

Proposition de post-doc/stage:

- **Titre** : **Plateforme numérique pour la propagation des infrasons dans l'atmosphère**
- **Contact** : Didier Dagna
(maître de conférences, LMFA, Ecole Centrale de Lyon, didier.dagna@ec-lyon.fr)
- **Lieu** : *préférentiellement* :
Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, École Centrale de Lyon
36 avenue Guy de Collongue, 69134 Ecully Cedex
suivant possibilités, le post-doc/stage pourra avoir lieu à la place à :
Institut Jean le Rond d'Alembert, Sorbonne Université
4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05
- **Durée** : 12 mois, début octobre 2020

Contexte :

Les infrasons correspondent à des ondes acoustiques de très basse fréquence (< 20 Hz), inaudibles à l'oreille humaine. Du fait des grandes longueurs d'ondes correspondantes, les infrasons sont générés par des phénomènes physiques d'origine naturelle ou anthropique de grande ampleur (volcan, éclair, météorite, avion supersonique, explosion, ...). Ces ondes sont peu affectées par les effets d'absorption atmosphérique et peuvent se propager sur des centaines de kilomètres. Elles transportent donc une information utile pour détecter et caractériser ces sources à grande distance.

Le problème de la propagation des infrasons est complexe dû aux grandes distances de propagation à considérer, aux inhomogénéités de l'atmosphère ainsi qu'aux effets non-linéaires. Les simulations numériques sont largement utilisées pour résoudre ce problème. Différentes approches complémentaires sont proposées dans la littérature, allant des approches directes où les équations de la mécanique des fluides sont résolues [1] à des approches unidirectionnelles où seulement les ondes se propageant le long d'une direction privilégiée sont considérées [2] ou encore à des approches par tracé de rayons [3] ou des modes normaux [4].

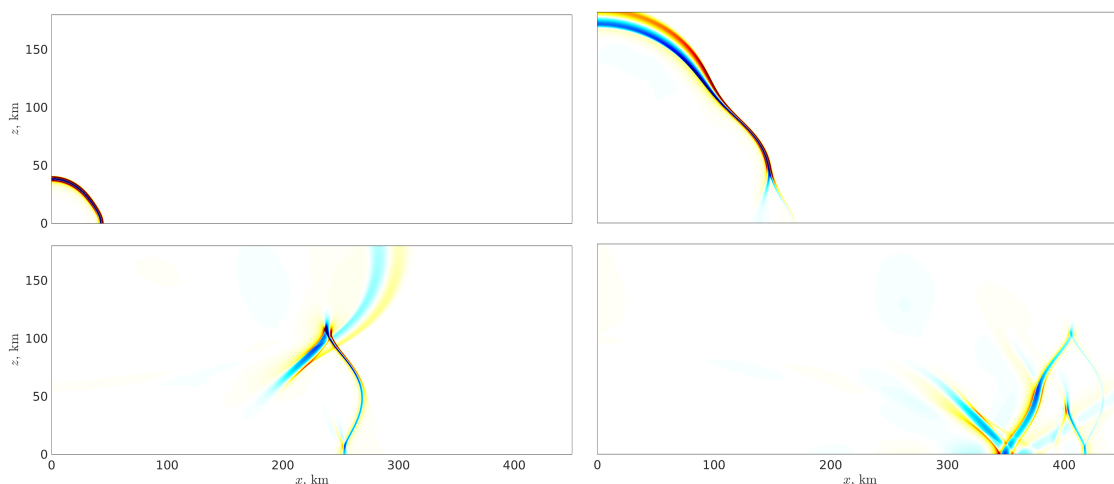


Figure 1: Exemple de cartographie de pression montrant la propagation d'infrasons dans l'atmosphère à différents instants.

Afin d'améliorer la modélisation de la propagation des infrasons dans l'atmosphère, un laboratoire de recherche commun entre le CEA, Sorbonne-Université et l'Ecole Centrale de Lyon, nommé LRC LETMA,

a été mis en place depuis 2015. Dans ce cadre, une plateforme numérique regroupant différents codes des partenaires a été développée. Des premières comparaisons entre codes sur un cas de propagation en atmosphère homogène et sur un cas issu de la littérature en atmosphère inhomogène sont prometteurs [5].

Ce post-doc de 12 mois a pour but de consolider la plateforme numérique ainsi qu'à poursuivre le travail d'intercomparaison. Après une prise en main initiale, on fera évoluer la plateforme avec les développements numériques récents effectués dans le LRC LETMA. Un travail fin de vérification et de validation sera en particulier mené. Des comparaisons entre codes seront ensuite réalisées sur des cas de complexité croissante et préférentiellement sur des événements réalistes. Tout au long du post-doc, un effort de communication est attendu afin de valoriser la plateforme.

Planning :

- Octobre à décembre : prise en main de la plate-forme actuelle.
- Janvier à juillet : mise à jour de la plateforme, réalisation d'une étude d'inter-comparaisons.
- Août à septembre : préparation d'une publication commune.

Financement :

Le post-doc est financé par le LRC LETMA.

Références :

- [1] Sabatini, R., Marsden, O. Baily, C., Bogey, C., 2016, A numerical study of nonlinear infrasound propagation in a windy atmosphere, *J. Acoust. Soc. Am.*, 140(1), 641-656.
- [2] Gallin, L.J., Rénier, M., Gaudard, E., Farges, T., Marchiano, R., Coulouvrat, F., 2014, One-way approximation for the simulation of weak shock wave propagation in atmospheric flows, *J. Acoust. Soc. Am.*, 135(5), 2259-2570.
- [3] Scott, J.F., Blanc-Benon, P., Gainville, O., 2017, Weakly nonlinear propagation of small-wavelength, impulsive acoustic waves in a general atmosphere, *Wave Motion*, 72, 41-61
- [4] Bertin, M., Millet, C., Bouche, D., 2014, A low-order reduced model for the long range propagation of infrasounds in the atmosphere, *J. Acoust. Soc. Am.*, 136(1), 37-52.
- [5] Robert, L., Marchiano, R., Gainville, O., Millet, C., Aubry, L., Braeuning, J.P., Dragna, D., Baily, C., 2018, Inter-comparison of numerical models for propagation of infrasounds, 17th Long Range Sound Propagation Symposium, 12-13 Juin, Lyon.