

## PROPOSITION DE SUJET DE THESE

**Intitulé : Modélisation de la stabilisation de la combustion par assistance plasma**

Référence : **MFE-DMPE-2025-48**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : **01/10/2025**

Date limite de candidature :

### Mots clés

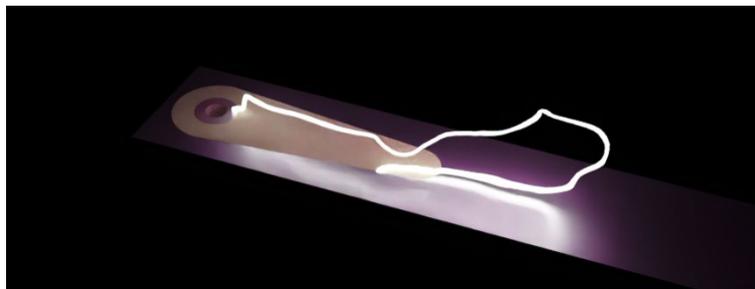
Plasma, combustion, simulation numérique

### Profil et compétences recherchées

### Présentation du projet doctoral, contexte et objectif

L'objectif de cette thèse est de travailler sur l'interaction entre un plasma continu (arc électrique) et la combustion de carburant dans des écoulements supersoniques. Sous ces conditions, la combustion est soit pilotée par le temps d'auto inflammation, soit par l'utilisation d'accroches flammes de différentes natures. Dans la littérature, les systèmes couramment utilisés sont les accroches flammes (un exemple classique est le « volvo ») mais ils entraînent des pertes de charges importantes dans la chambre. Une autre solution est d'utiliser des cavités qui permettent, grâce à une zone de recirculation, de maintenir la combustion stable. Ces différents dispositifs peuvent être couplés à des systèmes plasmas qui permettent de rajouter de manière ponctuelle de l'énergie dans l'écoulement. Celle-ci facilite la mise en place de la combustion par effet thermique et chimique.

Dans leur article, Braun *et al.* utilisent des applicateurs plasmas appelés PIMS pour aider une cavité à stabiliser la combustion [1]. Ce dispositif est composé d'une céramique permettant d'isoler l'électrode positionnée au niveau d'une injection de gaz et celle positionnée dans l'écoulement. La figure ci-dessous montre le résultat d'une simulation d'un tel PIMS où l'arc électrique (en blanc) relie l'anode près de l'injecteur et la cathode autour de la céramique de forme oblongue. L'écoulement à Mach 2 va de la gauche vers la droite dans la veine, et la température de l'arc électrique est de quelques milliers de degrés. Le code utilisé permet de reproduire les effets plasma et les effets de l'écoulement réactif. L'objectif durant cette thèse sera de valider la méthodologie développée et de vérifier qu'elle est quantitative.



Simulation d'un arc électrique au niveau d'un PIMS avec le couplage Cedre-Taranis.

