Proposition de Thèse

Laboratoire d'accueil : Institut des Sciences Chimiques de Rennes, **Directeur de thèse** : Jean-Luc Fillaut (DR CNRS) (jean-luc.fillaut@univ-rennes1.fr, 02 23 23 31 63) **Co-directrice** : Huriye Akdas-Kilig (MCF) (huriye.akdas@univ-rennes1.fr)

Nanostructuration de composants optiques pour la détection d'organophosphorés neurotoxiques

Ce projet anticipe le développement de matériaux de surface dédiés à la détection et l'identification de molécules organophosphorées (gaz neurotoxiques, pesticides).

Le développement de capteurs autonomes, miniaturisés et autonomes, associant sensibilité et sélectivité constitue donc un défi scientifique et technologue majeur.

Aussi, de nouvelles approches sont-elles étudiées, qui s'appuient sur le développement des nanosciences et nanotechnologies (approche bottom-up). Le projet que nous souhaitons développer intègrera les avantages connus de la chimie moléculaire pour concevoir des sondes sensibles (détection à quelques ppb), sélectives (1 sonde = 1 cible), versatiles (cibles variées), pour la formation de films sensibles (matériau moléculaire de surface) dont une propriété physique (luminescence) sera modifiée au contact des molécules recherchées. Les performances de tels capteurs moléculaires dépendront bien sûr étroitement de la nature du matériau moléculaire de surface. Cependant, la structuration de la couche sensible sera au moins aussi importante puisqu'elle conditionne l'interaction entre le site de reconnaissance et la molécule à détecter (porosité, pénétration et diffusion des gaz, contact réactant-molécule à détecter, vitesse de réponse). Notre objectif sera donc de produire des films optiquement actifs, dédiés à la détection en phase gazeuse, en programmant les sondes moléculaires à s'auto-agencer en matériaux nanostructurés multifonctionnels, ce qui favorisera le contact avec la cible et permettra d'amplifier le signal de détection.

Les étapes successives de la thèse seront :

a) La conception de sondes à base de bodipy (tectons) permettant leur auto-assemblage en matériaux poreux. La caractérisation des assemblages et les tests de détection en solution, puis en films (dépôts couches minces).

b) L'étude de l'amplification du signal par transfert d'énergie (solution et films minces).

c) L'étude du greffage en surface de matériaux plastiques modifiés (pmma fonctionnalisés).

Le sujet s'adresse à un(e) étudiant(e) fortement motivé(e) par la recherche et par la pluridisciplinarité de ce projet qui nécessitera un travail de synthèse organique conséquent et s'appuiera pour cela sur les compétences du laboratoire en chimie organique, chimie organométallique et reconnaissance moléculaire par voie optique. Le candidat participera aux caractérisations nécessaires pour l'étude des propriétés optoélectroniques des réseaux synthétisés (études photophysiques, diffraction des rayons X, matériaux fonctionnels ...) qui seront réalisées au sein de l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes ou en collaboration avec une équipe de polymeristes (O. Soppera, CNRS - IS2M, Mulhouse). Les tests de détection en phase gazeuse seront effectués en collaboration avec les Dr. J-P. Lère-Porte et F. Serein (ENSCMontpellier). Le candidat pourra ainsi acquérir une forte expérience interdisciplinaire. Le goût de la synthèse associé à la curiosité seront essentiels pour mener à bien ce projet. Enfin, le candidat devra faire preuve de rigueur dans son travail et dans son suivi (prise de notes dans le cahier de laboratoire, rédaction de rapports, compte-rendus).

Compétences souhaitées :

- Titulaire d'un M2 ou d'un diplôme d'ingénieur. (Mention et nationalité européenne requises cf co-financement DGA).

- Connaissances solides en synthèse organique.

Financement DGA-Région Bretagne