Annonce de Défense de Thèse de Doctorat

Analyses expérimentales des instabilités de cavitation dans les inducteurs spatiaux

Présentée par **Eddy TERRASSE**

Sous la direction du **Pr. Antoine DAZIN**
Et co-encadrée par le **Dr. Olivier ROUSSETTE**

Le **vendredi 23 octobre 2026** *à* **10h00 (heure de Paris)**

Dans la salle **La Rochefoucauld**
École **N**ationale **S**upérieure d'**A**rts et **M**étiers
8 Bd Louis XIV, 59000 Lille

Ou **en ligne** *à l'adresse suivante*
https://teams.microsoft.com/meet/3861039967292387?p=GXigkwGIO6dvJlUvnN

Résumé

Le premier étage des turbopompes spatiales (appelé inducteur) peut être sujet à des instabilités dues à la cavitation se développant dans les canaux inter-aubages. Ces phénomènes peuvent entraîner des efforts non négligeables qui peuvent causer des dommages importants au moteur. Le travail de thèse est basé sur l'utilisation de la boucle d'essais SESAME installée dans les locaux d'Arts et Métiers à Lille. Ce moyen d'essai permet d'étudier, en eau, l'écoulement dans un inducteur de taille réelle, en particulier en conditions cavitantes. Il est équipé de plusieurs instruments de mesures (capteurs de pressions, de débit, accéléromètres...) et a la particularité de disposer d'une balance 6 composantes montées sur son arbre, qui permet de caractériser précisément et dynamiquement les efforts générés par la cavitation. Le banc d'essais dispose également d'une manchette transparente offrant des accès optiques pour visualiser les écoulements internes à la machine. Il est donc possible sur ce banc de connaître la performance de la machine et de la lier à la dynamique des écoulements internes. La thèse fait partie des objectifs de ArianeGroup et du CNES pour déterminer avec précision le comportement des inducteurs en conditions cavitantes avec une attention particulière aux régimes instables et aux efforts qui en résultent. Plus précisément, elle vise, par des analyses couplant analyse des signaux expérimentaux instationnaires et visualisation, à mieux connaître la physique liée à l'apparition des instabilités et à leur développement.

Mots-clés : Cavitation, instabilités, expérimentales, inducteurs, spatial.

Jury

Pr. Patrick BOT	Professeur des Universités, École navale	Examinateur
Pr. Régiane FORTES-PATELLA	Professeure des Universités, LEGI	Examinatrice
Pr. Mohamed FARHAT	Professeur des Universités, EPFL	Rapporteur
Pr. Eric GONCALVEZ	Professeur des Universités, PPrime	Rapporteur
Pr. Antoine DAZIN	Professeur des Universités, LMFL, ENSAM	Directeur de thèse
Dr. Olivier ROUSSETTE	Ingénieur de Recherche, LMFL, ENSAM	Co-encadrant
Dr. Matthieu QUEGUINEUR	Ingénieur turbopompes, CNES	Référent CNES
Dr. Benjamin DEVEAUX	Ingénieur turbopompes, ArianeGroup	Référent ArianeGroup

Ph.D. Defense Announcement

Experimental analysis of cavitation instabilities on spatial inducers

Presented by **Eddy TERRASSE**

Under the supervision of **Pr. Antoine DAZIN**
And co-supervised by **Dr. Olivier ROUSSETTE**

On **Friday, October 23th, 2026** *at* **10:00 (Paris time)**

In room **La Rochefoucauld**
École **N**ationale **S**upérieure d'**A**rts et **M**étiers
8 Bd Louis XIV, 59000 Lille

Or **online** *on the following link*
https://teams.microsoft.com/meet/3861039967292387?p=GXigkwGIO6dvJlUvnN

Abstract

The first stage of spatial turbopumps, can be affected by flow instabilities linked to cavitation, depending on the operating point of the machine. These instabilities can lead to non-negligible efforts which can cause significant damages to the engine. The PhD work is based on the use of the SESAME test-rig at Arts et Métiers, Lille. This test rig makes possible to study, in water, the flow in the inducer at real scale, in particular in cavitating conditions. It is equipped with many measurement devices (pressure, flow, accelerometers, etc.) This bench has the originality of having a six-components balance mounted on the shaft which allows to characterize precisely, and dynamically, the efforts generated by the cavitation. The test-rig can also be equipped with a transparent plexiglas pipe allowing easy optical access to visualise internal flows in the machine. It is thus possible to present the performance of inducers in cavitating and non-cavitating conditions and to relate it to the flow dynamical behavior. This PhD thesis is part of the objective of ArianeGroup and the French Space Agency to determine with more precision the behavior of inducers in cavitating conditions with a focus on instability regimes and the resulting mechanical forces. More precisely, it aims at, by analysis associating the flow vizualisation with the experimental unsteady signals, increasing the knowledge of the flow physics associated with the instability inception and development.

Keywords: Cavitation, instabilities, experimental, inducers, spatial.

Jury

Pr. Patrick BOT	Full Professor, École navale	Examiner
Pr. Régiane FORTES-PATELLA	Full Professor, LEGI	Examiner
Pr. Mohamed FARHAT	Full Professor, EPFL	Reviewer
Pr. Eric GONCALVEZ	Full Professor, PPrime	Reviewer
Pr. Antoine DAZIN	Full Professor, LMFL, ENSAM	Thesis Director
Dr. Olivier ROUSSETTE	Research Engineer, LMFL, ENSAM	Co-supervisor
Dr. Matthieu QUEGUINEUR	Turbopump Engineer, CNES	CNES coordinator
Dr. Benjamin DEVEAUX	Turbopump Engineer, ArianeGroup	ArianeGroup coordinator