

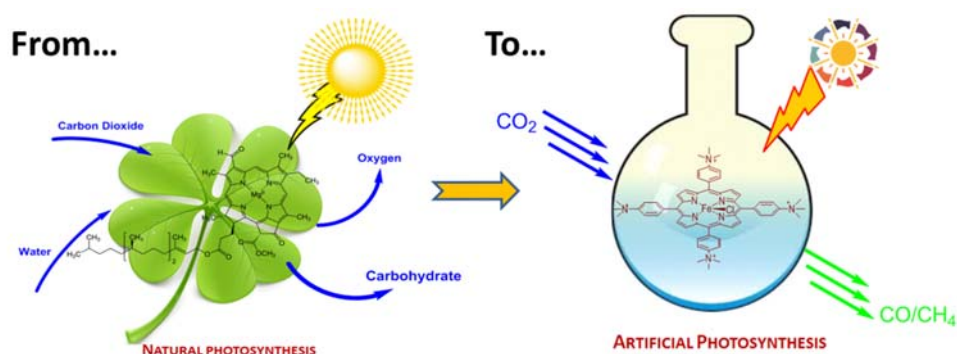
**Soutenance de thèse de Heng RAO**  
**pour le titre de docteur de l'Université Sorbonne Paris Cité**

Thèse de doctorat préparée à l'Université Paris Diderot  
Présentée et soutenue publiquement le mardi 25 septembre 2018 à 14h00  
En salle 774 du bâtiment Lavoisier, 15 rue Jean-Antoine de Baïf, Paris 13

**«Réduction Catalytique Photostimulée du CO<sub>2</sub> à l'aide de Porphyrines de Fer»**

**Résumé**

Face aux défis actuels de l'énergie et de l'environnement, l'activation de petites molécules comme l'eau, l'oxygène ou le dioxyde de carbone constitue un enjeu majeur de recherche. En particulier, l'utilisation de l'énergie solaire associée à des catalyseurs basés sur des métaux abondants et non toxiques, afin de générer des vecteurs énergétiques tels que l'hydrogène, le méthanol ou le méthane est un objectif stratégique à long terme. Afin de convertir efficacement l'énergie solaire en électrons puis en énergie chimique stockée dans des liaisons, que ce soit par voie électrochimique ou photochimique, les processus nécessitent une catalyse à la fois robuste et sélective, ce qui requiert leur compréhension à l'échelle moléculaire. Dans cette thèse est décrite l'utilisation, en phase homogène, de catalyseurs moléculaires basés sur des métaux de transition de la quatrième période, en conditions douces, y compris en milieu aqueux, pour la catalyse photochimique de réduction du CO<sub>2</sub> en CO et méthane en utilisant l'énergie solaire.



**PhD Defense: Heng RAO, September 25<sup>th</sup> 2018**

**«Photostimulated Catalytic Reduction of CO<sub>2</sub> with Iron Porphyrins»**

**Abstract**

Facing the current environmental and energy issues, the activation of small molecules such as water, oxygen and carbon dioxide represents a main research challenge. In particular, the utilization of solar energy combined to catalysts made of abundant and non-toxic materials to generate energy vectors such as hydrogen, methanol or methane, is a strategic, even at long term, objective. To efficiently convert sunlight into electrons and then into chemical energy stored in molecular bonds, either by electrochemical or photochemical ways, chemical processes require a selective and robust catalysis with desired properties, which necessitates the intimate understanding at the molecular scale. In this thesis is described the use of molecular homogeneous catalysts based on fourth-period transition metals, and in particular iron porphyrins, in mild conditions including in aqueous environments, to efficiently use solar light to catalyze the photochemically induced reduction of CO<sub>2</sub> into CO and methane.

**Composition of the jury**

<b>Reviewers</b>	Jérôme Chauvin	MCF, Université Grenoble Alpes
	Ally Aukauloo	PR, Université Paris Saclay
<b>Examiners</b>	Caroline Mellot-Draznieks	DR, Collège de France
	Marie-Noëlle Collomb	DR, Université Grenoble Alpes
	Sophia Haussener	PR, de Lausanne
<b>Supervisor</b>	Julien Bonin	MCF, Université Paris Diderot
<b>Co-supervisor</b>	Marc Robert	PR, Université Paris Diderot