

Fiche de synthèse

Christophe Demaille,

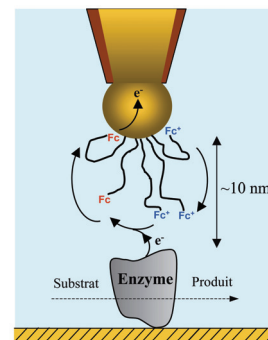
Chargé de recherche CNRS.

Laboratoire d'Electrochimie Moléculaire

Université Paris 7 – Denis Diderot

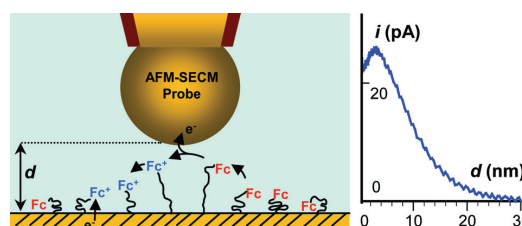
UMR CNRS 7591

Dans les années récentes, mon travail de recherche a été consacré au développement d'une microscopie électrochimique à l'échelle du nanomètre. Ce projet implique la fabrication de microélectrodes, utilisées comme sondes locales, à la surface desquelles seront greffées des chaînes de Fc-PEG, *constituant autant de sondes moléculaires* interagissant avec un nombre aussi restreint que possible de molécules d'enzyme immobilisée sur une surface. Afin de maîtriser le positionnement de la sonde à une échelle



nanométrique, il s'est avéré nécessaire de coupler la microscopie électrochimique (SECM) à une technique à sonde locale, la microscopie à force atomique (AFM). Aussi avons nous dû développer un procédé de fabrication de microélectrodes, d'une taille de quelques centaines de nanomètres, pouvant être utilisées comme sondes combinées AFM-SECM. Nous avons alors été en mesure d'approcher une de ces sondes nues d'une surface d'or plane portant des chaînes de Fc-PEG. Cette configuration nous a permis d'aborder le problème de la relation entre la force appliquée aux chaînes durant l'approche et la dynamique du mouvement des têtes ferrocène. Les courbes d'approches en courant

ont traduit un phénomène de « positive feedback » SECM jamais jusqu'alors observé au sein d'une monocouche moléculaire de chaînes de polymères greffées. Ce travail constitue l'une des très rares



caractérisations expérimentales in-situ de la dynamique de « brosses » de polymères et ce à une échelle impliquant un nombre restreint, d'environ 200, molécules. L'étape suivante de ce projet consistera à immobiliser les chaînes de Fc-PEG non plus sur la surface mais sur la sonde. La sonde portant les chaînes sera approchée d'un substrat d'or nu afin d'évaluer la possibilité d'employer de telles sondes à médiateur lié pour établir la topographie d'une surface conductrice, jouant alors le rôle de substrat infiniment réactif vis à vis des têtes ferrocène. Une monocouche de molécules de glucose oxydase, immobilisée sur une surface isolante, constituera notre premier substrat d'étude biologique. En utilisant des sondes de tailles de plus en plus réduites et en diluant les molécules d'enzyme en surface nous devrions alors être capables de tendre vers l'étude du fonctionnement simultané d'un petit nombre de molécules d'enzyme immobilisées.