

## Avis de Soutenance

Monsieur Andrea MERLO

Chimie

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Reformage catalytique du biogaz dans un réacteur chauffé par micro-ondes*

dirigés par Monsieur Yves SCHUURMAN

Soutenance prévue le **vendredi 28 novembre 2025** à 9h30

Lieu : Amphithéâtre de la délégation du CNRS au 2 avenue Albert Einstein à Villeurbanne

### Composition du jury proposé

M. Yves SCHUURMAN	CNRS Lyon	Directeur de thèse
Mme Nolven GUILHAUME	CNRS Lyon	Co-encadrante de thèse
Mme Catherine BATIOT-DUPEYRAT	Université de Poitiers	Examinatrice
M. Pascal FONGARLAND	Université Lyon 1	Examinateur
Mme Reyes MALLADA	Université de Saragosse (Espagne)	Rapporteuse
M. Vincenzo PALMA	Université de Salerne (Italie)	Rapporteur

**Mots-clés :** Reformage catalytique, Micro-ondes, Biogaz,,

### Résumé :

L'utilisation des micro-ondes pour chauffer des réacteurs catalytiques industriels est une alternative intéressante pour remplacer des fours industriels traditionnels, dans la perspective du fort développement de la production d'électricité d'origine renouvelable. Par rapport aux systèmes conventionnels, les micro-ondes offrent l'avantage de chauffer la cible souhaitée de manière rapide et directe sans dépendre du transfert de chaleur. Cette technologie présente donc un grand intérêt pour son potentiel dans les processus chimiques endothermiques d'importance industrielle, tels que le reformage à sec du méthane (DRM). Le reformage à sec du méthane assisté par micro-ondes (MW-DRM) permet d'obtenir du syngas (H<sub>2</sub> et CO) en utilisant l'électricité pour fournir la chaleur nécessaire à la réaction au lieu de la combustion de combustibles fossiles. Le travail présenté ici se concentre sur différents défis liés au développement du MW-DRM. Les questions abordées dans cette thèse de doctorat sont les suivantes : • Le développement de méthodes de mesure des gradients de température à l'intérieur de réacteurs soumis à un rayonnement micro-ondes, à l'aide de sondes de température à fibre optique et caméra IR. • Le développement de catalyseurs pour le DRM à base de nickel et de Ni dispersé sur un oxyde mixte de cérium et de zirconium et en utilisant comme support des matériaux à base de carbure de silicium (SiC), capables d'absorber les micro-ondes et de les restituer sous forme de chaleur, sous différentes formes : poudres, pellets et monolithes. • L'évaluation de l'efficacité du chauffage par micro-ondes et des performances catalytiques sur les différents catalyseurs développés, par rapport au DRM utilisant un chauffage conventionnel. Les résultats obtenus dans cette thèse de doctorat montrent que : • Il est possible d'adapter des catalyseurs bien connus et étudiés pour le DRM au chauffage par micro-ondes, en

utilisant le SiC comme support pour obtenir un chauffage efficace et homogène de l'ensemble du catalyseur. • Une comparaison entre ces deux méthodes de chauffage dans les mêmes conditions suggère que le MW-DRM offre de meilleures performances que les catalyseurs testés dans des conditions de chauffage conventionnelles et produit un gaz de synthèse avec un rapport H<sub>2</sub>/CO plus élevé. Cependant, il n'est pas exclu que les gradients de température puissent influencer ces résultats, nécessitant des tests additionnels pour une confirmation définitive.