

# Avis de Soutenance

Monsieur Andrei PICHUGOV

Chimie

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Complexes hétérobimétalliques précoces-tardifs supportés sur la silice comme catalyseurs pour les réactions d'échange H/D*

dirigés par Madame Chloé THIEULEUX et Monsieur Clement CAMP

Soutenance prévue le **lundi 08 décembre 2025** à 13h30

Lieu : Université Lyon 1, salle de conférences de la Bibliothèque sciences au 43 bd du 11 novembre à Villeurbanne

## Composition du jury proposé

Mme Chloé THIEULEUX	CNRS Lyon	Directrice de thèse
Mme Carole DUBOC	CNRS Grenoble	Rapporteuse
M. Geoffroy GUILLEMOT	Sorbonne Université	Rapporteur
M. Clément CAMP	CNRS Lyon	Co-directeur de thèse
M. Antoine SIMONNEAU	CNRS Toulouse	Examineur
M. Abderrahmane AMGOUNE	Université Claude Bernard Lyon 1	Examineur

**Mots-clés :** complexes hétérobimétalliques, Chimie Organométallique de Surface (COMS), échange H/D, catalyse, métaux de transition précoces, iridium,

## Résumé :

Au cours des dernières décennies, les complexes de métaux de transition supportés, conçus via la chimie organométallique de surface (COMS), se sont révélés être des matériaux prometteurs pour une variété de transformations stœchiométriques et catalytiques. L'idée centrale de cette thèse est de combiner deux éléments métalliques de transition provenant de différentes zones du bloc d de la classification périodique au sein d'un même site actif en surface, afin de faire émerger des effets coopératifs hétérobimétalliques pour une catalyse plus efficace. En particulier, nous étudions si ces espèces hétérobimétalliques peuvent activer de manière réversible les liaisons C-H, permettant ainsi d'accéder à des réactions catalytiques d'échange H/D, très utiles dans diverses applications, notamment le marquage isotopique de produits pharmaceutiques ou la préparation de solvants deutérés. Au cours de ce travail, nous avons préparé une série de complexes M-Ir supportés sur silice (M = Hf, Ta, W), évalué leurs activités catalytiques respectives et les avons comparés à des catalyseurs de référence monométalliques. En nous appuyant sur des recherches antérieures portant sur l'échange C(sp<sup>2</sup>)-H/D de dérivés aromatiques, nous avons étendu cette étude aux liaisons C(sp<sup>3</sup>)-H non activées d'alcane. Outre l'activité, nous avons également examiné comment la nature du centre catalytique influence la sélectivité de ces réactions. Dans une optique de développement de catalyseurs plus durables, nous avons ensuite conçu un nouveau complexe Ta-Co ne contenant aucun métal noble. Fait intéressant, ce nouveau matériau s'est révélé très actif : il

promeut efficacement l'échange catalytique C(sp<sup>3</sup>)-H/D dans les alcanes ainsi que la deutération du furane, même à température ambiante. En tirant parti de la complémentarité des matériaux Ta-Ir et Ta-Co, nous avons finalement développé une approche catalytique tandem inédite permettant de synthétiser directement du THF-d<sub>8</sub>, un solvant deutéré de grande valeur pour les études RMN, à partir de furane disponible commercialement.