

TRIBUNE DE LYON

Journaliste : David GOSSART

Doctorant : Jean Al-Am

Institution publique : Ecole Centrale de Lyon

Institution privée : Safran Aircraft Engines

Session : Sciences et Innovation

Objet : Une thèse à Centrale Lyon va simuler pour la première fois dans le monde un bruit de moteur en plein vol. Objectif : réduire les bruits efficacement.

Le transport aérien a entamé son virage vers des vols plus respectueux de l'environnement. Notamment par la conception de moteurs de nouvelle génération moins consommateurs de kérosène et moins émetteurs de particules. Petit souci : « *Souvent malheureusement, quand on veut réduire la consommation, on va avoir tendance à faire plus de bruit...* » résume Alexis Giauque, Maître de conférences en mécanique des fluides à Centrale Lyon. L'acoustique : C'est justement sur ce "dommage collatéral" essentiel de la sobriété énergétique que portent des travaux à Centrale Lyon.

Une thèse sur la prédiction du bruit des nouveaux moteurs d'avion, portée par Jean Al-Am* au sein du Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, se propose justement d'étudier par la simulation aérodynamique les moteurs de nouvelle, voire future, génération. Les résultats seront ensuite comparés aux essais réalisés dans le même laboratoire.



A l'étude, les nouvelles architectures de moteurs carénés, présentant donc, notamment, de plus gros diamètres qu'aujourd'hui. « *Mais les motoristes réfléchissent déjà pour les prochaines décennies à de nouvelles architectures où le moteur ne serait même plus caréné, ou alors potentiellement intégré à l'aile ou au fuselage, avec la possibilité de distribuer la puissance sur plusieurs hélices* ».

Un élément critique du moteur est la soufflante, l'hélice qu'on voit lorsque l'on est face à un moteur de moyen ou long courrier. C'est sur une soufflante carénée de future génération qu'a porté la simulation numérique de Jean Al-Am, une expérience virtuelle reproduisant des conditions de vol en approche pour l'atterrissage. C'est la première fois que toute la complexité de la géométrie de la soufflante, à 360°, est conservée, afin de prédire à la fois les structures turbulentes de l'écoulement d'air et l'acoustique induite. Cette simulation constitue donc une première mondiale et produit des calculs excessivement complexes, nécessitant l'usage d'un des calculateurs les plus puissants d'Europe, pour 4 mois de calculs ininterrompus sur 15 000 processeurs en parallèle, soit 30 millions d'heures de traitement. Pour refaire ça chez vous, comptez 850 ans.

Pour la seconde phase des travaux, une autre équipe de Centrale Lyon s'apprête à lancer des essais physiques en début d'année 2023. Le banc d'essai, novateur et de forte puissance (3 mégawatts), est unique en France. Dans le cadre du projet Catana (<http://catana.ec-lyon.fr>), il va accueillir l'essai de la soufflante conçue par Centrale Lyon et simulée dans le cadre de la thèse de Jean Al-Am. « *On va avoir des réponses physiques grâce à la simulation, le détail du bruit généré par ce type d'hélices. Car si l'on veut réduire le bruit, il faut le voir, le comprendre, et c'est tout l'objet de la thèse. L'aéronautique est à la croisée des chemins, entre soucis climatiques et qualité de vie, le bruit est un vrai enjeu* », glisse Jean Al-Am. Les résultats des essais seront donc comparés aux simulations effectuées en amont par le doctorant lyonnais.

*Encadré par Jérôme Boudet, Alexis Giaouque, Vincent Clair et Fernando Gea-Aguilera.