



RETOURNEMENT TEMPOREL APPLIQUE A LA LOCALISATION DE BRUITS D'ARMES

L'Institut Franco-Allemand de Recherches Saint Louis et le Conservatoire National des Arts et Métiers (Paris) recrutent un(e) étudiant(e) pour une thèse dans le domaine de l'imagerie et de la localisation de sources au sein de l'équipe d'acoustique de l'ISL (Saint-Louis, France) et du Laboratoire de Mécanique des Structures et des Systèmes Couplés (Paris, France), sous la direction de Pascal Hamery, Sébastien Hengy à l'ISL et Éric Bavu et Manuel Melon au LMSSC.

- **Durée et date prévisionnelle de recrutement** : 36 mois, début prévisible Septembre 2013.
- **Modalité de la thèse** : Le doctorant sera amené à effectuer ses recherches au sein des deux laboratoires partenaires (à Paris et à Saint Louis) au cours de sa thèse suivant un calendrier qui sera établi en cours de projet.
- **Financement** : Bourse de thèse financée par l'ISL / DGA d'un montant de 2500 euros bruts / mois environ, avec contrat d'accompagnement.
- **Contexte** : Les recherches menées à l'ISL et au LMSSC dans le domaine de la localisation de sources transitoires en milieu hautement réverbérant ont amené les deux équipes de recherche à développer des outils de calcul et des algorithmes basés sur le principe du retournement temporel acoustique, notamment pour la localisation de sources émettant des signaux transitoires. Les travaux menés à l'ISL ont permis de mettre en place ces outils de calcul pour des signaux synthétiques et pour des données issues de mesures sur maquette à échelle réduite. Les travaux menés au LMSSC ont permis de développer des algorithmes d'imagerie efficaces en milieu très réverbérant, basés sur le principe de séparation des ondes sur la base des harmoniques sphériques, puis par une rétro-propagation par retournement temporel. Les apports conjoints de ces deux équipes de recherches permettent de poser les bases d'un projet de localisation de bruits d'armes.
- **Résumé** : Dans le cadre de ces travaux de thèse, l'ISL et le LMSSC souhaitent étudier et intégrer le comportement acoustique d'un projectile supersonique (onde de Mach) grâce aux outils de localisation en environnement réverbérant basés sur le retournement temporel. Le travail consistera à étudier les caractéristiques de propagation de ces ondes et à développer les outils permettant leur exploitation dans les outils de localisation. Les outils théoriques ainsi développés pourront être validés dans un premier temps à l'aide des outils de simulation disponibles. Une seconde phase de validation, expérimentale, consistera à exploiter des signaux issus de mesures à échelle réduite dans nos laboratoires. Afin de mener à bien cette seconde phase de validation, le candidat devra développer une méthode permettant la propagation à échelle réduite d'une onde acoustique linéique similaire à celle générée par le déplacement d'un projectile supersonique. Le travail demandé regroupe donc une partie théorique, une partie de simulations numériques et une partie expérimentale dans lesquelles des connaissances solides dans le domaine de l'acoustique et du traitement du signal sont indispensables.
- **Étapes théoriques** : Bibliographie sur ensemble des techniques de localisation en milieu de propagation complexe - Analyse de la création/propagation de l'onde de Mach.
- **Traitement du signal et intégration** : onde de Mach et retournement temporel : intégration des caractéristiques de propagation de l'onde de Mach dans les outils de localisation existant à l'ISL - Etude de l'apport en performance lié à l'exploitation de ces informations dans la localisation de sources en milieu complexe - Validation sur données issues des outils de simulation disponibles à l'ISL - Étude de l'apport des méthodes de déconfinement dans la précision de localisation.
- **Partie expérimentale** : Essais à échelle réelle ou simulation du comportement acoustique d'un projectile supersonique sur maquette (onde de Mach) par la génération d'une source linéique. Validations en salle réverbérante et sur site, étude de la répartition des capteurs microphoniques sur l'efficacité de la méthode.
- **Formation et compétences requises** : Master 2 recherche ou École d'Ingénieur – Connaissances solides en acoustique physique et en traitement du signal. Connaissances appréciées en calcul numérique, et en langage Matlab appréciées
- **Contacts** : Pascal Hamery (pascal.hamery@isl.eu 03.89.69.50.95) et Éric Bavu (eric.bavu@cnam.fr 01.40.27.21.66)