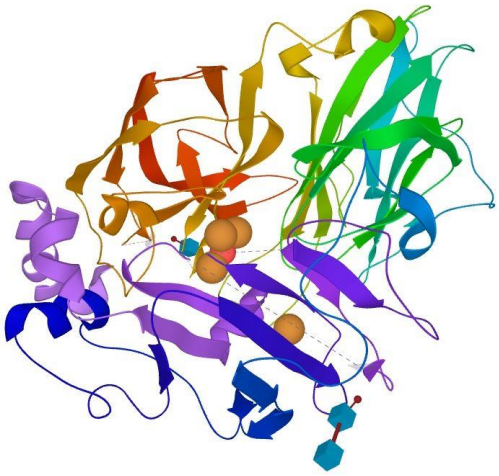
SUJETS DE MÉMOIRE – 2024-2025

Frédéric Debaste – frederic.debaste@ulb.be

ÉTUDE DE LA DÉGRADATION DE MICROPOLLUANTS PAR VOIES OXYDATIVES

CADRE



Un grand nombre de xénobiotiques présent dans l'eau à faible concentration peuvent avoir un impact négatif sur la faune, la flore ou la santé humaine. Par leur diversité et leur activité même à faibles concentrations, ces micropolluants sont difficiles à traiter. De nombreuses approches de traitement par oxydations existent ou sont en cours de développement.

Le service TIPs travaille depuis quinze ans sur des approches de traitement utilisant des laccases, des oxydoréductases s'appuyant sur l'oxygène comme agent oxydant, pour traiter différents micropolluants (bisphenol A, 17-β-oestradiol, diclofenac, triclosan, RBBR, …). L'avantage de ces laccases, généralement produites par des *white-rot fungi*, est qu'elles sont assez spécifiques, ne ciblant pas toute la matière organique, tout en menant à des produits généralement moins problématiques que les polluants de départs. Cependant, il est clair à l'heure actuelle que les laccases ne représentent pas, seules, une solution adaptée au traitement de tous les micropolluants présent dans l'eau. Son intérêt est clairement dans une utilisation en synergie avec d'autres technologies.

OBJECTIF

L'objectif de chaque mémoire dans cette thématique est de contribuer au développement de nouvelles technologies de traitement des micropolluants. Selon le mémoire, il pourra s'agir de mieux mesurer, comprendre et modéliser les cinétiques de traitement (d'un ou de plusieurs polluant, avec un ou plusieurs modes de traitement), de développer des réacteurs efficients, d'évaluer les possibilités de montée en échelle, de comparer différentes approches de traitement, d'évaluer une méthode sur de nouveaux micropolluants, vérifier l'innocuité d'un traitement, tester une nouvelle enzyme (ou nouvelle source d'enzyme) …

DÉROULEMENT

Le déroulement des mémoires dans cette thématique est discuté au cas par cas. Il est possible d'identifier un grand nombre de sujets pertinents dans cette thématique sur base des intérêts de l'étudiant·e. Le déroulement du mémoire doit être défini au cas par cas sur base du sujet exact identifié.

MODÉLISATION DES TRAITEMENTS DE STABILISATION DE BACTÉRIES POURPRES EN VUE DE LEUR CONSOMMATION HUMAINE

CADRE

Les bactéries pourpres représentent une source de protéines potentiellement intéressante dans la recherche d'une diversification des sources de protéines dans l'alimentation humaine. Il s'agit cependant d'un produit encore peu connu, non produit à grande échelle, et peu travaillé pour obtenir un aliment qui soit à la fois appétissant et nutritionnellement intéressant.

Dans le cadre de l'initiative Win4Excellence FoodWal, un large projet interuniversitaire en Fédération Wallonie-Bruxelles, appelé ProteBoost, vient de démarrer pour développer une filière de production et de transformation à des fins d'alimentation humaine de ces bactéries pourpres. Dans le cadre de ce projet, le service TIPs étudie l'amélioration, au travers d'une modélisation, des différents procédés de transformation et de stabilisation.

OBJECTIF

L'objectif de ce mémoire porte sur le développement d'un modèle phénoménologique global d'un des procédés de transformation et de stabilisation en cours d'études. Ce premier modèle de ce procédé devra permettre d'identifier les données expérimentales clés nécessaires à suivre pour affiner ultérieurement le modèle.

DÉROULEMENT

Différents procédés de transformation et de stabilisation de la biomasse de bactérie pourpre sont en cours d'études à l'ULiège-Gembloux AgroBioTech et dans le centre de recherche CELABOR. En partenariat avec eux, un procédé spécifique sera choisi pour sa modélisation. Une étude de littérature permettra dans un premier temps d'identifier les modèles existants. Les essais expérimentaux des partenaires seront également analysés pour permettre de choisir une première structure de modèle et analyser les données déjà obtenues par les partenaires. Le modèle sera ensuite construit de manière itérative sur base des feedbacks des équipes de l'ULiège et de CELABOR.

CONCEPTION, DIMENSIONNEMENT ET RÉALISATION D'UN DISPOSITIF DE TRAITEMENT DES EAUX RÉCOLTÉES PAR UNE TOITURE VERTE EN VUE DE LEUR RÉEMPLOI DANS LE BÂTIMENT.

Directeur : Frédéric Debaste (Transferts, Interfaces and Processes (TIPs))

Promoteur : Thomas Delwiche (Buildwise)

CADRE

Les toitures végétalisées permettent de donner plus de place à la biodiversité en milieu urbain. Elles contribuent aussi à améliorer la qualité de vie, elles retiennent une certaine quantité d'eau lors des épisodes pluvieux, elles permettent d'améliorer le confort thermique des habitants en été et enfin elles permettent d'allonger la durée de vie de l'étanchéité.

En Région de Bruxelles Capitale, une toiture verte est obligatoire pour un nouveau bâtiment pour une toiture plate dépassant une certaine superficie.

Lors d'une averse, la partie de l'eau récoltée par la toiture verte qui n'est pas perdue par évapotranspiration peut être récupéré dans un réservoir. Malheureusement, le passage au travers du substrat de la toiture altère significativement la qualité de l'eau (coloration, enrichissement en matières organiques diverses, …). A l'heure actuelle, il n'est donc pas recommandé de réutiliser cette eau pour alimenter un circuit d'eau pluviale dans l'habitation et l'on se prive d'une ressource précieuse.

OBJECTIF

Proposer et mettre en œuvre un traitement de l'eau issue des toitures vertes en vue de son réemploi.

- Effectuer une revue de la littérature de manière à caractériser la pollution de l'eau issue des toitures vertes. Croiser les données récoltées avec les données disponibles chez Buildwise.
- Identifier les techniques de traitement de l'eau adaptées à ces pollutions.
- Concevoir, dimensionner et réaliser un banc d'essais comprenant une portion de toiture verte, une rampe d'arrosage et le système de traitement proposé. Le système de traitement devra être constitué d'élément disponibles dans le commerce.
- Effectuer une campagne de mesures pour évaluer la qualité de l'eau avant et après traitement (paramètres microbiologiques, Concentration de composés azotés et phosphore et paramètres physiques (pH, turbidité)).

DÉROULEMENT

La construction et la mise en œuvre du banc de tests se fera au sein de Buildwise (site de Limelette, situé avenue Pierre Holoffe, 21 1342 Limelette). Il faut donc prévoir des déplacements réguliers vers ce site.

Une partie au moins des analyses des échantillons sera sous-traitée.