

Thèse : Système opto-microfluidique d'analyses quantitatives ultra-sensibles pour les pathologies cardiaques

Lieu : CEA Leti – Grenoble

Durée : 3 ans

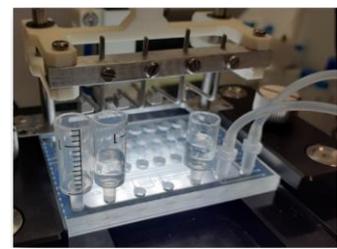
Début : Octobre 2023

A propos du CEA-Leti et du laboratoire d'accueil

Au cœur du campus pour l'innovation en micro et nanotechnologies MINATEC, le CEA LETI est un centre de recherche appliquée en microélectronique et en technologies de l'information et de la santé. Une de ses missions est d'assurer le transfert de technologies aux industriels. En collaboration avec les CHUs et les établissements d'enseignement supérieur, le Département des Technologies appliquées à la Biologie et la Santé (DTBS) du LETI développe de nouvelles technologies pour inventer le diagnostic médical de demain et les innovations thérapeutiques. Au sein du DTBS, l'équipe pluridisciplinaire du Laboratoire des Systèmes Microfluidiques et Bio-ingénierie (LSMB) conçoit et réalise des systèmes microfluidiques pour des applications en biologie et en santé, allant de l'intégration de protocoles biologiques à la préparation d'échantillons pour la médecine du futur.

Description du poste

Le LSMB, en collaboration avec des chercheurs de l'Institut de Recherche Interdisciplinaire de Grenoble (IRIG) du CEA, a mis au point une méthode innovante pour la détection de biomarqueurs (oligonucléotides, protéines, ...) sur la base d'aptamères et/ou anticorps couplés à des billes magnétiques associée à une amplification par LAMP (isotherme). Dans le cadre d'une thèse actuelle, l'intégration de cette méthode pour la détection de biomarqueurs cardiaques est en cours dans une puce microfluidique développée au LSMB. Les sensibilités de détection observées jusqu'à présent sont suffisantes pour certaines applications. Cependant, le seuil du pM qui est requis dans le cadre de la détection de biomarqueurs cardiaques (ex : troponine, NTproBNP) n'est pas encore atteint. C'est pourquoi nous envisageons une nouvelle approche de détection intégrée. Elle consistera à coupler différentes technologies microfluidiques permettant d'une part de réaliser la préparation de l'échantillon sanguin et d'autre part de réaliser l'amplification des cibles capturées grâce à la réalisation de la LAMP dans des gouttes dans une puce microfluidique digitale. La détection sera assurée par une microscopie automatisée pour suivre l'amplification en temps réel, qui inclut le traitement du signal et qui est intégrée dans un dispositif compact.



Le programme de travail doctoral propose d'atteindre les jalons suivants :

- (1) Le couplage des différentes microfluidiques digitales. Le dimensionnement des puces microfluidiques associé au protocole à mettre en place seront cruciaux.
- (2) La quantification, avec le suivi temps réel. Le dimensionnement optique devra être conçu et réalisé. Le traitement du signal est également au cœur de cette analyse quantitative, avec des approches mathématiques adaptées. La conception et la fabrication d'un système compact intégré permettra de répondre à ces besoins.
- (3) Le multiplexage, permettant de détecter plusieurs cibles simultanément. Pour répondre à cet enjeu, le design pertinent des réactifs sera indispensable.

L'ensemble des laboratoires impliqués disposent des compétences et de l'expérience adéquate pour assurer un encadrement multidisciplinaire sur le projet.

Profil et compétences recherchés

- Formation ingénieur(e)/master avec une composante physique, instrumentation et microsystèmes pour la santé
- Connaissances ou expériences en microfluidique (appliquée à la biologie)
- Connaissances en traitement du signal et d'images
- Ingénierie et conception des systèmes 3D (compétences en CAO)
- Motivé(e) par le travail expérimental
- Attiré(e) par un environnement pluridisciplinaire et l'innovation technologique
- Attiré(e) par les applications biologiques des systèmes physiques
- Très bonne communication pour partager informations et résultats entre différentes équipes

Contact

Merci d'adresser vos candidatures à

myriam.cubizolles@cea.fr

arnaud.buhot@cea.fr