HAL open science

Effet du débit sur le bruit propre d'un étage soufflante/redresseur en régime d'approche

Jean Al-Am, Vincent Clair, Alexis Giauque, Jérôme Boudet, Fernando Gea-Aguilera

To cite this version:

Jean Al-Am, Vincent Clair, Alexis Giauque, Jérôme Boudet, Fernando Gea-Aguilera. Effet du débit sur le bruit propre d'un étage soufflante/redresseur en régime d'approche. Congrès des Jeunes Chercheurs en Mécanique - Méca-J, Aug 2021, En ligne, France. hal-03356145

HAL Id: hal-03356145

https://hal.science/hal-03356145v1

Submitted on 27 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Effet du débit sur le bruit propre d'un étage soufflante/redresseur en régime d'approche

J. Al-Am[a], V. Clair[a], A. Giauque[a], J. Boudet[a], F. Gea-Aguilera[b]

a. Univ Lyon, École Centrale de Lyon, INSA Lyon, Université Claude Bernard Lyon I, CNRS, Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, UMR 5509, 36 Avenue Guy de Collongue, F-69134, Ecully, France. jean.al-am@ec-lyon.fr

b. Safran Aircraft Engines, 77550 Moissy-Cramayel, France. fernando.gea-aguilera@safrangroup.com

1 Introduction

La formation d'une bulle de recirculation est souvent observée sur les pales de turbomachines en régime partiel. Pour ces régimes, la vitesse de l'écoulement est réduite, entrainant des angles d'attaque importants au niveau du bord d'attaque (BA) de la soufflante, et générant une séparation locale de l'écoulement et la formation d'une bulle de recirculation. Cette bulle a une composante instationnaire importante, contribuant donc au du bruit propre de l'étage. La réduction du bruit généré par l'étage soufflante des turbomachines étant une problématique importante, ce mécanisme doit être étudié. Dans ce travail, l'effet du débit sur les caractéristiques de la bulle et sur le bruit associé à celle-ci sont analysés par des simulations grandes échelles (SGE).

2 Instructions

Les SGE sont effectuées avec le solveur fluide AVBP [2] sur une tranche radiale d'un secteur périodique de l'étage soufflante/redresseur ECL5 conçu à l'école Centrale de Lyon. Le maillage non structuré est constitué de prismes et de tétraèdres, et est dimensionné à partir de critères turbulents et acoustiques [1]. La figure 1 (gauche) montre les structures turbulentes autour du rotor à travers la représentation d'une iso-surface du critère Q colorée par la vitesse axiale. Une zone de séparation est observée proche du BA montrant la présence d'une bulle de recirculation. L'effet du débit sur les caractéristiques de cette bulle est étudié au travers de quatre SGE résolues en paroi pour des débits de 19Kg/s à 22Kg/s. La distribution du coefficient de pression est tracée dans la Figure 1 (droite) pour les différents débits. Un plateau peut être directement observé proche du BA montrant la présence de la bulle. La grande variabilité de l'extension de la bulle en fonction du point de fonctionnement montre la sensibilité du phénomène par rapport au débit.

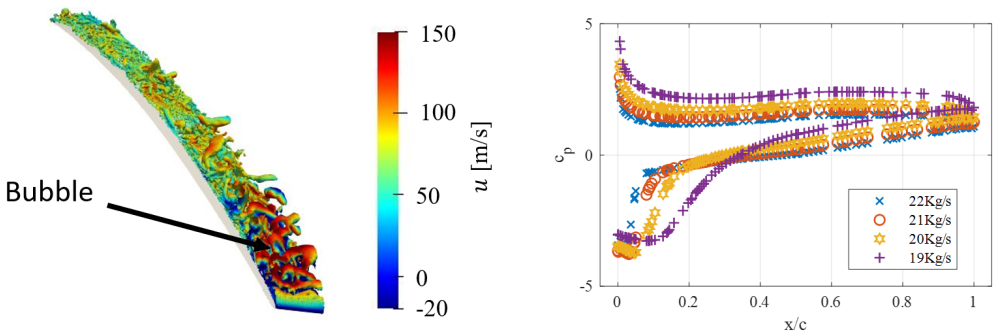

FIGURE 1 – *Iso-surface du critère Q colorée par la vitesse axiale u (gauche) et C_p autour du rotor (droite).*

Mots clefs : Turbomachines, aéroacoustiques, turbulence, simulations aux grandes échelles.

Références

[1] Jean Al-Am, Vincent Clair, Alexis Giauque, Jérôme Boudet, and Fernando Gea-Aguilera. A parametric study on the les numerical setup to investigate fan/ogv broadband noise. *International Journal of Turbomachinery, Propulsion and Power*, 6(2) :12, 2021.

[2] Thilo Schonfeld and Michael Rudgyard. Steady and unsteady flow simulations using the hybrid flow solver avbp. *AIAA journal*, 37(11) :1378–1385, 1999.