

Proposition de post-doctorat à l'École Centrale de Lyon, LMFA

Durée : 12 mois
Dates prévues : mars 2022 – février 2023
Mots clés : propagation acoustique, turbulence, localisation de sources

Contacts : Vincent Clair, Maître de Conférences (vincent.clair@ec-lyon.fr)
Édouard Salze, Ingénieur de Recherches (edouard.salze@ec-lyon.fr)

La propagation acoustique depuis une source jusqu'à une antenne microphonique est influencée par la présence d'un écoulement d'air : déviation des rayons acoustiques à travers les couches de cisaillement ou les gradients de température, perte de cohérence lors de la traversée de zones turbulentes comme les jets ou les couches limites (voir Figure 1), perte de dynamique du signal acoustique sous écoulement, etc. Les méthodes de localisation de sources aéro-acoustiques sont aujourd'hui limitées par ces phénomènes qui ne sont pas totalement pris en compte dans les traitements des signaux.

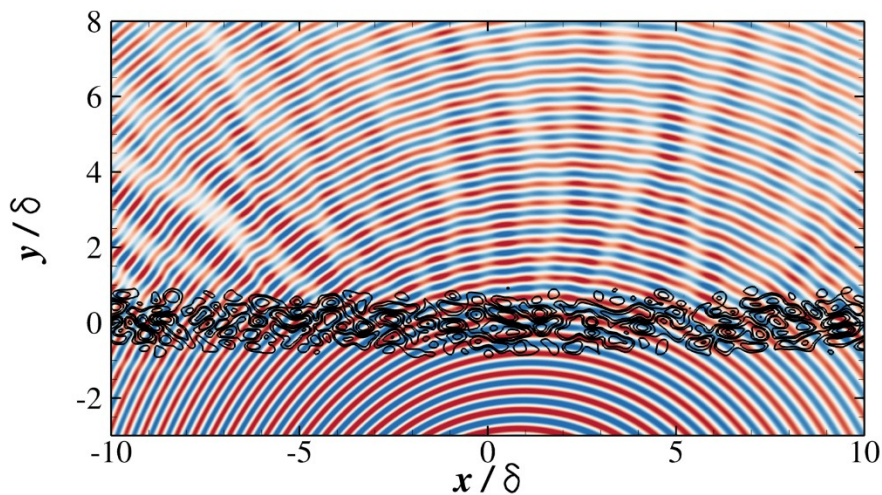


Figure 1: Rayonnement d'une source acoustique harmonique au travers d'une zone turbulente (lignes noires).

On propose, d'une part, d'effectuer une étude bibliographique détaillée sur les phénomènes en jeu ainsi que les modèles et les méthodes permettant de prendre en compte l'influence de l'écoulement lors d'une mesure (voir Figure 2). D'autre part, une étude analytique et numérique sera menée afin de parvenir à une meilleure prise en compte de ces effets d'écoulement, par exemple en déterminant la fonction de Green à partir de simulations RANS et de l'utilisation d'une formulation adjointe. Cette étude devra notamment être adaptée à la prise en compte des sources acoustiques distribuées, fréquentes dans le domaine de l'aéroacoustique.

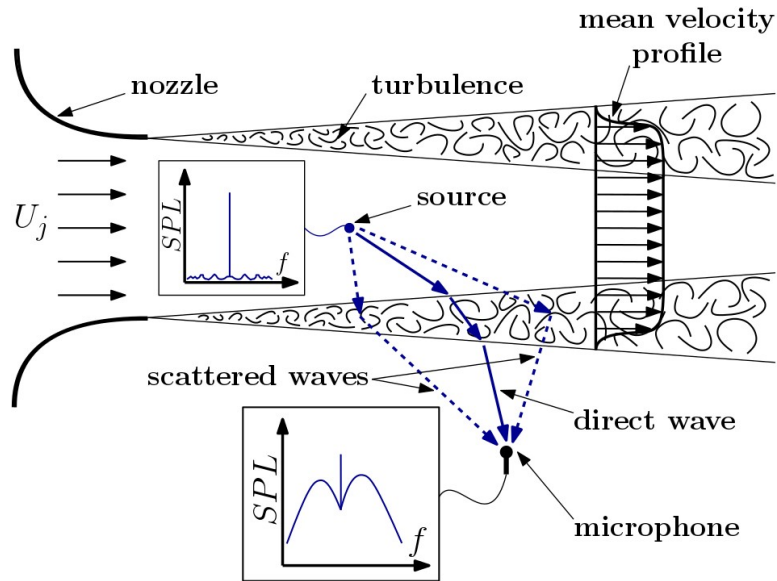


Figure 2: Schéma de la propagation acoustique au travers de la couche de cisaillement d'un jet turbulent.

En parallèle, un cas-test expérimental de propagation acoustique sera réalisé à travers une zone cisailée et turbulente, afin de permettre la comparaison avec les modèles analytiques ou numériques. Ces essais auront lieu dans la Grande Soufflerie Anéchoïque du LMFA à l'École Centrale de Lyon (voir Figure 3).

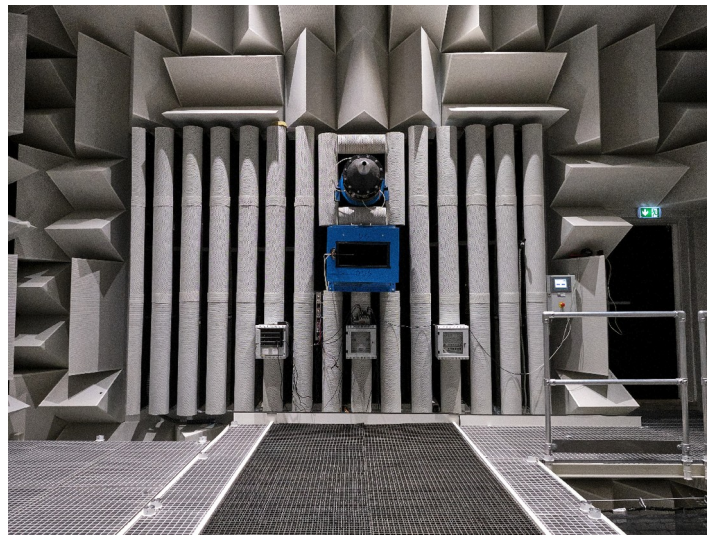


Figure 3 : Grande soufflerie anéchoïque du LMFA à l'École Centrale de Lyon.

En collaboration avec une PME spécialisée dans la localisation de sources acoustiques, ce travail servira de base à l'amélioration de logiciels commerciaux pour la localisation de sources acoustiques.

Le candidat participera également aux réunions d'avancement avec les partenaires industriels du projet (Airbus, Safran Aircraft Engines).