****

**Avis de Soutenance**  
  
Monsieur Ronan PELÉ  
Energétique   
  
Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés :  
*Potentiel de l’ammoniac comme additif à l’éthanol pour les moteurs à allumage commandé*   
  
dirigés par Madame CHRISTINE ROUSSELLE

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

**Soutenance prévue le jeudi 21 décembre 2023 à 10h00**Lieu :   Polytech, 8 rue Léonard de Vinci, 45072 Cedex 2 Orléans France   
Salle : Amphithéâtre Cabannes   
  
**Composition du jury proposé**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mme CHRISTINE ROUSSELLE | | Université d'Orléans - PRISME | Directrice de thèse |
| M. Fabian MAUSS | | Université technologique de Cottbus | Rapporteur |
| M. Sebastian VERHELST | | Université de Gand | Rapporteur |
| M. Jean-Bernard BLAISOT | | Université de Rouen-Normandie - CORIA | Examinateur |
| M. Michele BATTISTONI | | Université de Perugia | Examinateur |
| M. Jérôme BELLETTRE | | Université de Nantes - LTeN | Co-encadrant de thèse |
| Mme Camille HESPEL | | Université d’Orléans - PRISME | Co-encadrante de thèse |
| M. Pierre BRéQUIGNY | | Université d’Orléans - PRISME | Co-encadrant de thèse |
| M. Fabien HALTER | | Université d'Orléans - ICARE | Invité |
| **Mots-clés :** | Moteur à allumage commandé, Ammoniac/Ethanol, Vitesse de flamme, Combustion, E-carburant, | | | |

|  |
| --- |
| **Résumé :** |
| La décarbonisation de toute forme d’énergie est urgente pour lutter contre le changement climatique. L’ammoniac produit à partir d’énergies renouvelables, est non seulement un vecteur d’énergie mais aussi un carburant potentiel sans carbone dans sa structure pour toutes applications thermiques (turbine à gaz, fours, et moteurs). Sa combustion moins réactive que les carburants traditionnels peut-être améliorée avec l’ajout d’un carburant plus réactif et neutre en carbone, tel que l’hydrogène, et les bio-carburants, comme le bio-éthanol. L’objectif de ce travail de thèse est donc d’évaluer le potentiel des mélanges ammoniac/éthanol depuis le processus d’injection et de combustion jusqu’à l’efficacité et aux polluants émis dans le cas d’un moteur à allumage commandé. Une première partie est consacrée à la thermodynamique des mélanges d’ammoniac et d’éthanol. Il a pu être montré que ces deux molécules, totalement miscibles entre elles, peuvent être injectées sous forme liquide, mélangées dans la chambre à combustion. La caractérisation du spray liquide, en deuxième parti, a permis de mettre en évidence leur morphologie drastiquement différente des sprays d’éthanol pur, et d’essence comme référence. La forte vaporisation de l’ammoniac entraine une très forte chute de température (jusque -40/-60 °C) qui rend le spray plus fin et long. Cette géométrie si différente joue sur le mélange local air/carburant dans la chambre de combustion, affectant le processus d’initiation et de développement de la combustion et de formation des polluants. La vitesse de flamme laminaire est l’un paramètres fondamentaux clés pour les applications thermiques, et les simulations. Elle a été caractérisée dans une troisième partie pour les différents mélanges. Un faible ajout d’éthanol améliore fortement la combustion, des comparaisons avec mécanismes cinétiques actuelles ont aussi été réalisées afin de montrer les différentes voies de recherche encore nécessaires. La dernière partie a été consacrée à l’application moteur : une bonne performance et stabilité de ces mélanges a été obtenue, rendant ces mélanges de bons candidats pour décarboner le transport et la production d’électricité par groupe électrogène. Les mesures des émissions de polluants à l’échappement ont montré que l’ajout d’éthanol à l’ammoniac permet de limiter le rejet d’ammoniac imbrûlé ainsi que du N2O, gaz à fort impact sur le réchauffement climatique. Cependant, les émissions de NOx et de CO n’évoluent pas de manière monotone avec l’ajout d’éthanol et un maximum a été obtenu autour de 50/50, montrant la limite de ces mélanges. |
|  |