

TITRE DE L'OFFRE : Développement d'un procédé de deshybridation photonique pour régénération de biocapteur ARN.

Mots clés

Biocapteur, fonctionnalisation chimique de surface, résonance par plasmons de surface, hybridation ADN/ARN

Contexte

Les biocapteurs transforment un signal biochimique en signal physique quantifiable. Ce sont des outils analytiques sensibles et efficaces utilisés dans la recherche pharmaceutique et en sciences biologiques. Les biocapteurs plasmoniques sont basés sur le phénomène optique appelé résonance par plasmons de surface (surface plasmon résonance ou « SPR » en anglais). Ils ont de nombreux avantages comme la détection sans marquage et la mesure en temps réel, mais des progrès restent à faire notamment pour faciliter la régénération de la surface des biocapteurs et ainsi augmenter le nombre d'expériences pouvant être réalisées avec une même puce.

Notre équipe conçoit des biocapteurs et utilise la régénération depuis de nombreuses années afin d'augmenter la sensibilité de détection et la résolution des images SPR^{1,2}. Nous souhaitons maintenant développer un procédé de deshybridation photonique qui permette la réutilisation des biocapteurs quelque soient les séquences à identifier.

Mission

Un biocapteur plasmonique standard est formé d'une couche d'or d'environ 50 nm d'épaisseur déposée sur un substrat de verre (Fig.1). Des espèces chimiques appelées « ligands » (en rouge et bleu sur la Fig.1) sont fixées sur la couche d'or et reconnaissent spécifiquement certaines cibles (en orange sur la Fig.1) injectés via un système de microfluidique. Utilisés avec un système d'imagerie SPR, les biocapteurs comportent typiquement de nombreux plots avec des séquences différentes permettant de détecter plusieurs cibles en parallèle.

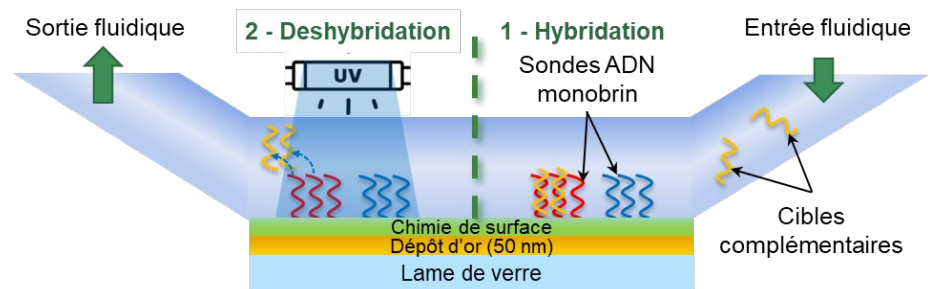


Figure 1 : Illustration de la surface d'un biocapteur ADN standard pour une détection en SPR en milieu liquide avec deshybridation pour régénération.

Afin de pouvoir utiliser le même biocapteur pour plusieurs échantillons, il est nécessaire de deshybrider les cibles de l'échantillon précédent avant d'injecter le suivant. Cependant, certaines séquences sont très difficiles à deshybrider par voie chimique sans altérer la chimie de surface. Le stage consistera à ajouter un système d'illumination UV à



OFFRE DE STAGE

Laboratoire Nanotechnologies et Nanosystèmes
Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique



l'appareil existant et à optimiser les séquences pour déclencher des réactions de photo-isomérisation sur le couple sonde/cible.

Les techniques de fonctionnalisation chimique de surface impliquées dans le projet sont déjà bien maîtrisées dans l'équipe, ainsi que celles de régénération classique des biocapteurs et d'imagerie SPR. Le concept de deshybridation optique que nous voulons appliquer à nos capteurs a déjà été démontré dans la littérature pour une autre application³. Après avoir pris en main ces différentes techniques, la ou le stagiaire réalisera une preuve de concept de deshybridation photonique avec les séquences adaptées par l'étudiante au doctorat travaillant actuellement sur le projet. La personne recrutée optimisera ensuite les séquences en fonctions de la performance de ce premier test. Lors du stage, d'autres mesures SPR pourraient être réalisées dans le contexte plus global du projet. L'ensemble de ces mesures pourraient mener à publication.

Profil et compétences recherchés

Étudiant de niveau master 2 ou équivalent dans les domaines des nanosciences et de la biochimie. La/le stagiaire devra présenter un attrait pour le travail expérimental et une expérience des techniques de bases de travail en banc humide et de fonctionnalisation de surface. Des connaissances en plasmonique seraient un atout. Pour obtenir un visa dans les temps, vous devez être admissible à l'[EIC](#).

Personnes contacts

Laurence.Convert@USherbrooke.ca
jean-francois.bryche@usherbrooke.ca

Date du stage souhaitée : début mars 2024.

Documents à fournir

CV, lettre/mail de motivation, relevé de notes des deux dernières années. Poursuite en thèse possible.

Références

- 1- F. Bardin, A. Bellemain, G. Roger, M. Canva, *Biosens. Bioelectron.*, vol 24, p. 2100–2105 (2009), <https://doi.org/10.1016/j.bios.2008.10.023>
- 2- F. Banville, J. Moreau, M. Sarkar, M. Besbes, M. Canva, P. Charette, *Optics Express*, vol. 26, no 8, p. 10616 (2018), <https://doi.org/10.1364/OE.26.010616>
- 3- Kuzyk, A., Yang, Y., Duan, X. et al. *Nat Commun* 7, 10591 (2016), <https://doi.org/10.1038/ncomms10591>

À propos

[L'IRL-LN2](#) est un Laboratoire de Recherche International entre la France (CNRS) et le Canada (Québec) située à Sherbrooke (env. 2h de Montréal). Il regroupe une centaine de personnes. L'objectif de ce laboratoire est de renforcer les coopérations scientifiques et technologiques entre la France et le Canada en s'appuyant sur une recherche multidisciplinaire à la fois très partenariale, avec l'industrie, mais aussi plus fondamentale. Le LN2 bénéficie d'un accès à une salle blanche possédant l'ensemble des équipements les plus avancés en micro-nanostructuration, croissance de matériaux, caractérisation optique, électrique et thermique. Il est localisé sur le site de [l'Institut Interdisciplinaire d'innovation technologique](#) de [l'Université de Sherbrooke](#).



Université de Sherbrooke



Laboratoire Nanotechnologies et Nanosystèmes – IRL-LN2 (CNRS 3463)

Adresse : Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique 3000, Boul. de l'Université, Sherbrooke (Québec) J1K 0A5
Téléphone : 819 821-8000, poste 62108 – Courriel : Christelle.Hauchard@USherbrooke.ca