

Rapport de stage

Développement d'un capteur à base de pâte de carbone modifiée par des matériaux nanostructurés pour la détection de pesticides

Laboratoire d'accueil :

Équipe Chimie et Ingénierie des Procédés (CIP), de l'Institut Sciences Chimiques Rennes (ISCR),
UMR CNRS 6226 à l'ENSCR.

Réalisé par : **Siham AMRA**

Directeurs de thèse : Mustapha BOUROUNA

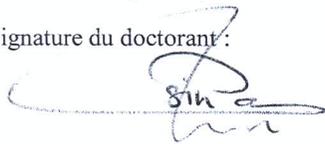
Directeur du stage: Didier HAUCHARD

Durée du stage:

90 jours (du 06 novembre 2017 au 29 janvier 2018)

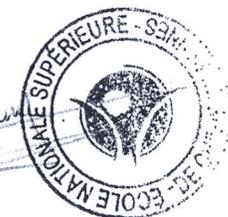
Date : 25/01/2018

Signature du doctorant :

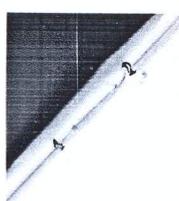


Date : 25/01/2018

Signature du directeur du stage

D. HAUCHARD



L'utilisation des pesticides, bien que nécessaire pour la protection des cultures, se révèle en revanche néfaste et problématique par les pollutions qu'elle génère dans l'environnement et sur les aliments consommables. Les scientifiques de la santé montrent que ces produits phytosanitaires représentent une part importante des toxiques auxquels nous sommes exposés. Leurs effets peuvent notamment être favorables au développement des maladies dangereuses telles que cancer, problèmes neurologiques, etc. Pour cela, les réglementations se sont devenues de plus en plus sévères afin de protéger le consommateur final. En effet, les quantités sont désormais déterminées et limitées afin de réduire au maximum les effets des résidus de pesticides [ISO]. Si les risques pour la santé humaine sont aujourd'hui bien connus et souvent bien maîtrisés, c'est grâce notamment à la mise en place des moyens de protection efficaces et des matériels agricoles plus performants et mieux adaptés. En marge des techniques analytiques usuelles, comme la chromatographie [2,3], les capteurs chimiques ont un rôle à jouer en tant que dispositifs analytiques peu encombrants et d'une grande robustesse.

Notre démarche s'inscrit dans la conception et le développement d'un capteur ampérométrique pour la détection de l'isoproturon. Ce dernier est un herbicide utilisé dans le désherbage des céréales et constitue un polluant des sources en eau notamment dans les pays développés. Ce capteur repose sur l'utilisation de l'électrode à pâte de carbone pour étudier le comportement électrochimique de l'isoproturon.

L'étude réalisée dans le cadre de ce stage s'avère très importante, qui s'appuie sur l'utilisation d'un capteur électrochimique à base de pâte de carbone modifiée par des nanotubes de carbone et de CuO en milieu acide (H_2SO_4) en vue des applications dans la détection de l'ISO.

Dans la première partie de ce présent travail, des nanoparticules de CuO ont été synthétisées avec la méthode hydrothermale, nous avons évalué l'effet de ce catalyseur sur la réponse de l'ISO, nous avons étudié l'impact de plusieurs paramètres (la composition de la pâte, la concentration du pesticide, le temps d'agitation, la vitesse d'agitation, la reproductibilité et les interférents et la quantité des nanotubes et CuO ajoutés) sur la détection de l'ISO. Pour mieux interpréter les phénomènes qui se produisent à la surface de l'électrode, des caractérisations (BET, DRX) pour ces nanoparticules et pour les différents composés constituant la pâte ont été faites.

À ce stade, il serait intéressant de faire l'optimisation de la pâte qui nécessite l'optimisation des proportions de chaque constituant en utilisant des plans d'expérience permettant la modélisation mathématique pour obtenir les conditions optimales et de pouvoir mieux expliquer l'implication de chaque composé dans la variation de la réponse. Afin d'améliorer la limite de détection pour descendre à des valeurs inférieures à 5.10-10M d'ISO.

Dans la deuxième partie, nous avons synthétisé le complexe oxavanadium (article Marzougui), nous avons réussi à faire la caractérisation de ce dernier par DRX, il reste à faire son étude électrochimique.

Fort de cette expérience et en réponse à ses enjeux, ce stage a été l'opportunité pour moi d'appréhender les méthodes de travail et de fonctionnement de la recherche à l'étranger. Au-delà d'enrichir mes connaissances en électrochimie, il m'a permis d'avoir une véritable ouverture, source de motivation pour ma thèse et même pour mes recherches dans le futur.