



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Titre Thèse</b>                                | <i>Réduction photo-électrochimique de CO<sub>2</sub> en carburant et molécules à plus haute valeur ajoutée</i> |   |
| <b>(Co)-Directeur</b>                             | Rabah BOUKHERROUB  | E-mail : <a href="mailto:rabah.boukherroub@univ-lille.fr">rabah.boukherroub@univ-lille.fr</a>   |
| <b>(Co)-Directeur</b>                             | Sabine SZUNERITS   | E-mail : <a href="mailto:sabine.szunerits@univ-lille.fr">sabine.szunerits@univ-lille.fr</a>   |
| <b>(Co)-Encadrant</b>                             |  | E-mail :  |
| <b>Laboratoire</b>                                | IEMN   | Web : <a href="https://www.iemn.fr/">https://www.iemn.fr/</a>   |
| <b>Equipe</b>                                     | NanoBioInterfaces  | Web : <a href="http://pang.univ-lille.fr/partners/nanobiointerfaces-team-nbi">http://pang.univ-lille.fr/partners/nanobiointerfaces-team-nbi</a> |
|   | Contrat Doctoral Etablissement   | Lille <input checked="" type="checkbox"/> UVHC <input type="checkbox"/> ECL <input type="checkbox"/> ISEN <input type="checkbox"/>              |
| <b>Financement prévu</b>                          | Président-Région <input type="checkbox"/>  | Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :  |
| <b>Acquis</b> <input checked="" type="checkbox"/> | Président- Autre <input type="checkbox"/> Préciser   | DGA – Autre <input type="checkbox"/> Préciser   |
|   | Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Type   | Autre <input checked="" type="checkbox"/> Cellule Franco-Indienne pour la Promotion de la Recherche Avancée (CEFIPRA), ½ financement            |
|   |  |   |

### Résumé du sujet :

La valorisation du CO<sub>2</sub> représente un domaine de recherche très important en chimie, non seulement d'un point de vue environnemental, le CO<sub>2</sub> étant le principal contributeur à l'effet de serre, mais également dans le domaine de l'énergie, pour réduire la consommation en ressources fossiles.

La photocatalyse est une technologie émergente, qui repose sur l'absorption par un semi-conducteur, d'une radiation lumineuse d'énergie supérieure à sa bande interdite. Cette absorption engendre une paire électron-trou, conférant au solide des propriétés oxydo-réductrices permettant la mise en œuvre à température ambiante de réactions chimiques en phase adsorbée à la surface du semi-conducteur.

Ce projet a pour objectif le développement de matériaux hybrides organiques-inorganiques basés sur des complexes métalliques immobilisés sur des entités polyoxométalates (POM) et des semi-conducteurs de type nanofils de silicium (SiNW), SiNW/TiO<sub>2</sub>, MoS<sub>2</sub> ou SiNW/TiO<sub>2</sub>/MoS<sub>2</sub> et leur application pour l'adsorption et la réduction photo-électrochimique de CO<sub>2</sub> en produits à plus haute valeur ajoutée (acide formique, formates, méthanol) sous irradiation visible. Etant donné que la réduction de CO<sub>2</sub> est un phénomène surfacique, son adsorption sur le catalyseur est primordiale car la cinétique de réduction est intimement liée à sa concentration. Dans cette optique, nous proposons de synthétiser des catalyseurs à base de polyoxométalates, de complexes (Ru, Co, Cu) et d'agrégats métalliques de Mo et Re, actifs sous irradiation visible pour favoriser l'adsorption de CO<sub>2</sub> par formation de liaison CO<sub>2</sub>-M et la transformation photochimique et/ou photo-électrochimique de CO<sub>2</sub>.