

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DSNA-2014** -Numéro d'ordre
(à remplir par le correspondant stage)

Lieu : Châtillon

Département/Dir./Serv. :
Département Simulation Numérique des
écoulements et Aéroacoustique

Tél. : 01 46 73 48 05

Responsable du stage : Daniel Blacodon

Email. : Daniel.Blacodon@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Imagerie acoustique

Type de stage Fin d'études bac+5 Master 2 recherche Bac+2 à bac+4

Intitulé : Dé-bruitage de signaux acoustiques par méthode bayésienne pour la caractérisation des sources de bruit rayonnées par des maquettes d'avions

Les méthodes d'imagerie acoustique développées par l'Onera sont largement utilisées par les industriels lors de la conception de nouveaux aéronaves. Elles permettent de localiser les sources acoustiques et d'estimer leurs densités spectrales de puissance avec précision lorsque la propagation s'effectue en champ libre ou dans des conditions qui s'en rapprochent comme celles rencontrées dans les souffleries anéchoïques. Les nouvelles applications qui émergent aujourd'hui telles que mesures acoustiques en milieu réverbérant et bruité ou bien encore l'amélioration de la connaissance des informations relatives à la physique des ondes nous amènent à sortir du cadre conventionnel des techniques de traitement du signal classique pour déboucher sur de nouvelles descriptions et de nouveaux algorithmes en exploitant les concepts de séparation de signaux en mélange instantané ou convolutif. L'objectif visé est d'extraire des observations les signaux utiles ou les paramètres d'intérêt sans recourir à des connaissances fortes sur ces derniers.

Les méthodes existantes dans la littérature supposent que les sources émettent dans un environnement non bruité ce qui n'est que rarement vérifié dans la plupart de nos applications. Il est prévisible que l'application de ces méthodes, sur nos données expérimentales, conduira à de médiocres résultats de séparation. Une approche pour résoudre ce problème consiste à effectuer un prétraitement permettant le débruitage des signaux observés avant la phase de séparation. Des techniques de débruitage fondées sur la connaissance d'une référence a priori de bruit seul ont permis d'obtenir des résultats satisfaisants pour la localisation de sources mesurées dans les souffleries à veines fermées que sont F1 et F2. Cependant, ces techniques ne sont pas optimales car les signaux bruités et la référence de bruit seul ne peuvent pas être mesurés simultanément : les premiers sont obtenus en présence de la maquette étudiée dans la soufflerie, et la seconde en son absence.

Le sujet proposé pour le stage et ensuite pour la thèse est de s'appuyer sur la connaissance a priori des caractéristiques statistiques de mesure et des signaux à séparer pour proposer directement des algorithmes de séparation de sources qui soient applicable directement sur des signaux mesurés. L'approche proposée est l'inférence et l'estimation bayésienne. L'idée de base est d'attribuer des lois de probabilités a priori à des signaux mesurés ainsi qu'à des signaux sources et aux éléments de la matrice de mélange et d'utiliser la règle de Bayes pour obtenir la loi a posteriori de toutes les inconnues (sources, matrice de mélange et les paramètres des différents modèles du bruit et des a priori). Ensuite, il faut mettre en place des méthodes de calcul bayésien : Maximum A Posteriori conjointe (JMAP), Espérance-Maximisation (EM) ou Approximation Bayésienne Variationnelle (VBA) pour fournir des estimations pour toutes ces inconnues.

Pendant le stage, on examinera l'ensemble des méthodes existantes, ainsi que des méthodes bayésiennes simples déjà mise en œuvre au Laboratoire des signaux et systèmes (L2S), d'abord sur des données simulées proche de la réalité, ensuite sur des données réelles. L'objectif étant d'évaluer l'applicabilité de ces méthodes. Ce travail sera réalisé en collaboration avec M. Djafari spécialiste des méthodes bayésienne et d'un post doc qui mènera des travaux sur la séparation de sources à Supélec.

Pendant la thèse, il s'agit d'étendre des méthodes existantes avec des lois a priori plus adaptés aux signaux étudiés et proposer de nouvelles algorithmes, de les implémenter et évaluer les résultats sur des données réelles. Une coopération entre la localisation et la séparation proprement dites peut être très utile pour obtenir des résultats satisfaisants.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

Méthodes à mettre en oeuvre :

- Recherche théorique Travail de synthèse
 Recherche appliquée Travail de documentation
 Recherche expérimentale Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse : oui Non

Durée du stage : Minimum : 6 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : 1^{er} février 2014 –31 juillet 2014

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances sur les méthodes bayésiennes, de séparation de sources, inverses pour le traitement du signal et en acoustique

Ecole d'ingénieur – Master 2 spécialité automatique et traitement du signal et des images