ScaleH_2 / 2014

Présentation du projet

Type de projet : Modélisation multi-échelles (thématique)

Consortium : Institut Pascal (IP), UMR CNRS 6602 (porteur) et LRGP, UMR CNRS 7274

Objectifs

Le projet Scale H_2 (*Modélisation multi-échelle de la production de biohydrogène BioH_2 par voie fermentaire sombre*) a pour objectif de coupler les phénomènes de mélange et de transfert à l'échelle microscopique aux cinétiques biologiques de réaction afin de mieux prédire la productivité en bioH_2 à partir de déchets lignocellulosiques (biocarburant 2ème génération) à l'échelle d'un fermenteur industriel.

Plan de travail et méthodes

- Étude expérimentale de la production de BioH_2 (thèse IP, 2012-15)
- Mesure des caractéristiques de mélange (IP, 06/14)
- Modélisation 1D de la fermentation par le modèle ADM-1 (IP, 07/14)
- Modélisation par CFD de l'hydrodynamique locale (IP, 07/14)
- Analyse expérimentale de l'hydrodynamique locale (LRGP, 11/14)
- Implémentation de la réaction dans le code CFD (en cours)

Principaux résultats

- Cartographie par vélocimétrie PIV des champs de vitesse dans le fermenteur et validation des simulations issues du code CFD
- Étude par fluorescence induite (LIF) du mélange, comparaison avec les techniques conductimétriques et colorimétriques et validation des simulations issues du code CFD
- Optimisation de la géométrie des agitateurs et de la position du point d'injection de la boucle de recirculation à partir des données expérimentales et des simulations

Conclusion/Résumé des faits marquants

Ce projet a permis de mettre en commun les savoir-faire et moyens de deux UMR CNRS. Il s'est traduit par un échange de doctorant, les mesures locales ayant été réalisées au sein du LRGP par une doctorante de l'IP. Il a permis de comparer des mesures locales et globales à des simulations dans le but de développer une approche multi-échelle des fermenteurs anaérobies capables de produire du BioH_2. L'implémentation de la cinétique (modèle ADM-1) est en cours et donnera accès à un outil unique puisque celle-ci du n'a pas encore été réalisée à ce jour.

Prolongement/perspectives

L'exploitation des données obtenues nécessite encore du temps, de même que l'implémentation du modèle cinétique, ainsi que sa validation. Les perspectives en termes de dépôt de projet commun se dérouleront donc principalement sur l'année 2015.