

## Thèse CNES-Snecma

### Étude expérimentale des effets thermosensibles et des phénomènes instationnaires dans les turbopompes spatiales

Nov. 2010 - nov. 2013

Laboratoire d'accueil : LEGI (Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels), Grenoble

Directeur de thèse : Stéphane Barre ([stephane.barre@inpg.fr](mailto:stephane.barre@inpg.fr))

Responsable CNES : Jérôme Dehouve ([jerome.dehouve@cnes.fr](mailto:jerome.dehouve@cnes.fr))

Responsable technique Snecma : Karen Simpson ([karen.simpson@snecma.fr](mailto:karen.simpson@snecma.fr))

Profil du candidat : Mécanique des fluides, thermodynamique, goût pour l'expérimentation

Sujet : Dans l'objectif d'améliorer les performances des turbopompes des moteurs cryogéniques spatiaux et de mieux comprendre les phénomènes liés à la cavitation qui apparaissent dans l'étage d'aspiration, des travaux sur la modélisation de la cavitation sont engagés. La modélisation de ces écoulements est un enjeu industriel à la mesure de la complexité des différents phénomènes physiques à traiter : turbulence, instationnarités, incompressibilité des zones liquides et compressibilité des zones diphasiques, écoulements tournants dans des géométries complexes, présence de gaz incondensables.

L'amélioration des modèles, par la prise en compte de plus en plus fine des phénoménologies locales, nécessite pour leur validation et leur adaptation des données d'essais toujours plus précises et extensives. Or, les récentes études ont mis en évidence le déficit de données expérimentales suffisamment détaillées et validées. Les effets thermodynamiques en particulier – refroidissement local du fluide par le fait du changement d'état – sont trop peu documentés. Pour faire progresser les modèles numériques, il est donc primordial de réaliser des études expérimentales de référence sur une/des configuration(s) fondamentale(s) et fortement instrumentées.

L'objet de cette thèse est la préparation, la mise en œuvre et l'exploitation des moyens expérimentaux utiles et nécessaires à l'amélioration et au développement des modèles numériques de cavitation utilisés par le CNES et la SNECMA. Le candidat portera une attention particulière aux effets thermosensibles et aux phénomènes instationnaires, à l'aide de méthodes expérimentales de pointe (rayons X, PIV-LIF, études statistiques, ...).

#### **Type de contrats et rémunérations**

Le sujet est sélectionné par le CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) pour une bourse de thèse CNES:

(voir: <http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/7419-sujets-2010.php?view=item&item=2243>)

- Pour les contrats de thèse : La durée de ces contrats est d'un an renouvelable deux fois. La rémunération mensuelle brute du doctorant est de 1767 € en 1<sup>ère</sup> année, 1843 € en 2<sup>ème</sup> année et 1919 € en 3<sup>ème</sup> année (valeurs au 1<sup>er</sup> janvier 2008).