

Biocapteur à ondes acoustiques de volume en GaAs (001)

Mots-clefs : BAW, Biocapteur, Biofonctionnalisation, GaAs, MEMS

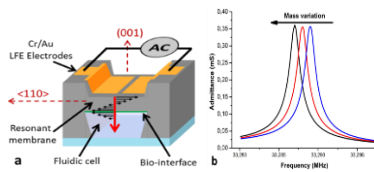


Fig. 1. (a) Schématique d'un transducteur à onde acoustique de volume à membrane enterrée (b) Simulation de l'effet d'un ajout de masse sur la fréquence pour une membrane de 50µm

Porteurs du projet: Jan Dubowski (LN2)

Étudiant impliqué : Vivien Lacour

Autres partenaires académiques :
Thérèse Leblois (Femto ST, Besançon), Céline Elie-Caille (Femto ST, Besançon)

Période du projet : 2013 –



Description du projet et contexte:

La détection de pathogènes est cruciale afin de prévenir les risques sanitaires liés, par exemple, à la présence de bactéries dans les systèmes de distribution d'eau. Ces pathogènes sont la plupart du temps présents en très faible concentration et l'enjeu et du projet est d'élaborer un outil capable d'émettre un diagnostic rapide et sur site, des eaux potentiellement contaminés. Parmi les différentes techniques de transduction employées pour la détection sans marquage, les dispositifs résonants à ondes acoustiques sont, du fait de leur bonne sensibilité et de leurs perspectives de réalisation à bas coût, particulièrement adaptés. Le capteur est constitué d'une membrane résonante en Arséniure de Gallium dont l'excitation acoustique est assurée par les propriétés piézoélectriques du matériau. Le matériau retenu est l'Arséniure de Gallium qui se présente comme une alternative très intéressante au quartz pour cette application, car il propose des solutions d'intégration, de multiplexage, de bio-fonctionnalisation et de régénération plus intéressantes. La reconnaissance biologique est quant à elle accomplie par l'immobilisation de biorecepteurs immunologiques par l'intermédiaire d'une monocouche mixte d'alkanethiols auto-assemblée (SAM) sur GaAs.

Les axes principaux de recherches du projet sont : (1) la caractérisation et optimisation de la biofonctionnalisation du GaAs notamment par l'utilisation de SAM à architecture mixte (2) la conception de fines membranes résonantes par gravure sèche ou gravure humide et leurs caractérisation électrique et (3) la détection de bactéries en milieu complexe par mesure de masse.

Résultats remarquables et publications associées:

Elaboration of mixed self-assembled monolayers of alkanethiols on GaAs with short and long chain constituents : kinetic formation and water enhancement (Publication à venir)

Financements :

- Subvention de la Chaire de recherches du Canada en semi-conducteurs quantiques, 2010-17
- Subvention CRIBIQ-MITACS-FRQNT (Canada): *Développement d'un lecteur miniaturisé pour les mesures optiques de biocapteurs à base de semi-conducteurs quantiques*, 2012 – 2015

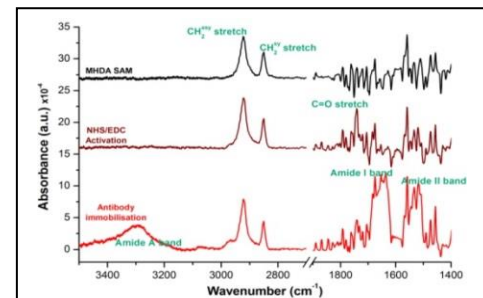


Fig. 2. Caractérisation FTIR de biointerfaces immunologiques

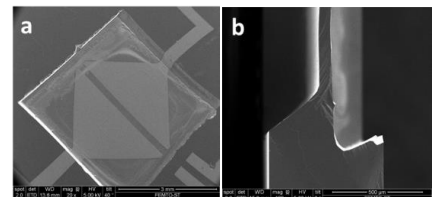


Fig. 3. Image MEB (a) du résonateur constitué d'une membrane et de ses électrodes et (b) d'une coupe de membrane réalisée par aravure humide