

« Catalyse hybride appliquée à la valorisation de la biomasse pour l'obtention d'intermédiaires chimiques biosourcés » - projet HybCat4Bio

Coordinateur : Institut Viollette

Partenaires : UCCS ; plate-forme Equipex Realcat

Porteur : Rénato Froidevaux (PU - Viollette)

Co-encadrant : Robert Wojcieszak (UCCS)

Mots-clés : biomasse ; molécules « plate-formes » ; catalyse chimique et enzymatique ; immobilisation ; procédés

Ce projet s'inscrit dans le développement du couplage de la biocatalyse et de la catalyse chimique (concept de 'catalyse hybride') pour la transformation de molécules issues de la biomasse (ici des monosaccharides). En effet, ce concept innovant envisagé de manière récurrente au niveau mondial, mais à ce jour effectivement peu étudié, permettra d'ouvrir de nouvelles voies de valorisation des composés issus de la biomasse pour l'obtention d'intermédiaires chimiques biosourcés (ou molécules « plate-formes »).

Le projet de thèse « HybCat4Bio » s'inscrit dans la valorisation de monosaccharides, principalement des pentoses, dans le cadre de l'AAP ISite-ULNE « Sustain ». La valorisation des molécules plateformes issues de la biomasse est un enjeu très important. Par exemple la catalyse hybride de certains pentoses peut conduire à de nombreux produits à haute valeur ajoutée tels que des dérivés furfuraliques et carboxyliques dont les valeurs sont 100 à 1000 fois supérieures aux substrats transformés. Pour cela, nous proposons une approche originale consistant à coupler un catalyseur hétérogène (catalyseur métallique supporté) avec de la catalyse enzymatique (oxydases) afin de réaliser toutes les étapes depuis le pentose jusqu'aux molécules « plate-formes ».

Cependant, pour mener à bien ce projet, certains verrous devront être résolus :

- Les conditions de fonctionnement des deux catalyseurs doivent être compatibles (au moins par ordre de grandeur) en termes de température, de pH, de temps de réaction caractéristique. De plus, la catalyse enzymatique de l'oxydation des monosaccharides en composés furfuraux est favorisée dans l'eau tandis que la catalyse chimique vers l'obtention des dérivés carboxyliques est favorisée dans les solvants organiques.
- Les catalyseurs hétérogènes et enzymatiques doivent être stables dans le milieu réactionnel pendant une durée raisonnable (48 heures minimum).
- Les produits d'une réaction ne doivent pas empoisonner l'autre catalyse (par exemple inhibition ou empoisonnement de l'enzyme due à l'apparition d'acides carboxyliques lors de la catalyse chimique dans le milieu réactionnel).
- Pour la réaction enzymatique, l'utilisation d'enzymes solubles est un problème pour la séparation post-réaction du (des) produit (s).

Le projet sera porté par le laboratoire « Viollette » (Equipe ProBioGEM) qui possède un savoir-faire reconnu en enzymologie et en génie des bioprocédés appliqués à la conversion de la biomasse en molécules à haute valeur ajoutée. Ce projet sera mené conjointement avec le laboratoire « UCCS », reconnu pour la synthèse et la mise en œuvre de catalyseurs hétérogènes principalement pour la valorisation de molécules issues de la

biomasse. Ce projet s'appuiera sur l'utilisation de la plateforme de criblage REALCAT, permettant l'optimisation à grande vitesse des approches biotechnologiques et chimiques.

Profil du candidat

- Issu d'une formation en biochimie/génie enzymatique/chimie/catalyse
- Vous êtes titulaire d'un Master avec au moins une mention Assez Bien

Compétences recherchées :

Dosage d'activités enzymatiques, ingénierie enzymatique, catalyse hétérogène, catalyse enzymatique, mise en œuvre de procédés hybrides, synthèse des matériaux avancés.

Analyse et interprétation des résultats, autonomie, rigueur, esprit critique, bonne capacité de communication et intégration dans un travail d'équipe.

Personne à contacter :

Rénato Froidevaux renato.froidevaux@univ-lille1.fr

La demande doit contenir les pièces suivantes:

- Une lettre de motivation expliquant votre intérêt pour ce poste (max. une page)
- Un CV complet (max. deux pages)
- 2 lettres de recommandations émanant du Responsable de la filière de formation et du tuteur de stage de fin d'études
- Des copies des diplômes pertinents ou certificats universitaires