, en particulier via des approches de génétique fonctionnelle chez *Arabidopsis thaliana* (surexpression du gène et tests de tolérance) et chez le tabac (*Nicotiana benthamiana*). La caractérisation biochimique fine de l'activité enzymatique *in vitro* et *in vivo* sur une large gamme de substrat, ainsi que l'identification des produits de réaction par spectrométrie de masse basse et haute résolution disponible au laboratoire et RMN viendront compléter les méthodes mises en œuvre par le/la stagiaire.



### English :

The tolerance of cultivated varieties to herbicide treatments is a major issue for agriculture, in particular to limit the quantities of herbicides used and dispersed in the environment, as well as the emergence of weeds resistant to these molecules. In this context, the search for plant enzymes capable of transforming this type of molecule is essential. The cytochrome P450 superfamily includes several hundred genes in plants that are involved in the detoxification of xenobiotics to which the plant is likely to be exposed, but also in the synthesis of specialized metabolites. This family of enzymes therefore constitutes an important reservoir of candidates for the metabolization and inactivation of herbicide molecules, even if the work of identifying a particular activity among these very numerous cytochromes P450 is complex. Together with a seed production company, our team has validated the activity of a new enzyme from the cytochrome P450 family for the conversion of an herbicide *in vitro*. The work of the recruited student will aim to deepen the characterization of this gene, in particular via functional genetic approaches in *Arabidopsis thaliana* (gene overexpression and tolerance tests) and in tobacco (*Nicotiana benthamiana*). The fine biochemical characterization of the enzymatic activity *in vitro* and *in vivo* on a wide range of substrates, as well as the identification of the reaction products by low- and high-resolution mass spectrometry available in the laboratory and NMR will complete the methods implemented. by the intern.

### Méthodologies (mots clés) :

Molecular biology, biochemistry, metabolomics

### Références (maximum 3) :

Abdollahi F et al, New Phytol 2021 doi: 10.1111/nph.17126  
Höfer R et al, Plant Physiol 2014 doi: 10.1104/pp.114.244814

### 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 : 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