



HAL
open science

L'électro-fermentation : utilisation de biofilms électro-actifs pour le contrôle de la fermentation du glycérol

Roman Moscoviz, Eric Trably, Nicolas Bernet

► **To cite this version:**

Roman Moscoviz, Eric Trably, Nicolas Bernet. L'électro-fermentation : utilisation de biofilms électro-actifs pour le contrôle de la fermentation du glycérol. 7. Colloque du Réseau National Biofilms, Dec 2015, Toulouse, France. hal-02800752

HAL Id: hal-02800752

<https://hal.inrae.fr/hal-02800752>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'électro-fermentation : utilisation de biofilms électro-actifs pour le contrôle de la fermentation du glycérol

Roman Moscoviz¹, Éric Trably¹ et Nicolas Bernet¹

[1] INRA, UR0050, Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement (LBE), Avenue des étangs, F-11100, Narbonne, France

Mots-clés : Biofilms électro-actifs, fermentation, glycérol, *Geobacter sulfurreducens*

L'utilisation de cultures mixtes au sein de procédés de fermentation est de plus en plus considérée comme une alternative viable à l'utilisation de procédés en cultures pures, même au-delà des domaines traditionnels du traitement de l'eau et de l'alimentaire. D'un point de vue industriel, les procédés en cultures mixtes possèdent de nombreux avantages. Ils permettent notamment de travailler en conditions non-stériles et d'utiliser des substrats bons marchés non purifiés. Cependant, le contrôle des paramètres opératoires usuels (pH, température, charge appliquée...) ne permet pas toujours de maîtriser l'activité de la communauté microbienne. Ainsi, il n'est pas rare d'observer un manque de sélectivité des molécules produites, diminuant à la fois la robustesse du procédé et ses rendements de production.

Dans cette étude, un nouveau procédé, l'électro-fermentation, est proposé afin d'obtenir un meilleur contrôle des voies fermentaires empruntées par des communautés microbiennes mixtes. Ce procédé fait partie des systèmes bio-électrochimiques (BESs) dans lesquels un biofilm électro-actif, qui possède la capacité d'échanger des électrons avec des solides, est formé sur des électrodes. Dans le cas de l'électro-fermentation, l'apport d'électrons par le système électrochimique fournit un pouvoir réducteur supplémentaire disponible par les micro-organismes et qui s'ajoute au substrat de fermentation. Le faible courant électrique généré au sein du procédé n'est donc pas la source principale d'énergie pour les micro-organismes et ne sera utilisé que comme paramètre de contrôle.

L'électro-fermentation du glycérol pour la production de 1,3-propanediol (1,3-PDO) par des communautés microbiennes mixtes dans un milieu minimum a été réalisée et comparée avec la fermentation classique du glycérol. L'électrode de travail, utilisée en tant que cathode, a été pré-colonisée par *Geobacter sulfurreducens* et polarisée à un potentiel de -0,6V vs. ESH. L'apport d'électrons au cours de l'électro-fermentation n'a pas dépassé 1% de l'énergie apportée par le substrat initial mais les profils de fermentation obtenus étaient significativement différents entre la fermentation classique et l'électro-fermentation. Le rendement de production du 1,3-PDO a été augmenté de 32% lorsque la molécule était produite par électro-fermentation. Le rendement de production obtenu, de $0,62 \pm 0,07 \text{ mol}_{1,3\text{-PDO}} \text{ mol}^{-1}_{\text{glycérol}}$, est proche du rendement théorique maximal de $0,71 \text{ mol}_{1,3\text{-PDO}} \text{ mol}^{-1}_{\text{glycérol}}$.