

## Développement et mise en ?uvre d'un biocapteur plasmonique innovant sur fibres optiques : application à la détection de bactéries

**Contact :** Loïc LEROY   DRF//INAC/SYMMES/CREAB   [loic.leroy@cea.fr](mailto:loic.leroy@cea.fr)   04 38 78 32 74

**Stage pouvant se poursuivre en thèse :** Oui

### Résumé :

Comme en témoignent les actualités récentes, l'industrie agroalimentaire a besoin de dispositifs performants assurant un contrôle régulier et fiable de la présence de bactéries pathogènes dans ses produits et ses installations. S'il existe de nombreux moyens dédiés à l'analyse d'échantillons alimentaires, peu d'outils permettant le contrôle continu des installations « in situ » ont été développés.

Dans ce contexte, l'objectif du stage proposé est de développer un biocapteur capable de détecter des bactéries à distance, sans marquage et en temps réel. Le stagiaire sera amené à participer aux étapes d'élaboration des biocapteurs et à leurs contrôles (métallisation, caractérisation MEB), puis à la fonctionnalisation et à la caractérisation des capteurs eux-mêmes (fonctionnalisation par dépôts ou optique, détermination des sensibilités, analyse des données recueillies par traitement d'image?). Enfin il participera à la mise en ?uvre des biocapteurs pour l'application à la détection de bactéries et/ou d'objets modèles. Des tests préliminaires de détection seront menés dans un premier temps sur prisme (SPRi standard) afin de valider les sondes et les cibles (bactéries ou objets modèles) utilisées.

Contacts : [elodie.bidal@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:elodie.bidal@univ-grenoble-alpes.fr), [loic.leroy@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:loic.leroy@univ-grenoble-alpes.fr)

### Sujet détaillé :

#### Contexte sociétal :

Comme en témoignent les actualités récentes, l'industrie agroalimentaire a besoin de dispositifs performants assurant un contrôle régulier et fiable de la présence de bactéries pathogènes dans ses produits et ses installations. S'il existe de nombreux moyens dédiés à l'analyse d'échantillons alimentaires, peu d'outils permettant le contrôle continu des installations « in situ » ont été développés.

#### Contexte scientifique et objectifs :

Dans ce contexte, l'objectif du stage proposé est de développer un biocapteur capable de détecter des bactéries à distance, sans marquage et en temps réel. Notre approche repose sur l'utilisation d'un réseau de fibres optiques (assemblage multifibre) microstructurées et dorées sur une extrémité. Chacune des fibres optiques de l'assemblage joue le rôle d'un capteur SPR (Résonance des Plasmons de Surface) individuel et la mesure de l'intensité de la lumière rétro-réfléchi en extrémité de fibre renseigne sur les variations d'indice optique au niveau de la surface d'or. Des études préalables réalisées au laboratoire ont permis de déterminer les conditions d'excitation des plasmons conférant une sensibilité optimale à ces capteurs : géométrie de la gravure, longueur d'onde d'excitation, épaisseur d'or... Une résolution d'environ 10<sup>-4</sup> unité d'indice optique a été obtenue. Cette résolution est suffisante pour envisager la détection de bactéries.

#### Missions confiées :

Le stagiaire sera amené à participer aux étapes d'élaboration des biocapteurs et à leurs contrôles (métallisation, caractérisation MEB), puis à la fonctionnalisation et à la caractérisation des capteurs eux-mêmes (fonctionnalisation par dépôts ou optique, détermination des sensibilités, analyse des données recueillies par traitement d'image?). Enfin il participera à la mise en ?uvre des biocapteurs pour l'application à la détection de bactéries et/ou d'objets modèles. Des tests préliminaires de détection seront menés dans un premier temps sur prisme (SPRi standard) afin de valider les sondes (anticorps, aptamères) et les cibles (bactéries ou objets modèles) utilisées.

#### Contexte d'accueil et compétences requises :

Les compétences de l'équipe d'accueil dans le domaine des biopuces et de l'imagerie par résonance plasmonique de surface et ses activités récentes

sur la détection de bactéries pathogènes offrent une plateforme idéale pour développer cet outil de détection bactérienne sur fibres optiques.

Les axes de recherches développés durant ce stage se situent à l'interface optique/biologie. Des compétences en optique instrumentale et théorique ainsi qu'en analyse d'images (image J) seront nécessaires au bon déroulement du projet. Un intérêt pour la biologie et/ou des compétences en biologie moléculaire et/ou biochimie seront appréciées.

Nom - Prénom du responsable : Elodie Bidal (MCF) et Loïc Leroy (MCF) (04 38 78 32 74)

[elodie.bidal@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:elodie.bidal@univ-grenoble-alpes.fr), [loic.leroy@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:loic.leroy@univ-grenoble-alpes.fr)

**Compétences requises :**

Les axes de recherches développés durant ce stage se situent à l'interface optique/biologie. Des compétences en optique instrumentale et théorique ainsi qu'en analyse d'images (image J) seront nécessaires au bon déroulement du projet. Un intérêt pour la biologie et/ou des compétences en biologie moléculaire et/ou biochimie seront appréciées.