

## Proposition de Thèse

36 mois

Démarrage entre novembre 2024 et janvier 2025

### Fermentation d'hydrolysats de résidu agricole pour la production simultanée de xylitol et d'acide glutamique par une culture mixte de microorganismes

**Lieu :** Toulouse

Laboratoire de Génie Chimique (LGC UMR 5503)

Département BioSyM (Bioprocédés et Systèmes Microbiens)

#### Mots clés

Culture microbienne mixte, co-fermentation, bioraffinerie, molécules biosourcées, xylose, glucose

#### Contexte du projet

Face à la nécessité de réduire l'utilisation des ressources pétrolières, de limiter les émissions de gaz à effets de serre et de valoriser les déchets, les bioraffineries lignocellulosiques apparaissent comme une solution prometteuse pour la production de molécules plateformes. A ce jour, le développement de telles bioraffineries économiquement viables et minimisant les impacts environnementaux, reste un défi complexe qui nécessite des schémas de procédés capables de maximiser les rendements de conversion de la cellulose et de l'hémicellulose en molécules d'intérêt à plus haute valeur ajoutée, et de s'adapter à la variabilité des matières premières. Dans ce contexte, le Laboratoire de Génie Chimique en partenariat avec le Laboratoire FARE (Reims) s'intéresse depuis quelques années à la conception d'un schéma de procédé original de production d'acide glutamique et de xylitol à partir de différents sons (blé, maïs, riz) couplant :

- une étape d'hydrolyse enzymatique de la biomasse en sucres simples C6 et C5,
- une étape de co-fermentation des sucres en C5 et C6 sans séparation préalable, par un couple de microorganismes : une bactérie transformant le glucose en acide glutamique et une levure transformant le xylose en xylitol,
- une étape de séparation/purification par procédés membranaires.

La thèse se focalisera sur l'étape de fermentation, mais sera réalisée en étroite collaboration avec le laboratoire FARE (étape d'hydrolyse), le département GIMD (Génie des Interfaces et des Milieux Divisés) du Laboratoire de Génie Chimique (étape de séparation) et INRAE Transfert (analyse du cycle de vie), dans le cadre d'un projet ANR de 4 ans.

#### Objectif et description du travail demandé

L'objectif de la thèse est de comprendre et maîtriser les interactions entre les deux microorganismes utilisés dans le projet : *Corynebacterium glutamicum* pour la production de l'acide glutamique et *Candida tropicalis* pour la production du xylitol. Il s'agira tout d'abord d'optimiser les paramètres opératoires de la co-fermentation (pH, aération, taux d'inoculation, besoins nutritionnels en vitamine et azote.....) permettant d'obtenir les deux molécules visées avec les meilleurs productivité et rendement, pour des hydrolysats de sons de composition et ratio en C5/C6 variés. Les cinétiques seront établies dans des bioréacteurs instrumentés de 1,5 L sur des hydrolysats synthétiques modèles puis sur les hydrolysats réels. Dans un deuxième temps, des essais seront menés pour démontrer la

faisabilité de coupler dans un même réacteur les étapes d'hydrolyse et de fermentation en mode SSCF (Simultaneous Saccharification and Co-Fermentation) pour simplifier le schéma de procédé de production des 2 molécules, et augmenter la productivité.

### **Profil recherché**

Le ou la candidat.e recherché.e devra être titulaire d'un diplôme de niveau Master 2 avec des compétences en génie des bioprocédés, particulièrement en fermentation. Une expérience de mise en œuvre de bioréacteurs est attendue. Des connaissances sur les techniques d'analyses (HPLC, dosage enzymatique) seront un plus. Un engagement important du ou de la candidat.e dans la mise en œuvre des expérimentations et la prise en main du projet de recherche est nécessaire.

**Durée** : 36 mois

**Source de financement** : ANR

### **Laboratoire**

La thèse se déroulera dans le département BioSyM du Laboratoire de Génie Chimique sur le site de Labège et s'intégrera dans l'axe bioraffinerie du laboratoire.

<https://lgc.cnrs.fr/>

### **Contact**

Claire JOANNIS-CASSAN, tel : 05 34 32 36 22, mail : [claire.joanniscassan@ensiacet.fr](mailto:claire.joanniscassan@ensiacet.fr)

Cédric BRANDAM, mail : [cedric.brandam@ensiacet.fr](mailto:cedric.brandam@ensiacet.fr)

### **Candidature**

Envoyer CV, lettre de motivation et lettre(s) de recommandation par mail ([claire.joanniscassan@ensiacet.fr](mailto:claire.joanniscassan@ensiacet.fr) et [cedric.brandam@ensiacet.fr](mailto:cedric.brandam@ensiacet.fr))