

Avis de Soutenance

Monsieur Valentin GLASZIOU

Energétique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Etude expérimentale des mécanismes de combustion de particules d'aluminium en milieu gazeux sous pression

dirigés par Monsieur Fabien HALTER et Monsieur Christian CHAUVEAU

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 **mercredi 20 mars 2024** à 10h00

Lieu : 3E avenue de la recherche scientifique, 45100 Orléans

Salle : Amphithéâtre Charles Sadron

Composition du jury proposé

M. Fabien HALTER	Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité et Environnement	Directeur de thèse
M. Christian CHAUVEAU	Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité et Environnement	Co-directeur de thèse
M. Sébastien COURTIAUD	Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives	Co-encadrant de thèse
M. Laurent SELLE	Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse	Examineur
M. Stany GALLIER	Ariane Group	Examineur
M. Robin DEVILLERS	Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales	Examineur
Mme Bénédicte CUENOT	Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique	Rapporteuse
M. Jean-François BRILHAC	Laboratoire Gestion des Risques et Environnement	Rapporteur

Mots-clés : Combustion, Aluminium, Pression,,

Résumé :

Le domaine de la Défense porte un fort intérêt à l'utilisation de particules d'aluminium dans les explosifs puisqu'elles constituent un vecteur supplémentaire d'énergie. Les particules d'aluminium sont chauffées par l'onde de détonation puis dispersées avec l'expansion des gaz et brûlent dans les produits de détonation et l'air au cours d'une phase appelée postcombustion. Une chaleur supplémentaire est alors produite au sein de la boule de feu, ce qui conduit à augmenter le souffle et rend la boule de feu encore plus lumineuse. La compréhension de la combustion des particules d'aluminium dans ces ambiances particulières intéresse des agences telles que le CEA afin qu'ils puissent appréhender au mieux la modéliser. L'étude fondamentale de la combustion d'une particule d'aluminium a été réalisée sur un lévitateur électrodynamique d'ICARE (CNRS). Des analyseurs optiques permettent de capturer les séquences de combustion et de suivre l'évolution de la réaction en fonction du temps. Des méthodes d'analyse supplémentaires furent développées. Elles portent sur la mesure de la température durant la combustion. Les systèmes mis en place se basent sur la pyrométrie multispectrale et une analyse spectrale des émissions gazeuses de la réaction. Les ambiances étudiées sont principalement composées des espèces retrouvées dans une atmosphère de postcombustion (CO₂, H₂O et N₂) et aussi dans l'air. L'impact de la pression fut étudié dans l'air et le CO₂. L'examen des temps de combustion des particules d'aluminium a mené à l'optimisation d'une loi empirique de combustion. Elle permet de déterminer le temps de combustion d'une particule d'aluminium de diamètre connu en fonction des caractéristiques de l'atmosphère qui l'entoure (pression, composition de l'environnement). Ces éléments permettent d'améliorer la description fondamentale du phénomène et d'accroître les capacités de prédiction des codes de simulations.