

## **Post-doctorat (24 mois) – Electro-catalyseurs supportés à faible charge d’oxyde d’iridium pour les anodes des électrolyseurs à membrane échangeuse de protons**

### **Missions**

Ce travail porte sur la préparation de nouveaux électro-catalyseurs supportés à base d’oxyde d’iridium pour le dégagement d’oxygène en milieu acide, qui est la réaction limitante dans l’électrolyse de l’eau. Afin d’obtenir des anodes actives et stables ayant une charge ultra-faible en métal noble, différentes stratégies seront déployées en se basant sur des fibres d’oxydes métalliques comme supports conducteurs, sur lesquels des films minces seront déposés à l’aide de méthodes de dépôt comme : électro-filage, CVD, ALD, méthodes électrochimiques, méthodes chimiques. Les approches utilisées et les éventuels post-traitements seront sélectionnés pour optimiser l’activité et la stabilité.

### **Activités**

- Préparation et caractérisation de supports oxydes métalliques
- Dépôt de films minces d’IrO<sub>2</sub>
- Caractérisation physico-chimique et électrochimique des catalyseurs supportés
- Préparation d’assemblage membrane-électrode avec les matériaux préparés à l’anode, et caractérisation en banc de test d’électrolyse
- Rédaction de rapports bibliographiques et rapports d’activité

### **Compétences attendues**

Le candidat doit être très motivé et autonome, posséder des connaissances en sciences des matériaux / électrochimie et une expérience solide en dépôt voie sèche, tel que l’ALD de couches d’oxydes métalliques. Une certaine connaissance de l’électrochimie et de la technologie de l’électrolyse de l’eau serait avantageuse. La connaissance du français ou de l’anglais sera essentielle.

### **Contexte**

L’Institut Charles Gerhardt de Montpellier (ICGM) UMR 5253 est un des quatre Instituts du Pôle Chimie Balard. Le Département Chimie des Matériaux, Nanostructures, Matériaux pour l’Énergie regroupe environ 70 personnels chercheurs et enseignants-chercheurs, doctorants, post-doc et CDD qui développent leurs activités de recherche sur les thèmes des matériaux et leurs mécanismes d’action pour l’énergie en mettant en œuvre des compétences dans la chimie et la physico-chimie des matériaux et interfaces, la chimie du solide et des matériaux. L’activité de la personne recrutée s’exercera au sein du groupe "Conversion de l’Énergie", en relation avec les activités du groupe sur les matériaux de cœur de pile à combustible et d’électrolyseur, et dans le cadre d’une collaboration avec l’entreprise Michelin. Michelin est convaincu que la mobilité hydrogène sera une des composantes essentielles de la mobilité

propre, complémentaire à la batterie électrique. Mais l'hydrogène va bien au-delà de la mobilité : c'est une solution très intéressante pour lutter contre les émissions de CO<sub>2</sub> et la pollution de l'air : l'hydrogène devient un vecteur clef de la transition énergétique. Les débouchés possibles sont notamment de décarboner la production d'acier, la chimie ou encore le chauffage urbain. Pour toutes ces raisons, l'hydrogène est un levier de croissance stratégique pour le groupe : <https://www.michelin.com/hydrogene/>

Projet supporté par la société Michelin.

---

### **Mission**

This work concerns the preparation of new supported electro-catalysts based on iridium oxide for oxygen evolution in an acidic medium, which is the limiting reaction in the electrolysis of water. In order to obtain active and stable anodes having an ultra-low noble metal charge, different strategies will be deployed based on metal oxide fibers as conductive supports, on which thin films will be deposited using deposition methods such as: electrospinning, CVD, ALD, electrochemical methods, chemical methods. The approaches used and any post-treatments will be selected to optimize activity and stability.

### **Activities**

- Preparation and characterization of metal oxide supports
- Deposition of thin films of IrO<sub>2</sub>
- Physico-chemical and electrochemical characterization of supported catalysts
- Preparation of membrane-electrode assembly with the materials prepared at the anode, and characterization in an electrolysis test bench
- Drafting of bibliographic reports and activity reports

### **Expected skills**

The candidate must be highly motivated and autonomous, have knowledge of materials science / electrochemistry and solid experience in dry deposition, such as ALD of metal oxide layers. Some knowledge of electrochemistry and water electrolysis technology would be advantageous. Knowledge of French or English will be essential.

### **Context**

The Institut Charles Gerhardt de Montpellier (ICGM) UMR 5253 is one of the four Institutes of the Balard Chemistry pole. The Department of Materials Chemistry, Nanostructures, Materials for Energy brings together around 70 researchers and lecturer, doctoral students, and post-docs, who develop their research activities on materials and their mechanisms of action for energy by implementing expertise in chemistry and physico-chemistry of materials and

interfaces, solid state and materials chemistry. The activity of the recruited person will be carried out within the "Energy Conversion" group, in connection with the group's activities on fuel cell and electrolyzer core materials, and within the framework of a collaboration with Michelin. Michelin is convinced that hydrogen mobility will be one of the essential components of clean mobility, complementary to the electric battery. But hydrogen goes well beyond mobility: it is a very promising solution to fight against CO<sub>2</sub> emissions and air pollution: hydrogen is becoming a key vector for the energy transition. Possible outlets include decarbonizing steel production, chemicals and district heating. For all these reasons, hydrogen is a strategic growth driver for the group: <https://www.michelin.com/hydrogene/>

Project supported by Michelin.

**Pour candidater/To apply:** <https://emploi.cnrs.fr/Offres/CDD/UMR5253-SARCAV-013/Default.aspx>

**Démarrage/Starting date:** 01/10/2022

**Localisation/Location :** ICGM, CNRS Occitanie Est, Montpellier (France)

**Contact:** Sara Cavaliere, [sara.cavaliere@umontpellier.fr](mailto:sara.cavaliere@umontpellier.fr)