

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Date de la soutenance : **06 juin 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur RAFFIN Guy**

Titre des travaux : « *Développements et études d'outils pour l'analyse des gaz et des composés organiques volatils. Caractérisation de micro-capteurs électrochimiques pour la détection spécifique de gaz dans le cadre d'applications biomédicales et environnementales* »

Résumé



La chimie analytique a accompagné le développement historique des connaissances chimiques et ce n'est qu'au XX^{ème} siècle que le besoin de chimistes spécialisés dans l'analyse se fait sentir. Ainsi, toutes les méthodes instrumentales d'analyse (spectroscopie, chromatographie, RMN, électrochimie, ...) ont été développées au XX^{ème} siècle grâce aux progrès effectués dans les domaines de la physique (électricité, électronique, physique nucléaire et quantique), des mathématiques, de l'informatique, des nanotechnologies, et bien sûr, de la chimie (synthèse organique, amélioration des procédés ou des matériaux). De nombreux appareils intégrant des techniques de séparation ou de mesure sont apparus. Un chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse est, aujourd'hui, un outil classique de laboratoire. Dans ces contextes, il a été possible de faciliter les identifications de molécules et d'abaisser, pour beaucoup d'entre elles, leurs limites de détection. Toutes ces évolutions ne seraient pas applicables sans le développement d'outils sans cesse adaptables pour de nouveaux défis analytiques et notamment, ces dernières années dans le domaine de la miniaturisation.

Le développement et l'étude d'outils pour coupler des appareils entre eux est abordé. Des études sur de nouveaux types de colonnes chromatographiques (colonnes monolithiques) adaptés à de nouveaux types de détecteurs (détecteur ultraviolet sous vide (VUV) et détecteur nano-gravimétrique (NGD)) sont abordées.

Ces dernières décennies, la demande en méthodes de détection d'espèces chimiques et de mesure de leur concentration a considérablement augmentée. Cet intérêt est essentiellement dû aux considérations environnementales, de sécurité, de contrôle de procédé ou de diagnostic médical rapide. Les capteurs chimiques sont particulièrement adaptés pour les mesures sur site et le contrôle de procédé en ligne. Ils présentent de multiples avantages : faible encombrement, faible consommation énergétique, faible coût et temps de réponse courts.

Dans ces micro-capteurs, les matériaux permettant la reconnaissance chimique, ont contribué à l'abaissement des limites de détections. Après la phase de réalisation des micro-capteurs, il est impératif d'effectuer des tests de sélectivité en présence de gaz ou de mélanges de gaz sous environnement contrôlé (température, humidité, ...). Un banc de tests multifonctions pour la caractérisation des micro-capteurs est en cours de développement, dans le but de les étudier sur leurs sélectivité, temps de réponse, limite de détection, limite de quantification, robustesse et durée dans le temps.

