

## Offre de thèse au laboratoire Foton

(Equipe Systèmes Photoniques / Groupe Optique Guidée et Capteurs à Lannion)

**Titre : Micro-résonateurs intégrés pour capteurs biophotoniques (MICABIO)**

### Le laboratoire :

Cette thèse se déroulera à Lannion au laboratoire Foton (*Fonctions Optiques pour les Technologies de l'information*) qui est une unité mixte de 100 personnes, du CNRS, de l'Université de Rennes 1 et de l'INSA de Rennes. L'unité (répartie sur deux sites un à Lannion et l'autre à Rennes) génère une production scientifique supérieure à 100 articles par an, et constitue l'une des premières forces de recherche publique en France dans son domaine. La spécificité de Foton (<http://foton.cnrs.fr>) est de rassembler sur des programmes communs deux équipes couvrant un vaste éventail de recherches dans les télécommunications optiques et plus largement pour les sciences et les technologies de l'information, telles que les capteurs optiques et les nanosciences.

Le doctorant travaillera dans le groupe Optique Guidée et Capteurs (~ 25 personnes) de l'équipe Systèmes Photoniques de Lannion. Sur place, il bénéficiera des compétences et moyens en modélisation, réalisation technologique et caractérisations de circuits intégrés optiques.

### Description du sujet de thèse :

Cette thèse visera à mettre au point la réalisation de fonctions optiques, miniaturisées, pour la détection ultrasensible d'espèces biologiques. La structure de base de ces fonctions sera un micro-résonateur réalisé en optique intégrée sur substrat silicium. Les micros résonateurs sont très sensibles à la variation d'indice car ils peuvent détecter des variations d'indice très faibles (théoriquement de  $10^{-9}$ ) contre  $10^{-6}$  dans les techniques actuelles. En outre, c'est une structure beaucoup plus miniaturisée que l'existant, s'intégrant mieux dans des systèmes « lab-on-chip ». Dans le domaine du traitement du signal, le laboratoire Foton est un des rares ayant réalisé de telles structures en optique intégrée polymère avec des résultats au meilleur de l'état de l'art mondial. Fort de cette expérience, nous proposons de l'étendre aux micro-résonateurs pour les capteurs. Les matériaux de base seront ceux déjà maîtrisés (polymères) combinés avec d'autres matériaux, tels que le silicium poreux maîtrisé également au laboratoire et qui s'avère intéressant pour une fonction de capteur spécifique.

Dans ce projet, les travaux de thèse devront apporter des solutions aux problématiques liées à :

- la recherche des meilleurs compromis pour exalter la sensibilité, en examinant aussi des structures hybrides,
- la conception théorique de structures de micro-résonateurs intégrés (modélisation) en tenant compte des possibilités technologiques du laboratoire,
- la faisabilité de la fabrication en optique intégrée polymère.

Ces travaux feront appel surtout à la physique des matériaux, à la conception technologique en optique intégrée, au calcul des cavités résonantes, aux caractérisations structurales et optiques. Bien que ce soit des premiers travaux d'approche, ils devront démontrer expérimentalement la possibilité de détecter des concentrations de molécules avec une meilleure sensibilité que l'existant, pour les domaines utilisant la détection et l'analyse de molécules (santé-agro, défense-sécurité, environnement).

### Compétences souhaitées :

Comme pour toute élaboration de composant nouveau, le spectre de compétences est relativement large. Aussi, le/la candidat(e) devra avoir une bonne formation en physique des matériaux pour l'appliquer aux technologies d'optique intégrée et des facilités pour le calcul afin de réaliser la conception théorique de la fonction. Le candidat choisi devra en outre avoir le goût de la technologie, du travail en laboratoire et en salles blanches, et de bonnes aptitudes pour le travail en équipe.

### Conditions et contacts :

Cette thèse est en attente d'un financement de la région Bretagne et du département Côtes d'Armor et pourra démarrer en septembre 2013. La rémunération du doctorant sera alignée sur celle des doctorants du laboratoire pour ce type de bourse, qui est généralement autour de 1600 - 1700 € bruts mensuels. Le/la doctorant(e) dépendra de l'Ecole Doctorale Science de la Matière (spécialité Physique) de l'Université de Rennes 1.

Pour postuler, chaque candidat(e) devra envoyer une lettre de motivation et un CV détaillé à : Dominique Bosc et Mohammed Guendouz : [dominique.bosc@enssat.fr](mailto:dominique.bosc@enssat.fr), [mohammed.guendouz@univ-rennes1.fr](mailto:mohammed.guendouz@univ-rennes1.fr)