

## AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

**Madame Axelle LARRIEU**

Candidate au Doctorat de Chimie,  
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :

*Vers la production d'hydrogène par photocatalyse: élaboration de structures organiques covalentes colloïdales induites par auto-assemblage réactif*

Dirigée par Monsieur LAURENT BILLON

le 20 décembre 2024 à 10h00

Lieu : Technopôle Hélioparc Bâtiment IPREM 2 avenue du Président Pierre Angot, 64000, Pau

Salle : Amphithéâtre IPREM

### Composition du jury :

M. Laurent BILLON, Professeur des universités	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directeur de thèse
M. Eric CLOUTET, Directeur de recherche CNRS	Université de Bordeaux	Rapporteur
Mme Nancy DE VIGUERIE, Professeur des universités	Université Toulouse III - Paul Sabatier	Rapporteuse
M. Antoine BOUSQUET, Maître de conférences HDR	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examineur
Mme Gaëlle LE FER, Chargé de recherche CNRS	Université de Lille	Examinatrice
Mme Stéphanie REYNAUD, Directeur de recherche CNRS	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examinatrice

**Mots-clés :** Covalent Organic Frameworks, photocatalyse, polymère, hydrogène

**Résumé :**

Produit à partir d'eau, l'hydrogène vert représente une alternative potentielle à l'utilisation des énergies fossiles. Cependant, une transition énergétique vers l'hydrogène n'a de sens que s'il est produit à partir de ressources renouvelables et non obtenu grâce à des électrolyseurs alimentés par le réseau national d'électricité. Dans ce contexte, l'utilisation de catalyseurs photosensibles, capables de produire du H<sub>2</sub> à partir d'énergie solaire, offre des perspectives prometteuses. Parmi les différents systèmes photocatalytiques, on trouve les « Covalent Organic Frameworks » (COFs). Les COFs sont constitués de molécules organiques capables de former des réseaux périodiques covalents bidimensionnels (feuillet) pouvant être empilés grâce à des interactions  $\pi$ - $\pi$  pour former une structure tridimensionnelle. Ce sont des matériaux cristallins poreux, qui possèdent une grande résistance thermique et chimique. Grâce à ces propriétés, les COFs représentent de bons candidats pour la photocatalyse applicable à la réduction des protons en hydrogène (H<sub>2</sub>). Cependant, leur croissance cristalline rapide réduit leur solubilité, limitant le contrôle de leur morphologie ainsi que leur mise en œuvre. L'objectif de cette thèse est donc de contrôler la croissance cristalline des COFs en solution, en élaborant des objets auto-assemblés colloïdaux, pour faciliter leur utilisation. Dans cette optique, des agents bloquants de croissance ont été ajoutés lors de leur synthèse pour stopper leur croissance dans une direction de l'espace et ainsi confiner le réseau COF dans un cœur, stabilisé par l'agent bloquant. Un agent bloquant moléculaire et macromoléculaire ont été utilisés, dans le but d'apporter davantage de stabilité grâce à la formation d'encombrement stérique. De plus, l'utilisation d'un polymère hydrophile (Poly(2-(DiMéthylAmino)Ethyl MéthAcrylate)) comme agent bloquant, a permis d'obtenir des COFs colloïdaux stables dans l'eau. L'application de ces COFs colloïdaux à la photocatalyse a finalement montré que ces systèmes étaient capables de produire de l'hydrogène sous irradiation solaire à partir d'eau, ouvrant ainsi la voie à l'utilisation de COFs colloïdaux pour la production d'hydrogène.