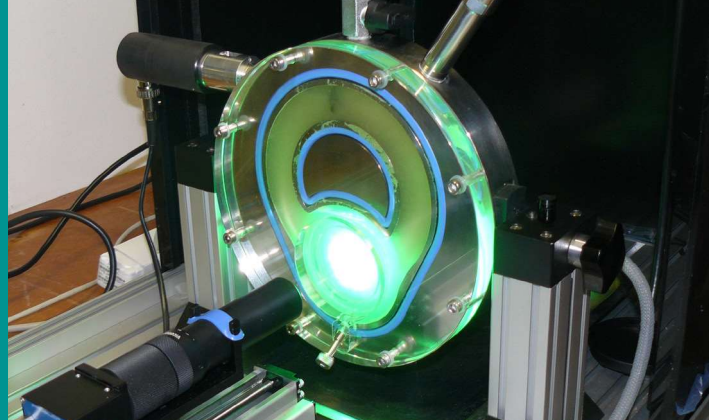




© Marie-Francoise Devaux - Réacteur torique

Cinétique des changements de l'état physique accompagnant la dégradation chimique de la biomasse lignocellulosique



En savoir plus

Barron C. *et al.*

Enzymatic degradation of maize shoots: monitoring of chemical and physical changes reveals different saccharification behaviors

Biotechnology for Biofuels . 2021

<https://doi.org/10.1186/s13068-020-01854-1>

Contacts

Marie-Francoise Devaux, Fabienne Guillon, Loïc Foucat et Cécile Barron

UR BIA et UMR IATE

marie-francoise.devaux@inrae.fr

fabienne.guillon@inrae.fr

loic.foucat@inrae.fr

cecile.barron@inrae.fr



Contexte

La levée de la récalcitrance de la biomasse à la déconstruction enzymatique est un enjeu central pour favoriser le développement des bioraffineries. Les facteurs impliqués dans le phénomène de récalcitrance font encore débat. La prise en compte de l'hétérogénéité de la biomasse en s'intéressant à l'évolution de l'état physique qui accompagne la saccharification, pourrait apporter un éclairage nouveau sur le processus de dégradation.

Résultats

Un fractionnement voie sèche a été mis en œuvre pour séparer des pailles de maïs, en cinq fractions sur la base de la taille et des propriétés électrostatiques des particules : une fraction «Grossière», deux fractions «Moyennes», et deux fractions «Fines», composée respectivement de particules de diamètre médian autour de 300 μm , 200 μm , et inférieur à 100 μm . L'évolution physique (taille et nombre des particules) et la saccharification ont été suivies grâce à un réacteur torique permettant le prélèvement d'hydrolysats et l'acquisition d'images de particules au cours de la dégradation par un cocktail enzymatique commercial.

La saccharification et la diminution du nombre et de la taille des particules sont importantes et rapides dans les deux fractions Fines. A l'opposé, dans la fraction Grossière, le taux

de saccharification est faible et l'état physique évolue peu. Les deux fractions Moyennes présentent des taux de saccharification comparables mais une évolution de l'état physique différente. Pour l'une des fractions moyenne, la réduction du nombre total de particules est similaire à celle obtenue pour les fractions Fines tout en étant moins rapide. Pour la seconde fraction moyenne, la réduction du nombre de particules est plus faible, proche de la fraction Grossière et plus progressive. La faible diminution de la taille des particules pour un taux d'hydrolyse relativement élevé pour les fractions Fines et Moyennes suggère que les enzymes diffusent et agissent au sein des particules. La mise en relation avec les caractéristiques physicochimiques des fractions montre que la saccharification est contrôlée par le volume de pores accessible aux enzymes au sein des particules alors que la teneur en lignine contribue à la préservation de la structure macroscopique des particules.

Perspectives

L'étape suivante consistera à examiner à l'échelle de la particule le processus de dégradation. L'ajout d'une étape de fractionnement par voie sèche dans un procédé de bioraffinerie pourrait permettre de mieux valoriser la biomasse en diversifiant les utilisations selon la réactivité des fractions.