

TITRE DE L'OFFRE : Optimisation d'un procédé d'électrochimie pour la nanostructuration de surfaces. Application aux surface bactéricides et à la caractérisation par résonance de plasmons de surface.

Mots clés

Nanostructuration de surface, électrochimie, Surface bactéricide, résonance par plasmons de surface.

Contexte

La contamination microbienne des surfaces dans certains environnements est une problématique majeure en matière de santé publique. Les infections nosocomiales et celles liées à la pose d'implants font notamment de nombreuses victimes chaque année. Pour lutter efficacement contre cette prolifération, plusieurs méthodes existent ou sont en développement pour conférer des propriétés antibactériennes aux surfaces.

Un projet en cours dans notre équipe vise à combiner les deux principales méthodes de création de surfaces antimicrobiennes : la fonctionnalisation chimique et la nanostructuration physique de surface. Pour ce projet, l'or a été sectionné comme matériau de base car il est biocompatible, largement disponible et peut être fonctionnalisé facilement à l'aide de thiols. De plus, ces propriétés optiques permettent de caractériser les interactions entre les cellules bactériennes et la surface par résonance de plasmons de surface (*surface plasmon resonance* ou « SPR » en anglais, Figure 1A). Dans notre équipe (Figure 1B) et dans la littérature¹, des résultats encourageants ont été obtenus pour la création de surfaces d'or bactéricides nanostructurées par électrochimie. Nous souhaitons maintenant explorer toutes les possibilités du processus et l'adapter pour permettre la caractérisation par SPR².

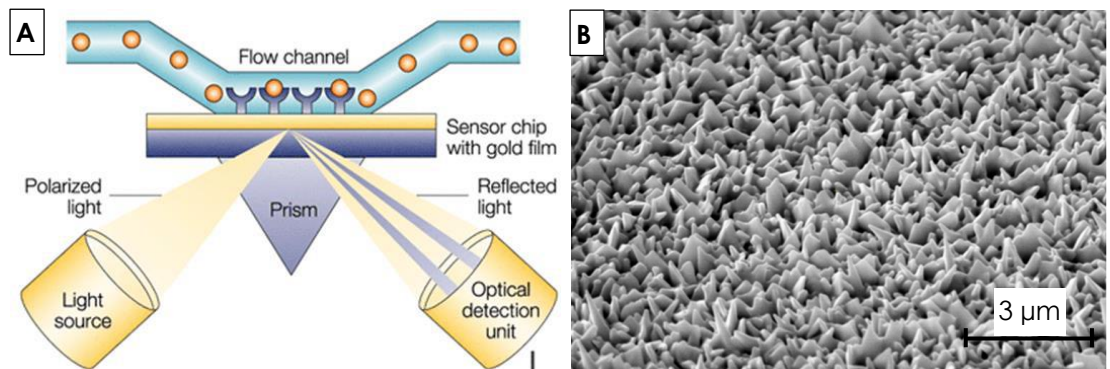


Figure 1 : A. Principe de la SPR³. B. Image de nanostructures d'or bactéricides formées par électrochimie (obtenue au microscope électronique).

Mission

Le protocole d'électrochimie actuel fait intervenir de nombreux paramètres (concentration des différentes solutions, tension, temps de dépôt, type de stimulation...). Un plan d'expérience (Design of Experiment ou « DOE » en anglais) restreint a permis de former de premières nanostructures très prometteuses. La personne recrutée suivra un plan d'expérience plus large afin d'explorer toutes les possibilités de cette technique de fabrication.

Après la fabrication des substrats par électrochimie, la ou le stagiaire en effectuera la caractérisation physique par AFM, profilométrie, angle de



OFFRE DE STAGE

Laboratoire Nanotechnologies et Nanosystèmes
Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique



contact et microscopie électronique. De plus, la personne recrutée devra adapter le protocole pour réduire l'épaisseur d'or déposée et ainsi permettre la caractérisation des surfaces par SPR.

Suivant l'avancement du projet et les intérêts et compétences de la personne recrutée, des tests de l'effet bactéricide pourront être réalisés (culture de bactéries, caractérisation par microscopie de fluorescence et par SPR).

Profil et compétences recherchés

Étudiant de niveau master 2 ou équivalent dans les domaines des nanosciences. La/le stagiaire devra présenter un attrait pour le travail expérimental et une expérience des techniques de bases du travail en bancs humides avec des produits chimiques. Des connaissances en électrochimie, en caractérisation physique de surface, en plan d'expérience, en DOE, en SPR et/ou en culture de bactéries seraient un atout.

Personnes contacts

Laurence.Convert@USherbrooke.ca

Date du stage souhaitée : dès que possible en 2023.

Documents à fournir

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

Références

- 1- A. Elbourne et al., « Multi-directional electrodeposited gold nanospikes for antibacterial surface applications », *Nanoscale Adv.*, vol. 1, no 1, p. 203-212, 2019, doi: 10.1039/C8NA00124C.
- 2- N. Nagase et al., « Signal enhancement of protein binding by electrodeposited gold nanostructures for applications in Kretschmann-type SPR sensors », *Analyst*, vol. 137, no 21, p. 5034-5040, 2012, doi: 10.1039/C2AN35574D.
- 3- <https://www.creative-biolabs.com/drug-discovery/therapeutics/surface-plasmon-resonance-spr-spectrometry.htm>

A 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 du 3IT, l'institut interdisciplinaire d'innovation technologiques de l'Université de Sherbrooke.

<https://www.usherbrooke.ca/ln2/>



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