



## **Offre de doctorat** **Réfrigérateur thermoacoustique compact pour la climatisation automobile**

**Institut PPRIME, UPR CNRS 3346, Université de Poitiers, France**

Contact: Bailliet Hélène Tel : +33549453823 Email : [helene.bailliet@univ-poitiers.fr](mailto:helene.bailliet@univ-poitiers.fr)

Début de thèse prévu au 01/10/2021

Dans le cadre du projet ANR TACOT (ThermoAcoustic Cooler for Onroad Transportation), un réfrigérateur thermoacoustique compact a été conçu, fabriqué, instrumenté, qualifié dans l'équipe 2AT du dept Fluides Thermique Combustion de l'institut P'. Un premier aspect du travail proposé consiste à exploiter l'étude des performances et limites de cette machine pour proposer un réfrigérateur compact de seconde génération. En plus des modifications issues des enseignements acquis grâce au réfrigérateur première génération, nous souhaitons explorer une nouvelle architecture de machine. L'originalité consistera en l'utilisation d'une source électro-acoustique permettant d'alimenter deux cavités thermoacoustiques. Il convient ainsi dans un premier temps de concevoir et de tester une telle source. L'équipe a par ailleurs une volonté de coupler études de systèmes thermoacoustiques complets et études sur des répliques académiques de machines thermoacoustiques. Cette seconde approche permet d'isoler un phénomène à étudier du comportement complexe de l'ensemble des machines. Ainsi, une partie du travail de thèse consistera à travailler sur une réplique de réfrigérateur thermoacoustique, avec pour objectif de déterminer la géométrie idéale pour les échangeurs. Ceci passe par une meilleure compréhension des couplages entre dynamique du fluide oscillant et transfert thermique au moyen de mesures couplées vélocimétrie par image de particules et températures. Enfin, suivant l'avancée des travaux, une étude exploratoire, ayant pour objectif d'adapter la technique de fluorescence par images de particules à l'acoustique, pourra être engagée. L'objectif est de disposer d'une nouvelle technique Laser non invasive de mesure de températures dans une réplique de machine thermoacoustique. Globalement le travail proposé revêt un fort caractère expérimental et les domaines de recherche concernent l'acoustique guidée, l'électro-acoustique, la thermoacoustique, mais aussi la mécanique des fluides et la thermique.

### *Références*

<https://anr-tacot.prd.fr/>

Design, manufacturing and testing of a compact thermoacoustic refrigerator, Islam A. Ramadan, Hélène Bailliet, Gaëlle Poignand, David Gardner, Applied Thermal Engineering, 189 (2021), <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.116705>

Experimental investigation of oscillating flow characteristics at the exit of a stacked mesh grid regenerator, Islam A. Ramadan, Hélène Bailliet, and Jean-Christophe Valière, J. Acoust. Soc. Am., 149(2), 2021, <https://asa.scitation.org/doi/10.1121/10.0003375>

Experimental and numerical investigation of natural convection flows in two horizontal thermoacoustic cavities, Omar Hireche, Islam Ramadan, Catherine Weisman, Hélène Bailliet, Yann Fraigneau, Diana Baltean-Carlès, Virginie Daru, International Journal of Heat and Mass Transfer, 149 (2020)