

Avis de Soutenance

Monsieur Antoine MOUZE-MORNETTAS

Energétique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Modélisation et réduction de la cinétique chimique LOx-méthane pour des applications moteur-fusée

dirigés par Monsieur Fabien HALTER et Bénédicte CUENOT

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : ICARE - Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité, Environnement

Soutenance prévue le **mardi 10 octobre 2023** à 14h00

Lieu : Laboratoire ICARE, Campus CNRS, 1C Av. de la Recherche Scientifique, 45100 Orléans

Salle : de conférence

Composition du jury proposé

M. Fabien HALTER	Université d'Orléans	Directeur de thèse
Mme Frédérique BATTIN-LECLERC	laboratoire LRGP (CNRS UMR 7274), Université de Lorraine	Rapporteuse
M. Guillaume RIBERT	laboratoire CORIA (CNRS UMR 6614) , INSA Rouen Normandie	Rapporteur
Mme Bénédicte CUENOT	CERFACS	Directrice de thèse
Mme Aurélie NICOLE	ONERA (Office national d'études et de recherches aérospatiales)	Examinatrice
Mme Annafrederica URBANO	ISAE SUPAERO	Examinatrice
M. Guillaume DAYMA	Université d'Orléans	Examineur
M. Miguel MARTIN-BENITO	CNES (Centre National d'Etudes Spatiales)	Invité
M. Florian MONNIER	ArianeGroup - Vernon	Invité

Mots-clés : Combustion, Cinétique Chimique, Méthane, Moteur fusée, CFD, LOx

Résumé :

Le marché de l'espace étant de plus en plus compétitif, les lanceurs réutilisables sont considérés comme une technologie clé pour réduire de manière significative le coût de l'accès à l'orbite. Comme il représente le meilleur compromis coût-performance, le méthane est envisagé comme une solution pour de futurs moteurs réutilisables. Cependant, les conditions de fonctionnement des moteur-fusée sont extrêmes en termes de température et de pression, prohibitives pour la plupart des dispositifs expérimentaux existants. Il y a donc un manque fondamental de connaissances sur la cinétique de l'oxycombustion du méthane. Pour obtenir un modèle cinétique, une base de données expérimentale de vitesse de flamme S_u représentative des conditions d'application est construite à l'aide de la chambre de combustion isochore OPTIPRIME développée à ICARE (CNRS). Une gamme variée de richesses, pression et température jamais explorée auparavant pour ces mélanges est construite. Une sélection de différents mécanismes chimiques récents est ensuite comparée aux résultats expérimentaux. Le mécanisme ayant l'écart le plus faible avec l'expérience (POLIMI C1-C3) est utilisé comme point de départ d'un processus d'optimisation sur la base de données expérimentale à l'aide de l'outil OPTISMOKE++. Un mécanisme adapté à la combustion CH_4/O_2 en conditions d'un moteur de fusée est ainsi obtenu. Pour finir, le modèle est testé dans une simulation LES 3D haute-fidélité d'une configuration moteur-fusée mono-injecteur à 100 bar (REST HF-10) avec le code AVBP développé au CERFACS. Les résultats obtenus sont comparés à des modèles existants. Les principales caractéristiques de la flamme sont retrouvées mais sa structure est plus complexe, soulignant ainsi l'intérêt d'une chimie optimisée.