

Etude expérimentale et modélisation numérique d'une turbine radiale en flux pulsé

Soutenue par M. Nicolas VACHON

Travaux dirigés par

M. Patrick DUPONT, Mme Annie-Claude BAYEUL-LAINÉ et Mme Sophie SIMONET

Soutenance prévue le **lundi 13 novembre 2023 à 10h00**

Lieu : Laboratoire de Mécanique des Fluides de Lille – Kampé de Fériet Batiment M6, Blv Paul Langevin, Cité Scientifique F-59655 Villeneuve d'Ascq, France, Salle : 004

La soutenance aura lieu, **en français, en présentiel et en visio-conférence**

Cette thèse a été préparée à **Centrale Lille Institut**, en collaboration avec la société **CRITT M2A** dans le cadre d'un contrat CIFRE.

Résumé : La réduction de l'impact environnemental du moteur thermique est un enjeu mondial. Le turbocompresseur contribue à la réduction des émissions de CO₂. Cette étude porte sur une approche expérimentale pour caractériser et optimiser les turbocompresseurs en considérant la nature pulsée de l'écoulement alimentant la turbine. Un générateur de pulsations est utilisé sur un banc d'essai turbocompresseur pour recréer l'environnement moteur. Ce moyen d'essai reproduit un flux chaud, pulsé et alterné au sein de l'étage turbine. L'alimentation de la turbine est conçue pour reproduire les écoulements secondaires du circuit d'échappement du moteur. Trois points de fonctionnement, situés sur la courbe de pleine charge du moteur, sont étudiés. Une simulation de mécanique des fluides numérique de l'étage turbine en flux pulsé enrichit les résultats expérimentaux. Une étude de la structure de l'écoulement met en évidence les propriétés intrinsèques au fonctionnement de la turbine en flux pulsé.

Abstract : Reducing the environmental footprint of the internal combustion engine is a global challenge. Turbochargers help to reduce CO₂ emissions. This study focuses on an experimental approach to test and optimize turbocharger, considering the pulsating flow within the turbine stage. A pulsating flow generator is used on a turbocharger test rig to reproduce engine-like flow: hot and pulsating. The part upstream of the turbine is designed to replicate the secondary flows inherent to the engine's exhaust manifold. Three operating points are investigated. They are located on the engine's full load curve, at low rotational speed. A computational fluid mechanics (CFD) simulation of pulsating flow within a radial turbine enhances and completes the experimental results. An in-depth study of the flow structure within the turbine stage highlights the impact of pulsating flow on turbine performance.

Composition du jury proposé :

M. Nicolas BINDER	DAEP, ISAE-SUPAERO	Rapporteur
M. Sofiane KHELLADI	LIFSE, ENSAM Paris	Rapporteur
M. Pascal CHESSÉ	LHEEA, Centrale Nantes	Examineur
Mme. Silvia MARELLI	DIME ICEG, Université de Gênes	Examinatrice
M. Patrick DUPONT	LMFL, Centrale Lille Institut	Directeur de thèse
Mme. Annie-Claude BAYEUL-LAINÉ	LMFL, ENSAM Lille	Co-directrice de thèse
Mme. Sophie SIMONET	LMFL, ENSAM Lille	Examinatrice
M. Stéphane GUILAIN	Renault Group	Examineur
M. Jérôme BODELLE	CRITT M2A	Invité
M. José THIÉBAUT	CRITT M2A	Invité