

Offre de post-doc en techniques expérimentales pour l'analyse du bruit de soufflante

Lieu : Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, UMR CNRS 5509
Ecole Centrale de Lyon, 69134 Ecully Cedex

Début envisagé: 1er trimestre 2022

Durée : 24 mois

Contact LMFA : Antonio Pereira (antonio.pereira@ec-lyon.fr)

Contacts LVA : Quentin Leclère (quentin.leclere@insa-lyon.fr)

Jérôme Antoni (jerome.antoni@insa-lyon.fr)

Ce post-doc s'inscrit dans le cadre du projet MAMBO (Méthodes Avancées pour la Modélisation du Bruit moteur et aviOn) financé par la Direction générale de l'Aviation civile (DGAC). Il se fera en collaboration avec le Laboratoire Vibrations Acoustique (LVA), AIRBUS et Safran Aircraft Engines (SAE).

Contexte et programme de travail :

Avec l'objectif d'augmenter la performance des avions, des nouvelles architectures de système propulsif sont en cours d'évaluation par les motoristes et avionneurs. On cite notamment le moteur à très haut taux de dilution (UHBR, en anglais pour « Ultra-High Bypass Ratio »), le moteur à hélices non-carénées (USF en anglais pour « Unducted Single Fan ») ou encore la propulsion distribuée. Le bruit émis par ces nouvelles conceptions reste une problématique majeure. La compréhension physique des mécanismes de génération ainsi que l'évaluation des technologies de réduction sont réalisées grâce à des différents types d'essais: en souffleries anéchoïques, essais statiques sur banc moteur ou essais en vol.

Ce travail de recherche s'inscrit dans le flux technologique du projet MAMBO qui vise à améliorer les outils et méthodes expérimentales dédiées à l'analyse du bruit du système propulsif. Notamment par l'utilisation de méthodes avancées en traitement de signaux multi-capteurs ciblée aux techniques de reconstruction modale [1].

En s'appuyant sur des travaux récents, le programme de travail s'articulera autour :

- de la modélisation: amélioration des modèles de décomposition et/ou de propagation par l'estimation in-situ de quantités acoustiques (célérité du son) et aérodynamiques (vitesse moyenne, profil de vitesse d'écoulement dans un conduit) [2,3] ;
- du traitement de données: amélioration des techniques de débruitage de signaux multi-capteurs [4-6] afin de mieux extraire les fluctuations de pression associées à l'acoustique.

Enfin, une partie du programme sera dédiée à la généralisation des approches de reconstruction modale aux configurations de soufflantes non-carénées, en vue de leur application aux nouvelles architectures de moteur.

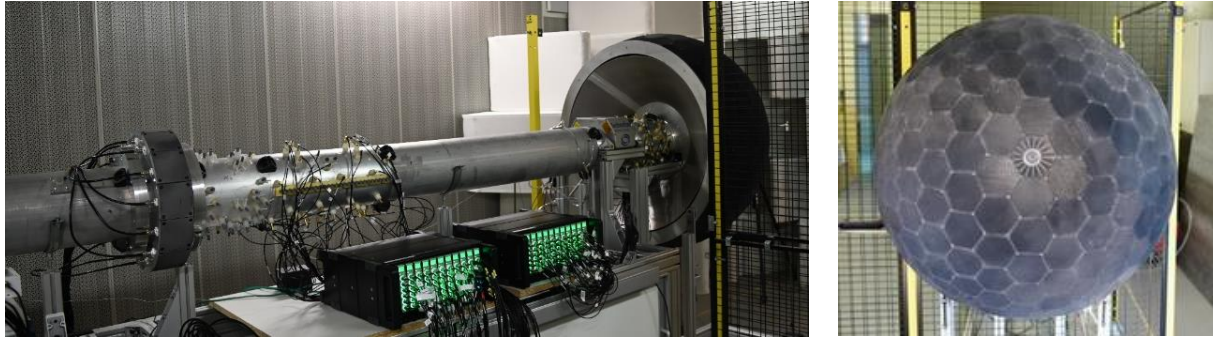


Figure 1 – Exemple d'un banc d'essai équipé d'une centaine de capteurs de fluctuations de pression en paroi pour l'analyse du bruit généré par un ventilateur axial basse vitesse (Banc LP3 installé à l'Ecole Centrale de Lyon). Droite : Vue du rotor à travers l'écran anti-turbulence (TCS en anglais pour « Turbulent Control Screen »).

Références :

- [1] Pereira, A. & Jacob, M.C., 2022, Modal analysis of in-duct fan broadband noise via an iterative Bayesian inverse approach, to appear in *J. Sound Vib.* doi:10.1016/j.jsv.2021.116633.
- [2] Leclère, Q., Pereira, A., Finez, A. & Souchotte, P., 2016, Indirect calibration of a large microphone array for in-duct acoustic measurements, *Journal of Sound and Vibration*, 376, 48-59.
- [3] Pereira, A., Leclère, Q., Finez, A. & Souchotte, P., 2016, Estimation indirecte de paramètres physiques d'un banc d'essai aéroacoustique en conduit, *13ème Congrès Français d'Acoustique*, 11-15 April, Le Mans, 2581-2582.
- [4] Finez, A., Pereira, A. & Leclère, Q., 2015, Broadband Mode Decomposition of Ducted Fan Noise Using Cross-spectral Matrix Denoising, *FAN 2015*, 15-17 April, Lyon, France.
- [5] J. Hald, 2019, Denoising of cross-spectral matrices using canonical coherence, *J. Acoust. Soc. Am.* 146(1), 399–408.
- [6] Dinselmeyer, A., Antoni, J., Leclère, Q. & Pereira, A., 2020, A probabilistic approach for cross-spectral matrix denoising: Benchmarking with some recent methods, *J. Acoust. Soc. Am.*, 147(5), 3108-3123.