

Thèse à l'Université de Rennes 1  
Institut des Sciences Chimiques de Rennes  
Equipe Matière Condensée et Systèmes Electroactifs  
Encadrement : Frédéric Barrière et Corinne Lagrost  
Financement : Ministère de la Recherche, durée 3ans  
A pourvoir à la rentrée 2014

Sujet: Modulation de l'interface biofilms microbiens électroactifs avec une surface d'électrode : Modifications de surface et effets de milieux

Les systèmes bioélectrochimiques exploitent le métabolisme microbien afin de catalyser des réactions d'oxydoréductions aux électrodes. Certaines bactéries électroactives peuvent coloniser des surfaces d'électrodes sous la forme de biofilms. Ces bio-anodes ou bio-cathodes peuvent être alors exploités dans diverses applications, génération d'électricité, épuration des eaux usées, réduction du CO<sub>2</sub>, par exemple.

Des études précédemment menées au laboratoire ont montré que la modification de surfaces (une des expertises de l'équipe d'accueil) a une influence sur le développement et les performances de biofilms microbiens anodiques. L'optimisation des performances des biocathodes microbiennes est un enjeu actuel mais encore peu exploré. Un autre paramètre encore peu étudié est l'influence du milieu sur l'électroactivité des films microbiens (pH, effets de sels, solvants...). L'utilisation de milieux non conventionnels comme les liquides ioniques à température ambiante (une autre expertise de l'équipe de l'accueil) constitue également une alternative intéressante au milieu aqueux. Les liquides ioniques sont des sels liquides à température ambiante, dont les propriétés physico-chimiques sont facilement adaptables pour une application donnée (« designer solvents »). En particulier, les liquides ioniques hydratés (i.e. contenant une petite quantité d'eau) ont récemment émergé comme milieux performants dans le domaine des biotechnologies.

Le but de la thèse est d'évaluer l'effet de nouveaux modifiants et milieux sur l'électroactivité et les performances de biofilms microbiens anodiques et cathodiques. Parmi ces modifiants de surface on peut citer des modifications biomimétiques telles que des sucres, des lipides ou des oligopeptides greffés sur surface, mais également des modifiants abiologiques choisis pour leurs propriétés physico-chimiques d'affinité avec des systèmes biologiques (e.g. pyridines, imidazolium). Différentes surfaces d'électrodes (semi-conducteurs, métaux, carbones) et différents modifiants seront étudiés et mis en œuvre. Les surfaces seront caractérisées et étudiées notamment par les méthodes de l'électrochimie qui constitue une autre expertise du laboratoire. Des synthèses et de la modélisation moléculaire pourront également être mises en œuvre si nécessaire.

#### Compétences

Le (La) candidat(e) doit posséder de bonnes connaissances dans au moins l'une des disciplines suivantes : électrochimie, physico-chimie des surfaces biochimie/biotechnologie et/ou synthèse.