

Avis de Soutenance

Monsieur Navod AMARATUNGA

Chimie

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Conception et synthèse de pyrazino-1,3a,6a-triazapentalènes pour des applications photocatalytiques

dirigés par Monsieur Franck SUZENET et Madame Marie-Aude HIEBEL
Ecole doctorale : Santé, Sciences Biologiques et Chimie du Vivant - SSBCV
Unité de recherche : ICOA - Institut de Chimie Organique et Analytique

Soutenance prévue le **lundi 08 décembre 2025** à 14h00
Lieu : Campus CNRS Orléans, 3 Av. de la Recherche Scientifique, 45100 Orléans
Salle : de conférence Charles Sadron

Composition du jury proposé

M. Franck SUZENET	Université d'Orléans	Co-directeur de thèse
Mme Marie-Aude HIEBEL	Université d'Orléans	Co-directrice de thèse
Mme Brigitte BIBAL	Université de Bordeaux	Rapporteuse
M. Thomas BODDAERT	Université Paris-Saclay	Rapporteur
M. Sami LAKHDAR	Université de Toulouse	Examineur
M. Cyril OLLIVIER	Sorbonne Université	Examineur
M. Gérald GUILLAUMET	Université d'Orléans	Invité

Mots-clés : Photocatalyse, Espèces réactives de l'oxygène, DFT, Méthodologie, Electrochimie, Chimie Hétérocyclique

Résumé :

Ces dernières années, les chromophores organiques tels que les acridiniums, les thiazines et les BODIPY se sont imposés comme photocatalyseurs de choix. Contrairement à leurs homologues métalliques, ces composés présentent une modularité structurale accrue, un coût réduit et un impact environnemental moindre, tout en conservant, voire en surpassant, leur efficacité catalytique. Dans un contexte où le développement de transformations chimiques innovantes demeure un enjeu majeur, la conception de photocatalyseurs organiques performants revêt une importance particulière. Les pyrazino-1,3a,6a-triazapentalènes (PyTAP) constituent une famille de fluorophores organiques mésoioniques remarquables. Leur structure tricyclique compacte (6/5/5) leur confère une grande stabilité chimique, une excellente modularité et des propriétés photophysiques intéressantes, déjà exploitées avec succès en imagerie cellulaire. Cependant, leur potentiel en photocatalyse n'avait, jusqu'à présent, jamais été exploré. Dans ce travail, l'utilisation des PyTAP comme photocatalyseurs a été tout d'abord évaluée sur une réaction modèle : l'oxydation aérobie de sulfures en sulfoxydes sous irradiation par la lumière visible. Cette transformation a été réalisée en présence de différents PyTAP disponibles au laboratoire. Une molécule s'est rapidement démarquée par d'excellentes performances photocatalytiques sur une large gamme de thioéthers. Des études mécanistiques approfondies ont ensuite permis de mettre en évidence les processus photoinduits impliqués dans cette catalyse. Enfin, afin de concevoir de manière rationnelle des photocatalyseurs innovants et performants, nous avons développé un modèle DFT robuste permettant d'estimer leurs propriétés rédox à l'état fondamental et excité. En conséquence, la synthèse de PyTAPs judicieusement fonctionnalisés a été réalisée. Par la suite, sur la base des mécanismes photoredox mis en jeu, un panel de réactions photoredox a pu être rapidement ciblé. Des résultats encourageants ont été réalisés, ouvrant des perspectives intéressantes pour le développement futur de cette nouvelle classe de photocatalyseurs organiques.