

Proposition de stage en microbiologie - fermentation

Etude des transferts d'électrons inter espèces au
sein de consortia synthétiques de fermentation



Contexte et objectifs :

De nombreux microorganismes ont la capacité, sous conditions anaérobies, de métaboliser les sucres simples par fermentation. Alors que le métabolisme fermentaire en cultures pures est bien documenté, l'utilisation de consortia microbiens est impactée par le manque de connaissances sur les interactions existant entre microorganismes. En effet, même si les interactions microbiennes confèrent à ces communautés une plus grande adaptabilité et flexibilité à leur environnement, elles peuvent induire une plus grande variabilité voire une instabilité du système.

Dans le cadre de ce stage, nous nous intéresserons à un type d'interaction spécifique mais majeure pour le métabolisme cellulaire en fermentation : le **transfert d'électrons inter espèces**. En effet, de nombreuses bactéries sont capables de consommer ou produire des électrons et de les échanger avec d'autres microorganismes, ces bactéries étant dites électro-actives. Toutefois ces échanges entre bactéries restent encore très mal connus, de même que les effets qu'ils induisent, à la fois sur la bactérie donneuse et la bactérie réceptrice. Il a été préalablement observé au laboratoire que la présence de bactéries électroactives (*Geobacter sulfurreducens*) induisait un changement métabolique majeur chez une souche fermentaire (*Clostridium pasteurianum*) pour la production de molécule d'intérêt (1,3-propandiol) à partir d'effluents riches en glycérol. Or, l'efficacité des changements métaboliques qui s'opèrent lors d'une fermentation donnée repose grandement sur le choix des couples de micro-organismes fermentaires/électro-actifs pouvant amener à une symbiose électronique.

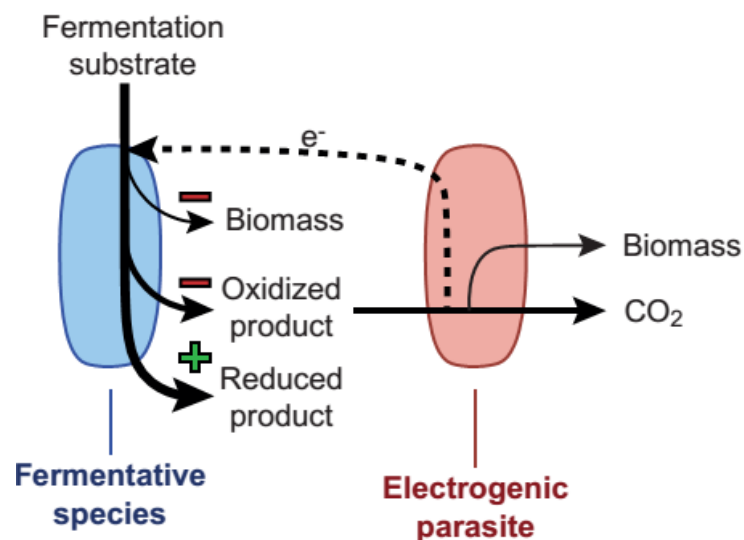


Figure : exemple de couple bactérien dans lequel une espèce fermentaire sert d'accepteur d'électrons pour une espèce parasite capable d'oxyder les sous-produits de la fermentation. Cette interaction conduit à l'augmentation du rendement et de la sélectivité de production du produit réduit.

L'objet de ce stage sera donc d'**étudier de nouveaux couples bactériens échangeant des électrons** et pouvant conduire à la **production de molécules d'intérêt industriel par fermentation**, avec pour but la création d'un écosystème synthétique performant. Les liens entre la structure de l'écosystème synthétique, les individus qui le composent et les fonctions macroscopiques (notamment les propriétés d'électro-activité) qui leur sont associés seront également étudiés.

Le stage sera basé au Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement (LBE) de l'INRAE à Narbonne (<http://www4.montpellier.inra.fr/narbonne>). Le LBE est un laboratoire de recherche de l'INRAE dont l'activité de recherche porte sur la valorisation et le traitement biologique des effluents et résidus solides dans un contexte de bioraffinerie environnementale. Les recherches menées au LBE sont interdisciplinaires et associent des compétences en génie des procédés, génie microbiologique, microbiologie, écologie microbienne, mathématiques appliquées... Depuis 2009, le LBE mène des recherches sur la fermentation H₂, sur les microorganismes électro-actifs et le transfert d'électrons inter-espèces.

Profil du candidat : Le candidat justifiera d'une formation en **génie microbiologique, génie fermentaire**.

Contacts : Eric TRABLY (eric.trably@inrae.fr), Elie Le Quemener (elie.Le-Quemener@inrae.fr), Roland Berthomieu (roland.berthomieu@inrae.fr) et Nicolas BERNET (nicolas.bernet@inrae.fr),