



Université du Québec
à Trois-Rivières



Un poste de doctorat est disponible (avec une bourse) pour l'automne 2022.

Titre du projet: « IMPLOVA: Impact de la localisation subcellulaire sur la vanilline synthase pour l'ingénierie métabolique de *Phaeodactylum tricornutum* ».

Ce projet est une collaboration et co-tutelle de thèse entre les Pr. Isabel Desgagne-Penix (Laboratoire MSV-IMMA, Université du Québec à Trois-Rivières, CANADA) et Muriel Bardor (Laboratoire GlycoMEV UR4358, Université de Rouen Normandie, FRANCE).

Date limite interne pour postuler: 29 avril 2022. Si vous êtes intéressé.e, envoyez votre lettre d'intérêt et votre CV à Isabel.Desgagne-Penix@uqtr.ca copie à muriel.bardor@univ-rouen.fr

Résumé : La production biotechnologique d'arôme et de parfums est une tendance actuelle qui s'est rapidement développée au cours des deux dernières décennies. La **vanilline** est considérée comme l'une des odeurs/saveurs les plus consommées à l'échelle mondiale. Trois types de vanilline, à savoir naturelle, biotechnologique et chimique/synthétique, sont disponibles sur le marché. Cependant, seulement la vanilline naturelle et celle issue de production biotechnologique sont considérées comme des additifs de qualité alimentaire. La production biotechnologique ou par biologie de synthèse consiste à utiliser les microorganismes pour produire des molécules d'intérêt économique. Actuellement, plusieurs systèmes exploitent le potentiel des bactéries et des levures pour la production de molécules d'intérêt industriel, cependant ces plateformes de production ne supportent pas toujours l'assemblage de voies métaboliques complexes, comme celle de la vanilline. Dans ce contexte, les microalgues (organismes eucaryotes et photosynthétiques) représentent un système de production idéal et plus agile pour soutenir la production de métabolites végétaux complexes.

Les diatomées marines comme *Phaeodactylum tricornutum* constituent un groupe d'eucaryotes photosynthétiques unicellulaires. Elles sont utilisées comme plateforme de production de molécules à haute valeur ajoutée et plusieurs outils et techniques moléculaires ont été récemment développés (*i.e.* promoteurs, séquences de localisation subcellulaire). De plus, les processus de *N*-glycosylation des protéines commencent à être bien identifiées chez *P. tricornutum*. Cependant, la *N*-glycosylation différentielle des protéines adressées dans différentes localisations subcellulaires n'a pas encore été étudiée à ce jour. En effet, il est bien établi que la localisation subcellulaire des glycoprotéines peut influencer la *N*-glycosylation de ces protéines d'intérêt et donc par conséquent peut impacter favorablement ou défavorablement leur activité biologique.

La voie de biosynthèse de la vanilline a récemment été élucidée, cependant une controverse persiste autour de la dernière réaction de la voie catalysée par la **vanilline synthase** (VpVAN). Les résultats suggèrent que la VpVAN doit être dans le bon compartiment cellulaire (*e.g.* chloroplaste, vacuole) pour être active. Ce projet de recherche propose d'évaluer l'impact de la localisation dans divers compartiments de *P. tricornutum* sur le rendement de production et l'activité enzymatique de VpVAN en relation avec son profil de *N*-glycosylation. Les expertises complémentaires des chercheurs du laboratoire MSV-IMMA (Canada) et GlycoMEV (France) permettront de mener à bien le projet et la formation du/de la doctorant.e en collaboration et co-tutelle où la moitié du doctorat (1.5 an) se fera au Canada et l'autre moitié (1.5 an) en France.

Admissibilité: Nous recherchons des titulaires d'une maîtrise hautement motivé.e.s et compétiti.f.ve.s ayant des antécédents dans au moins deux des domaines suivants: microbiologie, biochimie, biologie moléculaire et génie biologique.



Université du Québec
à Trois-Rivières



A PhD position is available with a scholarship for autumn, 2022.

Title of the project: " IMPLOVA: Impact of subcellular localization on vanillin synthase for metabolic engineering of *Phaeodactylum tricornutum* ".

Note: This project is a collaboration and co-supervised PhD program between Pr. Isabel Desgagne-Penix (MSV-MEMA Laboratory, University of Québec at Trois-Rivières, CANADA) and Pr. Muriel Bardor (GlycoMEV Laboratory, University of Rouen Normandy, FRANCE).

Deadline for application: **April 29, 2022.** If you are interested, please send your letter of interest and CV to Isabel.Desgagne-Penix@uqtr.ca and muriel.bardor@univ-rouen.fr

Abstract: Biotechnological production of flavors and fragrances is a current trend that has developed rapidly over the past two decades. **Vanillin** is considered as one of the most consumed odorants/flavors worldwide. In general, three types of vanillin, namely natural, biotechnological and chemical/synthetic, are available on the market. However, only natural and biotechnologically-produced vanillin are considered as food grade additives. Biotechnological or synthetic biology production consists in using microorganisms to produce molecules of economic interest. Currently, several systems exploit the potential of bacteria and yeast for the production of such type of molecules. However, these production platforms do not always support the assembly of complex metabolic pathways, such as the one of natural vanillin. In this context, microalgae, given their dual eukaryotic and plant characteristics, represent an ideal and more agile production system to support the production of complex plant metabolites.

Marine diatoms such as *Phaeodactylum tricornutum* are a group of unicellular photosynthetic eukaryotes. They are used as a platform for the production of high value-added molecules and several molecular tools and techniques have been recently developed (*i.e.* promoters, subcellular localization sequences). In addition, *N*-glycosylation processing of proteins are beginning to be well-known in *P. tricornutum*. However, the differential glycosylation of proteins addressed in different subcellular localizations has not been studied so far. Indeed, it is well established that the subcellular localization of glycoproteins can influence the *N*-glycosylation of these proteins of interest and therefore can favorably or unfavorably impact their biological activity.

The vanillin biosynthetic pathway has recently been elucidated, however, controversy persists around the last reaction of the pathway catalyzed by **vanillin synthase** (VpVAN). The results suggest that VpVAN must be in the correct cellular compartment (*e.g.* chloroplast, vacuole) to be active. This research project proposes to evaluate the impact of localization in various compartments of *P. tricornutum* on the production yield and enzymatic activity of VpVAN in relation to its *N*-glycosylation profile. The complementary expertise of the MSV-MEMA (Canada) and GlycoMEV (France) laboratories will allow to carry out the project and the training of the Ph.D. student in collaboration and co-supervision where half of the Ph.D. (1.5 years) will be done in Canada and the other half (1.5 years) in France.

Admissibility: We are looking for highly motivated and competitive Master's degree holders with a background in at least two of the following fields: microbiology, biochemistry, molecular biology and bioengineering.