

Offre de thèse à l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes.

Durée : 36 mois – **Démarrage** : 1^{er} octobre 2022

Mots clés : fonctionnalisation de surface, nanoparticules, électrocatalyse, plasmons

Convertir O₂ et CO₂ en énergie « verte »: booster des nanomatériaux hybrides en couplant électrocatalyse et plasmonique

Développer des technologies de conversion d'énergie propres, sûres, efficaces et durables est un des grands enjeux actuels. Les petites molécules telles que O₂ et CO₂ sont abondantes et disponibles. Elles peuvent être une source d'énergie attractive et durable pour peu que l'on puisse convertir facilement l'énergie chimique stockée en énergie électrique. Dans ce contexte, la voie électrochimique permettant la réduction de O₂ (ORR) ou CO₂ (CO₂RR) en milieu aqueux est tout à fait pertinente mais nécessite des matériaux catalytiques performants, en termes de i) sélectivité, ii) efficacité, iii) durabilité.

Nous avons démontré au laboratoire que des nanoparticules métalliques (or, argent, platine) fonctionnalisées par une monocouche de ligands organiques présentant une cavité moléculaire offraient des performances améliorées vis-à-vis de l'ORR, notamment en termes de sélectivité et de durabilité. La couche organique induit une modulation de la réactivité interfaciale bénéfique à la sélectivité de la réaction tout en augmentant la stabilité du catalyseur (*Adv. Mat. Interf.* 2020 DOI 10.1002/admi.202001557, *ChemElectroChem*, 2020, DOI 10.1002/celec.202000132). L'objectif de cette thèse sera d'accroître encore l'efficacité et la sélectivité, notamment en ce qui concerne plus spécifiquement la réduction du CO₂, un enjeu actuel fort dans le domaine. Outre le design (supra)moléculaire spécifique des matériaux nanohybrides, il s'agira de tirer profit des propriétés plasmoniques intrinsèques des nanoparticules (or, argent, cuivre) en les couplant avec leurs propriétés électrocatalytiques. Nous chercherons donc à évaluer le potentiel de cette approche synergique plasmons/électrocatalyse, qui a récemment émergé dans la littérature (*Adv. Mat.* 2020, doi.org/10.1002/adma.202000086).

Les travaux seront menés à l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes dans le cadre d'un projet collaboratif soutenue par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR 2021 MARCEL). Les nanoparticules seront synthétisées et caractérisées au laboratoire en combinant diverses techniques (spectroscopies vibrationnelles (IR, Raman), électronique (UV-Vis) de photoémission RX (XPS), microscopies électroniques (MEB et MET), ATG, etc). Les performances électrocatalytiques seront évaluées par les méthodes électrochimiques de l'état de l'art (voltamétrie RDE ou RRDE) ou par microscopie électrochimique (SECM). Des techniques complémentaires (chromatographie gaz) seront également mises en œuvre pour identifier les produits formés.

Compétences attendues

Le ou la doctorant.e recruté.e sera en charge de synthétiser, caractériser les nanomatériaux catalytiques et d'évaluer leurs performances vis-à-vis des réactions électrochimiques ciblées. Il ou elle devra également analyser les résultats, les mettre en forme et se tenir au courant de la bibliographie.

Le ou la candidat.e (titulaire d'un master 2) doit posséder de bonnes connaissances dans au moins l'une des disciplines suivantes : électrochimie, physico-chimie des surfaces, synthèse de nano-objets.

Financement : contrat CDD CNRS (36 mois), salaire brut mensuel 2135 € (net 1715 €)

Les candidat.e.s intéressé.e.s devront envoyer un CV + lettre de motivation **avant le 15 juin 2022**.

Contact pour tout renseignement

Corinne Lagrost corinne.lagrost@univ-rennes1.fr,

Yann Leroux yann.leroux@univ-rennes1.fr



Sciences Chimiques de Rennes, Université de Rennes 1- CNRS, UMR 6226
Equipe MaCSE

Campus de Beaulieu-Bât.10C-ave du Gal Leclerc-35042 Rennes, France

