

3.3. ORCAP_

Titre : Or nanoporeux pour capteur SERS

Porteur du projet : Pierre-Yves TESSIER

Laboratoire : "

Laboratoire associé :

PostDoctorant : Issraa Shahine

Encadrant : P.Y. Tessier – B. Humbert IMN, CNRS

Mots clés : Capteurs portatifs, Polluant, Nanomatériaux, Or nanoporeux, Effet SERS

Verrous scientifiques ou technologiques levés :

Etat : Projet en cours - Début : 16 mars 2020 – Fin : 30 avril 2021

3.3.1. Résumé du projet

La détection de polluants organiques et toxiques comme les pesticides, les molécules à noyaux aromatiques et les métaux lourds dans l'environnement est un enjeu de santé majeur.

Le projet OrCap vise à développer de nouvelles architectures de détecteurs ultrasensibles à base d'or nanoporeux utilisable dans des capteurs portatifs sur le terrain pour la détection des traces de ces polluants.

Les capteurs sont basés sur l'effet SERS qui permet une exaltation d'un signal spectroscopique optique caractéristique de la molécule que l'on souhaite détecter lorsqu'elle est adsorbée sur une surface convenablement préparée. L'objectif de ce projet est d'optimiser ces surfaces supports à base d'or puis de concevoir un prototype de capteur SERS portatif de petite dimension basé sur ces surfaces supports.

3.3.2. Résultats du projet

3.3.2.1. Résumé des travaux scientifiques

Le projet est dans la phase d'optimisation des supports à base d'or nanoporeux qui constitue le premier livrable. Les couches sont préparées par dépôts d'empilements d'or et de cuivre d'épaisseur nanométrique qui subissent ensuite une gravure en solution acide. Cette gravure doit conduire à l'élimination du cuivre et à la formation d'or nanoporeux. Plusieurs paramètres visant à optimiser la morphologie finale de ces supports ont été étudiés : épaisseur initiale d'or et de cuivre, temps de gravure, température et traitement plasma des surfaces. D'ores et déjà, cette première étude a identifié le bon paramétrage pour obtenir des supports nanoporeux avec une morphologie qui convient à la mise en œuvre d'analyse SERS.

Le deuxième livrable est en cours. Il concerne l'évaluation des réponses SERS des supports sur lesquelles des molécules test modèles ont été adsorbées. Les premiers résultats de cette étude sont positifs : un signal est effectivement détecté et un type de support avec une épaisseur précise a été identifiée pour laquelle la réponse SERS est la plus élevée. Dans ce deuxième livrable, le projet se focalise sur les aspects d'évaluation statistique des réponses avec pour objectif d'améliorer l'homogénéité de la réponse SERS de la surface du support et sa répétabilité. Des mesures de composition des surfaces par spectroscopie des photoélectrons XPS sont en cours pour évaluer les effets du cuivre résiduel après gravure sur les réponses SERS des supports.

3.3.2.2. Publications

3.3.2.3. Dissémination

3.3.2.4. Equipement et ressourcement

58 k€ allocation post-doctorale Issraa Shahine

10 k€ consommables et petits équipements