Toulouse Biotechnology Institute
Bio & Chemical Engineering

OFFRE DE STAGE M2
Toulouse Biotechnology Institute

Encadrant (nom, tel, mail) : Guillermina Hernandez Raquet hernandg@insa-toulouse.fr
Période et durée du stage : 1er semestre 2027 ; ~6 mois

IDENTIFICATION DES ENZYMES IMPLIQUEES DANS LA TRANSFORMATION DE LA LIGNINE PAR DES CONSORTIA MICROBIENS

Description du projet :
La **lignine** est le polymère aromatique renouvelable le plus abondant sur terre. Dans les bioraffineries de lignocellulose actuelles, la **lignine** est considérée comme un sous-produit à faible valeur ajoutée alors qu'elle constitue une source renouvelable de composés aromatiques pour la production de carburants et composés chimiques.
Le développement des systèmes efficaces de déconstruction/transformation de la lignine permettrait de trouver de nouvelles voies pour valoriser la lignine. Parmi les différentes voies envisagées, la bioconversion par des consortia microbiens et leurs enzymes présente l'avantage de s'inscrire dans une démarche de chimie verte (faible consommation énergétiques, absence de solvants et de réactifs chimiques toxiques). De plus, les enzymes d'origine bactérienne suscitent un grand intérêt car elles peuvent être produites en grand quantité.
L'objectif de ce stage est d'évaluer la capacité de différents clones métagénomiques à dégrader des molécules modèle de lignine et la lignine polymérique. D'autre part, il s'agit de cloner, d'exprimer et de purifier différentes enzymes lignolytiques (issues des consortia microbiens) et de déterminer leur activité sur des substrats modèles. Différentes analyses chimiques (colorimétriques, HPLC, NMR) permettront d'évaluer le degré de transformation de ces molécules.
Le travail de recherche comprendra :

- Caractérisation de la croissance des clones métagénomiques sur différents substrats modèle de lignine
- Clonage, expression, production et purification des protéines d'intérêt
- Test d'activité enzymatique sur des molécules modèle
- Analyse de la concentration résiduelle des substrats modèles de lignine par des méthodes chimiques
- Analyse du profil de protéines des clones métagénomiques (analyses des données métaprotéomiques).

Techniques :
Culture des clones *d'E.coli*, suivi de la croissance et de la concentration du substrat résiduel, analyses enzymatiques, analyses de la lignine par HPLC, microscopie, extraction et purification de protéines, analyse des données métaprotéomiques.

Moyens nécessaires à mettre en œuvre :
Culture des clones *d'E.coli*, suivi de la croissance et de la concentration du substrat résiduel, analyses enzymatiques, analyses de la lignine par HPLC, microscopie, extraction et purification de protéines, analyse des données métaprotéomiques.

Lieu et contexte d'étude : Ce stage s'effectue au Laboratoire Toulouse Biotechnology Institute (TBI). Le laboratoire est un environnement pluridisciplinaire qui permettra à l'étudiant de se sensibiliser à des thématiques autour des bioprocédés de valorisation de résidus, de la biotechnologie, du génie microbien et de la biologie moléculaire.

PROFIL RECHERCHE

Génie Biologique, Microbiologie Industrielle, Biochimie, Chimie analytique, Ecologie Microbienne.

CONTACT

Contacter : Guillermina Hernandez-Raquet e-mail : hernandg@insa-toulouse.fr

Références :
1. Auer, E., A. Lazuka, B. Huguenin-Bizot, et al., Horizontal metaproteomics and CAZymes analysis oflignocellulolytic microbial consortia selectively enriched from cow rumen and termitegut. ISME Communications, 2024. 3(1): p. 134. 10.1038/s43705-023-00339-0
2. Auer, L., A. Lazuka, D. Sillam-Dusses, et al., Uncovering the potential of termite gut microbiome for lignocellulose bioconversion in anaerobic batch bioreactors. Front Microbiol, 2017. 8: p. 2623. 10.3389/fmicb.2017.02623
3. Voß, H., C.A. Heck, M. Schallmey, et al., Database Mining for Novel Bacterial β-Etherases, Glutathione-Dependent Lignin-Degrading Enzymes. Appl Environ Microbiol, 2020. 86(2). 10.1128/aem.02026-19