

Formulation de composites à base de polymères conducteurs pour la détection de biomarqueurs de maladies rénales pour un diagnostic précoce et non invasif par analyse d'haleine.

Le Centre d'Enseignement, de Recherche et d'Innovation Energie et Environnement (CERI-EE) 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. Une partie de ses activités vise 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. Ces outils sont alors utilisés dans le domaine environnemental en suivi de qualité de l'air et aussi dans le domaine de la santé en analyse d'haleine. C'est sur cette thématique de recherche que se positionne le sujet de stage.

Contexte et description du projet :

L'analyse de gaz et de composés organiques volatiles (COVs) contenus dans l'haleine est prometteuse pour diagnostiquer et suivre des maladies de manière indolore et non-invasive. Cependant, la caractérisation de l'haleine en clinique nécessite encore un équipement spécifique, coûteux et encombrant, du personnel qualifié et des temps d'analyse importants. Pour favoriser la démocratisation de ces techniques notamment auprès des médecins généralistes, il est nécessaire de développer des systèmes simples d'utilisation, compacts et performants tels que des systèmes multi-capteurs. Les performances de ces systèmes reposent sur l'usage de capteurs présentant des spécificités variées associées à de hautes sensibilités aux gaz et COVs.

Au sein du CERI EE, nous nous concentrons sur l'élaboration de capteurs résistifs à base de polymères conducteurs dont la résistance électrique est modulée en présence de gaz spécifique. Dans le cadre de ce stage, il s'agit de développer des mélanges à base de thermoplastique et de polymères conducteurs (polyaniline) pour obtenir une haute sensibilité à l'ammoniac, un des biomarqueurs des maladies rénales chroniques. Outre l'aspect formulation, le stagiaire travaillera à la caractérisation des propriétés de ces matériaux (morphologie, surface spécifique, conductivité) et des performances de ces capteurs en condition contrôlée (sensibilité, répétabilité, reproductibilité, réponses en humidité et en présence d'interfèrent). Il s'agira d'évaluer l'impact de la nature et de la concentration du thermoplastique sur les propriétés du composite et ses performances de détection.

Ce stage vient renforcer deux projets dédiés au développement des méthodes de diagnostic par analyse d'haleine : (i) le projet de recherche DIMAPE regroupant le CERI EE, la société TERA Environnement, le CHU Lille (Département de Néphrologie/Dialyse/Transplantation) qui a pour ambition d'établir une empreinte physico-chimique et électronique en Composés Organiques Volatils (COV) typique des maladies rénales chroniques et (ii) le projet Interreg « PATHACOV » regroupant 12 partenaires européens qui porte sur le développement de méthodes novatrices de diagnostic de cancers du poumon par air exhalé avec l'utilisation de systèmes multi-capteurs miniatures.

Mots clés : nanocomposites, polymère conducteur, capteurs électroniques.

Profil du candidat : Elève ingénieur ou Master 2 en Génie des Matériaux/Chimie des polymères avec une forte compétence en physico-chimie des polymères. Des compétences en traitement de données et en capteurs électroniques sont un plus. Le candidat devra présenter une forte adaptabilité et savoir évoluer dans un contexte multidisciplinaire et international. La pratique de l'anglais est nécessaire.

Laboratoire : CERI EE, UR SAGE IMT LILLE DOUAI- Equipe capteurs électroniques & CERI Matériaux et Procédés

Encadrement : Dr. S. Charlon, Dr C. Duc, Dr. N. Redon, Dr. C. Samuel et Prof. J-L Wojkiewicz.

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

- Dr. Caroline Duc : caroline.duc@imt-lille-douai.fr
- Dr. Cédric Samuel : cedric.samuel@imt-lille-douai.fr
- Pr. Jean-Luc Wojkiewicz : jean-luc.wojkiewicz@imt-lille-douai.fr