



## Avis de Soutenance

**Madame Hajar ZAIDAOUI**

### Energétique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Etude des flammes turbulentes non-prémélangées stabilisées par un swirler : effets de la recirculation des gaz de combustion et de l'enrichissement à l'oxygène.

dirigés par Monsieur TOUFIK BOUSHAKI et Jean-Charles SAUTET

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 vendredi 10 juillet 2020 à 10h00

Lieu : CNRS, ICARE, 1C, avenue de la recherche scientifique, 45100, Orléans

Salle : de conférence / Visioconférence

#### Composition du jury proposé

M. Toufik BOUSHAKI	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Christian CHAUVEAU	CNRS Orléans	Co-encadrant de thèse
M. Jean Charles SAUTET	Université de Rouen	Co-directeur de thèse
Mme Laure PILLIER	CNRS Lille	Rapporteur
M. Gilles CABOT	Université de Rouen	Rapporteur
M. Ashwin CHINNAYYA	Université de Poitiers	Examineur
M. Jacques DUGUÉ	Total Recherche Technologie	Examineur
M. Pablo ESCOT BOCANEGRA	Université d'Orléans	Examineur

Mots-clés : Combustion non-prémélangée, Enrichissement en oxygène, Flamme swirlée, Flamme turbulente, Recirculation des gaz de combustion, Diagnostics optiques

#### Résumé :

La recirculation des gaz d'échappement (EGR « Exhaust Gas Recirculation ») est devenue une norme pour certains systèmes de combustion. L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets de la recirculation des gaz de combustion et l'enrichissement à l'oxygène sur une flamme turbulente swirlée non prémélangée CH<sub>4</sub>/air. Cette investigation se focalise sur la stabilité de la flamme, les émissions polluantes (NO<sub>x</sub> et CO) ainsi que la dynamique de l'écoulement. La technique (EGR) consiste à rediriger une partie des gaz de combustion dans le four ou le brûleur afin de modifier les conditions dans la zone de combustion en abaissant la température de la flamme dans le but de réduire la formation des NO<sub>x</sub>. En revanche, la stabilité et la dynamique de la flamme peuvent être affectées péjorativement dans certaines conditions. L'enrichissement à l'oxygène permet alors d'obtenir un compromis entre la réduction des émissions polluantes, d'une part, et la stabilité de la flamme, d'autre part. L'étude dynamique permet d'apporter des éléments de réponses sur les évolutions des émissions polluantes et sur le comportement et la stabilité de la flamme. Différentes techniques et diagnostics optiques sont mis en œuvre. La stabilité et la structure de la flamme est traitée par la technique de la

chimiluminescence  $\text{OH}^*$ , les émissions polluantes sont mesurées à travers des analyseurs multigaz et l'étude dynamique est effectuée par deux différentes techniques : LDV-2D et stéréo-PIV. Plusieurs paramètres opératoires sont mis en jeux : le nombre de swirl (0,8-1,4), la richesse globale à l'injection (0,8-1), le taux d'enrichissement à l'oxygène (21-30 %vol dans l'air) et le taux de dilution en  $\text{CO}_2$  et/ou  $\text{H}_2\text{O}$  (0-20 %vol dans l'oxydant).