

Détection de transition de phase de lipides membranaires par l'utilisation de microrésonateurs

Véronique Vié¹, Qingyue Li¹, Lucas Garnier¹, Hervé Lhermite², Bruno Bêche¹

¹Institut de Physique de Rennes, Campus Beaulieu, Université de Rennes, France,
²Institut d'Électronique et de Télécommunication de Rennes, Campus Beaulieu, Université de Rennes, France

Nous avons développé un capteur basé sur des résonateurs optiques afin de détecter des changements d'indice de réfraction environnant pour des solutions ou la matière molle. Ces capteurs à bas coût ont une sensibilité qui permet de détecter la transition de phase lipidique à des concentrations 1000 fois inférieures à celles utilisées par les techniques conventionnelles (Scanning Dynamic Calorimetry).

Les micro-résonateurs sont réalisés en salle blanche. Les plaques de silicium sont recouvertes d'une résine (UV210) qui, après exposition aux ultraviolets et rinçage, forme des guides de lumière entre lesquels sont positionnés des anneaux ovoïdes. Les anneaux sont positionnés à 500 nm des guides afin de capter le champ évanescent lors du passage de la lumière créant ainsi un peigne de lumière en sortie des guides.

Les caractéristiques du signal de sortie sont dépendantes de l'indice effectif (résonateur-environnement) du résonateur. Ainsi, nous avons pu mesurer des changements d'indice de réfraction de solutions de glucose [1] avec une sensibilité de 0.04mg/ml.

Récemment, nous avons pu suivre la transition de phase lipidique gel/fluide, de la sphingomyeline du lait [2]. Nous décrivons lors de cette présentation les caractéristiques physiques du signal optique. Son analyse conduit à la détermination de la température de la transition de phase gel-fluide de ce lipide dont l'implication est majeure dans les processus membranaires.

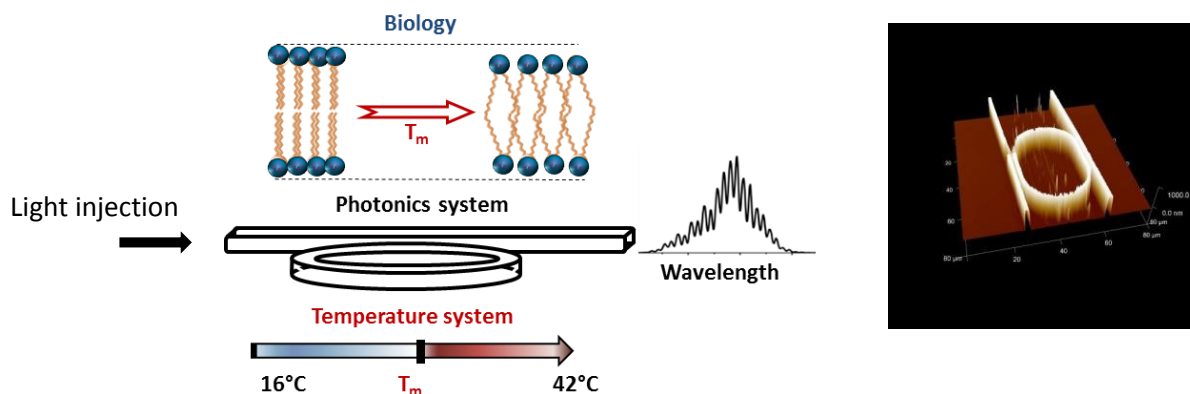


Figure 1 : A gauche, principe de la mesure : un dépôt de lipides est placé sur le résonateur de taille micrométrique. Durant le chauffage et en particulier au moment de la transition de phase, le spectre collecté en sortie est modifié et analysé. A droite : image optique du guide de lumière et du résonateur, vue de dessus.

Références

1. Q. Li, V. Vié, H. Lhermite, E. Gaviot, C. Bourlieu, A. Moréac, D. Morineau, D. Dupont, S. Beauvils, B. Bêche "Polymer resonators sensors for detection of sphingolipid gel/fluid phase transition and melting temperature measurement" *Sensors and Actuators A Physical*, 263, 707-717, 2017
2. R. Castro-Beltrán, N. Huby, V. Vié, H. Lhermite, L. Camberlein, E. Gaviot, B. Bêche "A laterally coupled UV210 polymer racetrack micro-resonator for thermal tunability and glucose sensing capability" *Advanced Device Materials*, Maney Online, 1 (3), pp.80-87, 2015.