

Sujet de thèse 2019

Développement de nez-électronique à base de silicium pour la surveillance de la pollution atmosphérique**Sujet proposé :**

La qualité de l'air est devenue une préoccupation importante de la société moderne. En effet, la présence de certaines substances, notamment les composés organiques volatils dans l'air ambiant, sont à l'origine de nombreux problèmes de santé. Pour quantifier ces composés dans l'atmosphère, différents capteurs sont depuis quelques années étudiés et mis au point. Ces microcapteurs présentent l'avantage de pouvoir être intégrés dans un système autonome portable et de pouvoir être utilisés pour la détection d'une grande variété d'analytes.

L'objectif des travaux de recherche sera de développer de Nez-électroniques spécifiques pour les gaz d'intérêt comme le formol, le méthane, l'acétone, l'hydrogène, le monoxyde ou dioxyde de carbone, ... dans le but d'obtenir des valeurs de concentrations en temps réel.

Dans un premier temps le travail sera de produire des nanomatériaux de types zéolithes dopées avec différents métaux. Ces nanomatériaux seront caractérisés puis testés afin de répertorier leurs différentes affinités pour certains types de gaz. Dans un deuxième temps, chacune des phases sélectionnées seront greffées sur des microcapteurs à base de silicium dans le but d'être intégrés sur un chromatographe en phase gazeuse. L'objectif de la thèse sera d'obtenir des détecteurs spécifiques à moindre coût ayant des performances au moins identiques voire meilleures que celles obtenues au jour d'aujourd'hui avec des systèmes de détections types détecteurs à ionisation de flamme (FID), catharomètres, spectromètre de masse (SM), Vacuum Ultra-Violet (VUV)... Aussi ces microcapteurs seront modifiés pour permettre l'identification et la quantification de gaz dissous dans un liquide.

Dans le cadre de leurs applications, les microcapteurs seront aussi caractérisés sur leurs justesses, leurs durées de vie, éprouvés en présence d'interférents et validés sur les réponses en linéarité, limites de détection et limites de quantification. Finalement, ces microcapteurs vont être intégrés dans un système autonome portable et vont être utilisées pour la surveillance de la pollution atmosphérique.

Les techniques mises en œuvre seront très variées : analyse thermogravimétrique (ATG), chromatographie en phase gazeuse (CPG), thermodésorption couplée à la chromatographie en phase gazeuse et la spectrométrie de masse (TD-CPG-SM), etc. Dans le cadre de ce travail, un générateur de gaz étalon à partir de solvants liquides sera optimisé et validé pour pouvoir effectuer les courbes de calibrations.

Mots clés: Chimie analytique, matériaux, Techniques d'analyses (ATG, CPG et TD-CPG-SM)

Compétences : Maîtrise des techniques d'analyses de gaz et COV, CE et d'informatiques.

Personne à contacter:

Superviseurs: Abdelhamid ERRACHID EL SALHI (abdelhamid.errachid@univ-lyon1.fr), Guy RAFFIN (Guy.RAFFIN@isa-lyon.fr)

Téléphone: 04 37 42 35 60

Equipe d'accueil: Micro&NanoBioTechnologie (MNBT)