

Offre de thèse, PHD position

University of Rennes 1, ISCR (Institute des Sciences Chimiques de Rennes)

Fabrication of multimaterials optical fibers for photoelectrochemical analysis based on multimaterials fibers

Cette offre de thèse s'inscrit dans le cadre d'un projet national ANR, le projet PELICAN : Optrodes for **PhotoE**lectrochem**I**Cal **A**Nalysis based on multimaterials fibers.

Le développement d'électrodes miniaturisées fait l'objet de recherches intenses depuis de nombreuses années en raison des propriétés et applications inédites, accessibles à petite échelle. Dans ce contexte, le projet PELICAN vise à développer des capteurs miniaturisés basés sur des fibres multimatériaux/multifonctionnelles qui seraient utilisées comme optrodes pour de l'analyse photoélectrochimique. L'objectif ultime sera alors l'intégration de tous les éléments d'une cellule électrochimique dans un instrument unique (par exemple, une photoélectrode de travail, une électrode de référence et une contre-électrode) afin de concevoir un système de détection photoélectrochimique autonome et "entièrement intégré". L'approche proposée par le consortium du projet PELICAN est la réalisation de fibres multifonctionnelles combinant plusieurs matériaux tels que des verres, des métaux, et/ou des polymères. De nouvelles approches d'empilage, d'étirage et d'impression 3D seront déployées pour relever le défi de la fabrication de fibres multimatériaux et multifonctionnelles. Les optrodes seront alors fabriquées en utilisant une électrode semi-conductrice photoactive intégrée sur des fibres optiques multimatériaux.

Le consortium de ce projet est constitué de trois partenaires. L'équipe V&C-ISCR de Rennes et l'ICMCB de bordeaux reconnus pour leur expertise dans l'étude des verres non conventionnels et la réalisation de fibres multimatériaux respectivement. Le troisième partenaire est une autre équipe de l'ISCR, l'équipe MaCSE qui apportera son expertise dans le domaine de la photoélectrochimie et le dépôt d'oxydes semiconducteurs. Le rôle du doctorant dans ce projet sera la réalisation des preformes en verres spéciaux, l'étirage des fibres multi matériaux et leurs caractérisations. De plus le doctorant sera impliqué dans les caractérisations préliminaires des optrodes par électrochimie.

This PHD position is part of a french ANR project, the PELICAN project : Optrodes for **PhotoE**lectrochem**I**Cal **A**Nalysis based on multimaterials fibers.

The development of miniaturized electrodes has been the subject of intense research for many years because of unique beneficial properties arising at small scales. In this context, the PELICAN project aims at developing miniaturized sensors based on multimaterials/multifunctional fibers as optrodes for photoelectrochemical analysis. The ultimate objective is the integration of all elements of an electrochemical cell within a unique instrument (e.g., a working photoelectrode, a reference electrode, and a counter electrode) to design a standalone, "fully-integrated" photoelectrochemical sensing system. The approach proposed by the PELICAN consortium is the realization of multifunctional fibers combining several materials such as glasses, metals, and/or polymers. Novel Stack and draw and 3D printing approaches will be deployed to reach the challenge of the multimaterial and multifunctional fiber fabrication. The optrodes will be manufactured by employing a photoactive semiconductor electrode integrated on multimaterial optical fibers.

The project brings together three partners: the V&C-ISCR (Rennes) and the ICMCB (Bordeaux) partners which have recognized skills in the elaboration of non-conventional glasses and fibers and multifunctional fibers respectively and the MaCSE-ISCR partner (Rennes), which has the required expertise in terms of deposition of oxide semiconductors and photoelectrochemistry.

The role of the PhD student in this project will be the production of the special glass preforms, the drawing of the multi-material fibres and their characterizations. In addition, the PhD student will be involved in the preliminary fabrication and characterizations of the optrodes by electrochemical means.

Contact : Johann Troles, johann.troles@univ-rennes1.fr, 02 23 23 67 33, Gabriel Loget, gabriel.loget@univ-rennes1.fr, 02 23 23 30 28