

# Avis de Soutenance

Madame Zhaojing NI

Energétique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Expérience Rainbow et étude numérique sur les caractéristiques d'évaporation des gouttelettes*

dirigés par Monsieur FABRICE FOUCHER et KAI HAN

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

Unité de recherche : PRISME - Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes et Mécanique Energétique

Co-tutelle avec l'université "Beijing Institute of Technology" (CHINE)

Soutenance prévue le **lundi 27 juin 2022** à 10h00

Lieu : Visioconférence

Salle : Visioconférence

## Composition du jury proposé

M. FABRICE FOUCHER	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Frédéric GRISCH	INSA-Rouen	Rapporteur
M. Gilles BRUNEAUX	IFP School	Rapporteur
M. Zhenyu ZHANG	Beijing Institute of Technology	Examinateur
M. Baolu SHI	Beijing Institute of Technology	Examinateur
M. Chenglong TANG	Xi'an Jiaotong University	Examinateur
Mme Camille HESPEL	Université d'Orléans	Co-directrice de thèse
M. Kai HAN	Beijing Institute of Technology	Co-directeur de thèse

**Mots-clés :** Évaporation des gouttelettes, Réfractométrie arc-en-ciel, Modèle d'évaporation binaire, Évaporation préférentielle, Détection de température,

## Résumé :

2,728 / 5,000 翻译结果 Le transport et l'évaporation des gouttelettes sont omniprésents dans de nombreuses industries et applications biologiques allant des moteurs à la gestion thermique en passant par l'impression à jet d'encre, etc. L'évaporation des gouttelettes dans les moteurs détermine la formation de vapeur de carburant, qui est essentielle pour le comportement de combustion du carburant pulvérisé et les performances d'émission. Pendant ce temps, la norme d'émission sans cesse croissante et la conscience respectueuse de l'environnement évoquent le changement d'environnement d'évaporation et un certain nombre de carburants alternatifs verts. Le changement de type de carburant et les conditions de vaporisation ont un impact significatif sur le processus d'évaporation des gouttelettes. Les recherches sur le processus d'évaporation de différents types de gouttelettes dans des conditions ambiantes complexes sont essentielles pour obtenir une combustion propre et efficace. Ce travail applique les approches expérimentales et de simulation pour mettre en lumière l'influence conjointe des conditions ambiantes et du type de combustible liquide sur le comportement d'évaporation des gouttelettes. Premièrement, un modèle d'équilibre vapeur-liquide non idéal basé sur le modèle de conductivité et de diffusivité effectives a

été créé et validé. La méthode intègre l'impact de la convection, les interactions entre les gouttelettes voisines, les paramètres physiques dépendant de la température et les différences de polarité entre les différents composants. Deuxièmement, le système expérimental d'évaporation de gouttelettes basé sur la technique de l'arc-en-ciel a été conçu et établi, qui est principalement composé de la génération de gouttelettes, de la chambre à haute température et du système d'image arc-en-ciel. Un algorithme d'inversion a été proposé en tenant compte de l'impact du gradient d'indice de réfraction et du changement de forme de la gouttelette sur l'angle arc-en-ciel. Les distributions de diamètre et de température de gouttelettes en vaporisation dans des conditions de haute température ont été mesurées simultanément pour la première fois. De plus, les processus d'évaporation de gouttelettes binaires mono et éthanol/heptane dans différentes conditions ont été étudiés avec des méthodes expérimentales et de simulation. L'influence des compositions liquides sur le comportement d'évaporation préférentiel des gouttelettes binaires est observée. Les résultats révèlent une inversion de l'ordre d'évaporation des composants éthanol et heptane à la surface des gouttelettes lorsque le composant plus léger éthanol domine le mélange. La comparaison de l'indice de réfraction entre les mesures de l'arc-en-ciel et les prédictions du modèle confirme la précision du modèle d'équilibre vapeur-liquide non idéal dans la prédiction du comportement d'évaporation préférentiel de la gouttelette binaire pour la première fois. L'influence du couplage de la température ambiante, de la pression et des compositions en phase liquide sur le comportement d'évaporation préférentiel des gouttelettes est révélée.