

Université de technologie de Compiègne - Proposition de thèse

1^{re} partie : Fiche scientifique	
Intitulé de la thèse	Study of the interaction between plant proteins and salicylic acid
Type de financement	Contrat doctoral sur allocation MESRI
Laboratoire d'accueil	UMR CNRS 7025 Génie Enzymatique et Cellulaire Thème Métabolisme Végétal et Bioressources http://www.umr7025-gec.fr/
Directeur(s) de thèse	Eric Ruelland
Domaines de compétence	Biologie.
Description du sujet de thèse	<p>Faced to attacks by pathogens, plants will synthesize a small bioactive molecule (a phytohormone) named salicylic acid (SA). SA will then be transduced into plant cells to activate further signaling pathways that are necessary for the plant response. Several aspects of SA-induced regulation are known. SA induces a redox change in the cells that conditions the monomerization of NPR1 protein. The monomers of NPR1 then shuttle into the nucleus and interact with transcription factors, allowing the induction of SA-response genes (Vlot, et al., 2009). However, many questions regarding SA signalling pathway remain unanswered. Dozens of unrelated plant proteins capable of binding SA were recently identified by several biochemical high through-put SA-binding screenings (Manohar, et al., 2015). This data challenges the common paradigm where a hormone is recognized by a single protein or a single protein family. The main goal of this project is to understand the mechanisms of SA binding to proteins. This will be achieved by combining molecular dynamics calculation with methods of protein/ligand biochemical assays. The molecular dynamic will help to model and simulate such interaction over time. Thus, the amino acid residues involved in the protein/SA interaction will be identified. These findings will be validated experimentally by the production of recombinant proteins. Several complementary SA/protein binding assays will be carried out <i>in vitro</i> using the purified proteins in their native form but also with mutated proteins where amino acid residues are substituted based on the data collected from <i>in silico</i> modelling. For the project, we have chosen to work on a limited number of candidate SA-binding proteins. The priority was given to proteins whose activity is essential for plant physiology or those with potential functions in the SA signalling cascade. These are i/ Glutathione-S-transferase (AtGSTF8) ii/ Thioredoxins m1 iii/ a betaCarbonylAnhydrase (AtCA5) iv/ Glutathione peroxidase1 (AtGPX2). We successfully used this approach with GAPDHA1 (Pokotylo et al., 2020). The PhD student will apply the techniques and methodology validated on GAPDH on the other proteins while implementing new ones (especially for biochemical assays of protein/SA interaction, such as isothermal titration calorimetry). The PhD student will mostly be in charge of the biochemistry aspects of the project.</p> <p>This project is part of a bigger project aiming at deciphering the crucial role of SA in the balance between growth and immunity in plants.</p>
Mots clés	Interaction Ligand/Protéine. Dynamique moléculaire. Acide salicylique. Phytohormone.
Profil et compétences du candidat	<p>Le candidat devra avoir des connaissances, au moins théoriques, en Biochimie Générale, en méthodes d'études des interactions bimoléculaires et dans les techniques de productions e protéines recombinantes.</p> <p>Le projet, qui concerne les interactions protéine/ligand, avec des aspects biochimiques et une approche par dynamique moléculaire, pourrait être intéressant pour des ingénieurs qui envisagent une carrière dans la R&D en pharmacologie.</p>
Date de début de la thèse	Dès que possible
Lieu de travail de thèse	Centre de recherche UTC, laboratoire GEC

2^e partie : Fiche de poste	
Durée	36 mois
Possibilité missions complémentaires	Une participation aux enseignements de l'UTC pourra être envisagée.
Laboratoire d'accueil	Les approches scientifiques développées au GEC répondent à trois grands concepts permettant des découvertes scientifiques et technologiques en lien avec la biologie : les bioressources, le biomimétisme et la bioinspiration.
Moyens matériels	Le laboratoire dispose de tout l'équipement nécessaire pour le clonage, pour la production et la purification de protéines recombinantes dans <i>Escherichia coli</i> (<i>incubateurs, électrophorèse de protéines, ChemiDoc BioRad</i>). Le laboratoire dispose de machines SPR (Surface Plasmon Resonance) ICT (isothermal titration calorimetry).
Moyens humains	Le GEC compte actuellement 57 membres dont 34 permanents (Enseignants chercheurs/chercheurs/personnels techniques) et 23 doctorants/post doctorants. Le laboratoire est bi-localisé à Compiègne (UTC) et à Amiens (UPJV).
Moyens financiers	Le projet a le soutien financier du laboratoire pour accompagner l'arrivée d'Eric Ruelland au GEC. Par ailleurs, une demande de financement Star auprès de la région Hauts-de-France a été déposée.
Modalités de travail	L'étudiant en thèse sera amené à travailler à la paillasse. Il/Elle se conformera aux règles de sécurité qui lui seront explicitées à son arrivée au laboratoire. Son directeur de thèse sera Eric Ruelland. Un comité de suivi de thèse sera mis en place. Des réunions sur demande et à intervalle régulier pour faire le point sur l'avancée des travaux seront organisées. L'étudiant sera également amené à présenter son projet lors de différentes manifestations internes (journées des doctorants, séminaires GEC...) ou externes, selon les opportunités. Des demandes de mobilité pour travailler avec les collaborateurs de Prague seront déposées.
Projets de recherche liés à cette thèse	Projet SAABA (L'acide salicylique au cœur de la balance entre protection et croissance chez les plantes).
Collaboration(s) nationale(s)	I. Kleiner (LiSA UPEC, Créteil) ; T. Bouceba (Plateforme interaction bimoléculaire, SU, Paris) ; E. Issakidis (IPS2 Saclay).
Collaboration(s) internationale(s)	L. Burketova (UEB, Prague), V. Kravets (NASU, Ukraine).
Thèse en cotutelle internationale	non
Coordonnées de la personne à contacter	E-mail eric.ruelland@utc.fr

Contactez d'abord le directeur de thèse avant de renseigner un dossier de candidature en ligne sur <https://webapplis.utc.fr/admissions/doctorants/accueil.jsf>