



Développement de techniques optiques pour la caractérisation de brouillards de gouttes dans les foyers aéronautiques

Soutenance de thèse de Jonathan BRETTAR

**le jeudi 17 décembre 2015 à 10 h 00
Salle du Boulon à l'Onera - TOULOUSE**

Devant le jury :

- Luis LE MOYNE de l'Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports à Nevers
- Frédéric GRISCH de l'INSA (CORIA) à Rouen
- Véronique ROIG de l'IMFT à Toulouse
- Alain CAYRE de SAFRAN Snecma à Villaroche
- Christine LEMPEREUR de l'Onera/DMAE à Toulouse
- Pierre GAJAN de l'Onera/DMAE à Toulouse

Résumé :

L'optimisation des chambres de combustion est généralement réalisée à l'aide d'outils de simulation numérique. Lorsque le carburant est injecté sous forme liquide, la qualité des simulations dépend en partie de la définition des conditions aux limites imposées pour cette phase à proximité de l'injecteur (diamètre, vitesse et flux volumique des gouttes, vitesse de glissement entre phases). Ces conditions aux limites sont généralement définies à partir d'une analyse expérimentale dans des conditions réalistes d'injection, qui fait appel, dans le meilleur des cas, à l'utilisation de l'Anémogramme Phase Doppler (PDA). Cependant, cette technique ponctuelle est coûteuse en temps pour une caractérisation globale de l'injecteur et fournit une mesure des flux volumiques avec des limitations. Il est également difficile d'accéder à des grandeurs telles que la vitesse de la phase gazeuse en présence des gouttes. Pour répondre à cette problématique, il paraît judicieux de mettre en œuvre des techniques de diagnostic optique spatialement résolues.

Cette étude consiste à développer des techniques optiques de champ couplant des approches basées sur la diffusion de Mie, sur l'émission fluorescente des gouttes ou de traceurs et utilisant des algorithmes de type PIV, pour caractériser de manière simultanée et quantitative la granulométrie, la vitesse et le flux volumique de la phase dispersée, ainsi que la vitesse de la phase continue dans les brouillards de gouttes au sein d'une configuration réaliste de foyer aéronautique. Une attention particulière est portée à l'étude de la précision de la mesure. Ainsi, des comparaisons sont effectuées avec des bases de données complètes obtenues à l'aide du PDA. L'analyse de ces résultats est confrontée aux modèles de l'optique physique régissant les phénomènes de fluorescence et de diffusion de la lumière par des particules à l'aide de simulations. Cette démarche nous permet d'interpréter efficacement les résultats obtenus par imagerie directe et de définir les paramètres d'acquisition et de traitement assurant une précision optimale des mesures.

Mots-clés : ECOULEMENT DIPHASIQUE ; INJECTEUR AERONAUTIQUE ; PARTICLE IMAGE VELOCIMETRY (PIV) ; PLANAR DROPLET SIZING (PDS) ; LASER INDUCED FLUORESCENCE (LIF) ; FLUX VOLUMIQUE