

Fiche projet - Biotec H2



Informations générales

PROJET EN COURS

Date de début : janvier 2021

Date de fin : janvier 2025

Localité : Tunis, Tunisie

Zones d'intervention : Afrique du Nord

Pays d'intervention : Tunisie

Budget : --

Financeurs régionaux : --

Financeurs nationaux : Min. de l'Europe et des Affaires étrangères

Autres financeurs : Institut de Recherche pour le Développement IRD

Secteurs d'intervention : Énergie

Objectifs de Développement Durable



Porteur du projet

Institut de Recherche pour le Développement

Type de structure : ÉTAT ET COLLECTIVITÉS, Agence
ou organisme public

Adresse : 44, boulevard de Dunkerque, 13572 Marseille

Production et stockage de biohydrogène et de méthane par valorisation de sous-produits agroalimentaires fermentescibles

Contexte

Dans le contexte énergétique mondial actuel, une transition énergétique est obligatoire pour espérer atténuer la crise environnementale à venir. L'hydrogène, vecteur d'énergie décarbonée au rendement énergétique parmi les plus élevés,

est considéré comme incontournable pour l'avenir dans la mesure où sa production sera la plus "propre" possible. La voie de production biologique d'H₂ (BioHydrogène ou BioH₂) par fermentation obscure (sans lumière) à haute température et en milieu salé, représenterait une technologie génératrice d'énergie et pleinement respectueuse de l'environnement. De surcroît, ce type de bioprocédé cumulerait un triple avantage : (i) produire de l'H₂ ; (ii) dégrader une pollution ou des résidus organiques non valorisés (déchets verts) ; et (iii) préserver l'eau douce en utilisant de l'eau de mer.

Publics concernés

- Le secteur énergétique
- Le secteur de la gestion des déchets

Partenaires locaux

- ISSBAT : Institut Supérieur des Sciences Biologique Appliquées de Tunis
- INRAP : Institut National de Recherche et d'Analyses Physico-chimiques

Objectifs du projet

- Démonstration de la faisabilité technique d'un bioprocédé générateur d'énergie par valorisation d'un déchet agro-alimentaire (déchets de marchés tunisiens) utilisant l'eau de mer. Ce traitement devrait être suffisant pour envisager un rejet de l'effluent dans le domaine public maritime.
- Optimisation de la fermentation obscure productrice d'H₂ à haute température.
- Faisabilité de production de bioemballages à partir des co-produits générés par le bioprocédé.
- Étude de changement d'échelle du bioprocédé (du labo au procédé industriel)
- Évaluation de l'attractivité économique et environnemental du bioprocédé producteur d'H₂.

Activités

- Caractérisation qualitative et quantitative des intrants et extrants du bioprocédé
- Prétraitement des intrants (physico-chimique, mécanique, et microbiologique)
- Fermentation obscure (microbiologique et génie des procédés)
- Purification et stockage de l'H₂
- Valorisation des extrants
- Design réacteur, montée en échelle du volume bioréactionnel

Résultats

? Evaluation et maîtrise de la charge organique et minérale des intrants et extrants dans le bioréacteur
? Rendements de transformation/dégradation après prétraitement, fermentation et valorisations.
? Ecologie moléculaire permettant d'évaluer qualitativement et quantitativement la biodiversité.

? Traitement des déchets organiques bruts dans le but de l'amélioration/optimisation de la fermentation obscure.
? Amélioration de la dégradation des polymères de type lignocellulosique et libération de monomères
? Préparation du "substrat" devant être intégré au bioréacteur pour fermentation

? Amélioration de la production de H₂ en balayant 3 volets :
? L'optimisation des conditions de culture
? La recherche de consortia producteurs d'H₂ performants

? L'ajout ou la transformation de microorganismes producteurs d'H₂ performants

? L'identification et caractérisation des phénomènes physiques limitants l'intensification de la fermentation

? Utilisation des matériaux nanostructurés comme alternative pour le stockage de l'H₂. Les hydrures métalliques sont des matériaux solides et stables possédant une densité volumique de stockage supérieure de celle obtenue par liquéfaction de l'H₂ (700 bars)

? Evaluation de la capacité de ces matériaux nanostructurés à retenir uniquement l'hydrogène produit pendant la fermentation obscure permettant du même coup de purifier l'H₂ produit, le stocker et prévoir des applications mobiles.

? Traitement et valorisation du jus de fermentation obtenu après fermentation productrice d'H₂. Méthanisation et/ou Bioélectrochimie

? Conception de matériaux d'emballage à partir de biopolymère (Extracellular Polymeric Substance) ayant des propriétés structurales, physico-chimiques et biologiques intéressantes. Cette hypothèse peut être appliquée également aux déchets solides obtenus après prétraitement.

? Dans le but d'étudier la faisabilité d'un procédé de production de biohydrogène par fermentation obscure dans un objectif industriel, il est important de réaliser des tests de notre procédé de laboratoire vers un bioréacteur ayant des volumes utiles plus importants.

? Mise en place d'un système énergivore autonome. Les dépenses en énergie par tout le procédé de fermentation doivent être comblées par des énergies renouvelables (montage de chauffe-eaux solaires ou panneaux photovoltaïques).