

Détection capacitive d'ADN dans des biopuces innovantes à base de couches minces d'oxydes métalliques dopés

V. Stambouli¹, C. Guiducci², M. Labeau¹, J.P. Diard³, B. Le Gorrec³

¹LMPG-INPG, France, ²DEIS, University of Bologna, Italie, ³LEPMI, CNRS-INPG-UJF, France
valerie.stambouli-sene@inpg.fr

Dans le domaine des biopuces à ADN, il est stratégique de développer des techniques de détection en temps réel, rapides à mettre en œuvre, directes, n'utilisant pas de marqueurs et qui soient intégrables. La transduction du signal biologique en signal électrique est une excellente alternative qui commence à être étudiée [1]. Certaines de ces techniques sont basées sur la mesure des variations des paramètres électriques à l'interface électrode/solution, en corrélation avec le phénomène d'hybridation de l'ADN. En effet, celui-ci entraîne une variation de la densité des charges mobiles et par conséquent une variation de la capacité du condensateur d'interface, pouvant être mesurée par spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE).

Dans ce contexte et de manière originale, nous proposons d'élaborer des substrat-électrodes où l'élément actif est constitué d'un film mince d'oxyde métallique dopé, aux propriétés parfaitement contrôlées. Ces films ont plusieurs avantages : ils sont optiquement transparents, électriquement conducteurs et particulièrement stables chimiquement. Ainsi, ils présentent une alternative innovante et intéressante vis-à-vis des électrodes traditionnellement utilisées et constituées de films minces d'or [2]. Nous avons déposé sur substrat de verre des films de SnO₂ dopé Sb et des films de CdIn₂O₄, en utilisant une technique de type « Chemical Vapour Deposition », la pyrolyse d'aérosol. L'épaisseur des films varie entre 100 et 300 nm. Leur résistivité électrique est de l'ordre de $3.10^{-4} \Omega.cm$ pour les films de CdIn₂O₄ et de $3.10^{-3} \Omega.cm$ pour les films de SnO₂ dopé Sb. Les films ont été ensuite fonctionnalisés afin de greffer de manière covalente des mono-brins d'ADN sondes (20 mers). La fonctionnalisation comprend plusieurs étapes chimiques dont le dépôt d'un film d'interface d'aminopropyltriéthoxysilane (APTES).

Dans une étape préliminaire, en utilisant la technique de détection par fluorescence, des expériences d'hybridation de l'ADN sur ce type de film d'oxyde fonctionnalisé ont été réalisées et ont montré la validité du procédé de fonctionnalisation utilisé. Ensuite, des mesures de SIE ont été effectuées afin de connaître les changements de capacité associés à l'hybridation de l'ADN. Le montage utilisé est un montage à 3 électrodes où l'électrode de travail est le film d'oxyde greffé avec les brins d'ADN sonde, l'électrode de travail est Ag/AgCl et la contre-électrode est une électrode de Pt. En parallèle, la microscopie en fluorescence a été systématiquement effectuée afin de valider les mesures électriques.

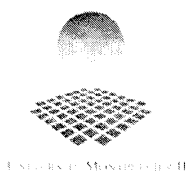
Nous présenterons les premiers résultats obtenus. Ceux-ci mettent en évidence des variations de capacité comprises entre 10 et 50% selon la nature du film d'oxyde conducteur utilisé. Par ailleurs, il semble qu'il y ait une corrélation entre l'homogénéité de la fluorescence et l'amplitude de la variation de la capacité.

[1] T.G. Drummond, M. G. Hill and J. K. Barton, Nature biotechnology, Vol 21, Octobre 2003.

[2] C. Guiducci, C. Stagni, G. Zuccheri, L. Benini, B. Samori, B. Ricco, Biosensors and bioelectronics, to be published



Université de Perpignan



Université Montpellier II



CNRS
CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



GROUPE Français
de *Bioélectrochimie*

**IX^{ème} colloque du
Groupe Français de Bioélectrochimie**

**31 Mars- 2 avril 2004
Céret (66)**



REGION LANGUEDOC
ROUSSILLON