



IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille

OFFRE DE THESE



Développement de nez électroniques pour le diagnostic précoce des pathologies humaines par analyse des composés organiques volatils dans l'air exhalé

Le Département “Sciences de l’Atmosphère et Génie de l’Environnement” (SAGE) de l’Institut Mines Telecom Lille Douai (<http://sage.mines-douai.fr/>) mène des activités de recherche sur les thématiques environnementales en lien avec la qualité de l’air et l’impact des activités humaines sur la composition des atmosphères intérieures et extérieures. Les projets de recherche s’appuient sur une recherche fondamentale et appliquée en Sciences de l’Atmosphère et visent à une meilleure compréhension des processus physicochimiques de génération, de transport et de transformation des polluants gazeux et particulaires. Une partie de ses activités visent également à développer des méthodes novatrices de mesures des espèces traces de l’air à l’aide de micro capteurs organiques intégrés dans des nez électroniques. C’est sur cette thématique de recherche que se positionne ce sujet de thèse.

Contexte et description du projet :

Cette thèse s’intègre dans le programme de coopération territoriale européenne INTERREG France-Wallonie-Vlaanderen: Ce programme s’inscrit dans une volonté de favoriser les échanges économiques et sociaux entre quatre régions frontalières : les Régions Hauts-de-France et Grand Est en France ; la Wallonie, la Flandre occidentale et orientale en Belgique. Il vise à associer des compétences communes tout en valorisant les richesses de chaque région concernée, et ce, au bénéfice des populations de la zone. Le projet regroupe 12 partenaires de part et d’autre de la frontière franco-belge associant des équipes médicales, des spécialistes en data mining, en chimie analytique, en nano matériaux, en capteurs électroniques de gaz, en électronique et traitement de signal et en nez électronique. Les priorités du programme sont : l’accroissement de la recherche et de l’innovation de la zone transfrontalière dans les secteurs stratégiques et les secteurs à forte complémentarité recherche, innovation et transfert de technologies.

Le travail de thèse s’inscrit donc dans un projet collaboratif pour concevoir des outils innovants de diagnostics précoces et non invasifs de pathologies sous forme de nez électronique capable de détecter, dans l’haleine de patients, des biomarqueurs caractéristiques de maladies telles que des cancers du poumon ou du sein. Par exemple la survie du cancer broncho-pulmonaire est de 80% à 5 ans si le dépistage est précoce et 15% en cas de diagnostic tardif. Le projet a donc des impacts sociétaux très importants.

A partir d’une liste de composés organiques volatils (COVs), biomarqueurs, obtenue sur un échantillon de 2000 patients par des méthodes de chimie analytique, et par des traitements de données sophistiqués, le doctorant devra développer des nanocomposites à partir de polymères conducteurs, de graphène ou de nanotubes de carbone des surfaces sensibles aux différents biomarqueurs. A partir des matériaux développés, des réseaux de capteurs seront fabriqués par différentes méthodes (impression jet d’encre, electrospinning...) afin d’être caractérisé en laboratoire pour évaluer leurs performances métrologiques. Outre les caractérisations classiques pour les matériaux (SEM, TEM, spectre IR, conductivité...), le réseau de capteurs sera évalué pour déterminer l’empreinte COVs d’une haleine de patient non malade et de patients atteints d’une pathologie donnée. Des algorithmes d’apprentissage et de reconnaissance devront être développés. Cette partie du travail sera réalisée en étroite collaboration avec les partenaires du projet (KU Leuven, université de Mons, Ulg Liège, Université de Lille). Des travaux seront également menés avec l’université de Reims pour intégrer les surfaces sensibles dans des transistors.

Ces travaux doivent mener à l'élaboration d'un premier prototype qui sera évalué non seulement en laboratoire mais également avec des patients sous l'autorité des équipes médicales (CHU Lille).

Mots clés : diagnostic précoce, cancer, nanocomposites, capteurs électroniques, algorithmes, nez électronique

Profil du candidat : Titulaire d'un master matériaux avec une forte compétence en chimie organique, des compétences en traitement de données et en capteurs électroniques sont nécessaires. Le candidat devra savoir évoluer dans un contexte multidisciplinaire et de collaboration internationale avec une forte adaptabilité. La pratique de l'anglais est indispensable.

Laboratoire : SAGE IMT LILLE DOUAI- Equipe capteurs électroniques

Directeur de thèse et encadrement: Prof. J-L Wojkiewicz et Dr. N. redon

Ecole doctorale : Sciences Pour l'Ingénieur, Université Lille

Rémunération : ~1550€ cofinancé par IMT Lille Douai et FEDER (programme INTERREG), durée totale 3 ans avec un début en Novembre 2018

Les candidats doivent envoyer les CV, lettre de motivation, lettre de recommandation, bulletins de notes des deux dernières années à :

- Pr. Jean-Luc Wojkiewicz
Département Sciences de l'Atmosphère et Génie de l'Environnement
IMT Lille Douai
941 rue Charles Bourseul, CS 10838, 59508 Douai Cedex, France
Tel : (33) 3 27 71 23 33 / Fax : (33) 3 27 71 29 14
E-mail : jean-luc.wojkiewicz@imt-lille-douai.fr
- Dr. Nathalie Redon

Département Sciences de l'Atmosphère et Génie de l'Environnement
IMT Lille Douai
941 rue Charles Bourseul, CS 10838, 59508 Douai Cedex, France
Tel : (33) 3 27 71 24 77 / Fax : (33) 3 27 71 29 14
E-mail : nathalie.redon@imt-lille-douai.fr