

Catalyseurs non-précieux nano-architecturés pour l'électrolyse de l'eau et la production durable d'H₂

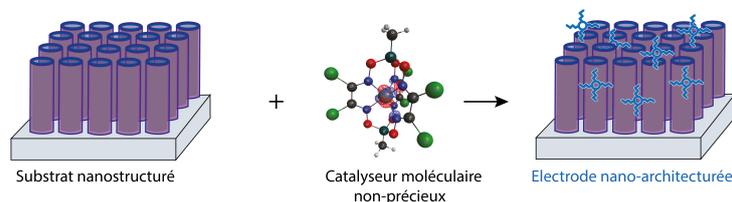
Un projet de société basé sur l'**hydrogène** comme vecteur énergétique, produit dans le cadre du **développement durable** à partir de l'**eau**, est très prometteur dans le cadre de la **transition énergétique**. Le développement de systèmes **électrochimiques** innovants à base de cellules à Electrolyte Polymère (**PEM**) est tout particulièrement bien adapté pour la mise en œuvre de **carburants décarbonés** tels que l'hydrogène.

En dépit des avantages environnementaux significatifs qu'elles présentent, l'utilisation à grande échelle de ces technologies impose une réduction significative des coûts. Les **matériaux utilisés à l'heure actuelle sont onéreux** car basés sur l'utilisation d'électrocatalyseurs du groupe du platine (e.g. nanoPt/C pour la réaction de dégagement d'H₂ (**HER**) et la réduction de l'oxygène (**ORR**) à la cathode).

Le déploiement à grande échelle de ce type de technologies nécessite le développement de **catalyseurs** moins onéreux, **exempts de métaux précieux**. Dans ce contexte, la **chimie moléculaire des métaux de transition** offre des alternatives intéressantes, encore peu explorées aujourd'hui.

Ce projet reposera ainsi sur la mise en œuvre de catalyseurs moléculaires à bas coût de la manière suivante : (i) en substituant le catalyseur de platine pour **les réactions HER et ORR** par des combinaisons de métaux de transition moins coûteux (Co, Ni, Fe) inclus dans des **complexes de coordination**, (ii) en structurant ces catalyseurs sous forme de tapis moléculaires bidimensionnels et (iii) en jouant sur la surface spécifique et la (**nano**)**structuration des électrodes** support (nanotubes de carbone, nanotubes d'oxydes métalliques).

L'objectif étant de mettre en évidence les performances électrocatalytiques, voire photo-électrocatalytiques de ces électrodes 'low-cost' pour une production durable d'H₂.



Dans ce contexte, les compétences et savoir-faire très complémentaires de trois équipes de recherche seront associés, pour :

- A l'ILV, **équipe Molécules Interactions et Matériaux (MIM)**, **synthétiser** des complexes moléculaires en effectuant une **analyse systématique** des propriétés chimiques, structurales, morphologiques et électrochimiques de ces composés (RMN, DRX, XPS, microscopie électronique, voltampérométrie cyclique).
- Au CEA, **laboratoire d'Innovation en Chimie de Surface et Nanosciences (LICSEN)**, **élaborer** des nanotubes de carbones dopés et/ou modifiés à l'aide de complexes catalytiques.
- A l'ICMMO, **équipe de Recherche et d'Innovation en Electrochimie pour l'Energie (ERIEE)**, **implémenter** ces complexes sur des électrodes planaires et tridimensionnelles (graphène, nanotubes,...) et caractériser les propriétés (photo-)électrocatalytiques de ces électrodes vis-à-vis de la production d'H₂ (voltampérométrie, chromatographie en phase gazeuse, photo-électrochimie, DRX, MEB).