

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : Radar passif aéroporté

Référence : **PHY-DEMR-2020-02**
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : 10/2020

Date limite de candidature : 05/2020

Mots clés

Radar passif, fouillis aéroporté, signaux DVB,

Profil et compétences recherchées

Présentation du projet doctoral, contexte et objectif

Sujet : Un radar passif est un système de détection exploitant des signaux d'opportunités déjà présents dans le paysage électromagnétique, tels que les signaux de radio (FM) ou les signaux de télévision numérique (DVB). Les avantages principaux de tels systèmes passifs sont la discrétion et le faible coût engendrés par l'absence d'émetteur propre au radar. La chaîne de traitement classique en radar passif consiste dans un premier temps à estimer le signal de référence émis par la source non coopérative, puis à exploiter ce signal de référence pour éliminer les échos forts indésirables (trajet direct provenant de l'émetteur et multi-trajets issus des diverses réflexions du signal émis sur les objets fixes présents dans la scène) et créer des détections de cibles d'intérêt.

Au contraire des systèmes passifs utilisant des récepteurs localisés sur le sol qui sont maintenant matures, le développement d'un système passif aéroporté reste un défi, et présente un certain nombre de problématiques complexes à résoudre. Une thèse a déjà été effectuée sur le sujet du radar passif aéroporté exploitant des signaux DVB, au sein d'une collaboration entre le CRéA, le laboratoire SONDRRA et l'ONERA. Elle a permis de mettre au point un récepteur embarquable sur petit porteur, d'effectuer des premières mesures de fouillis aéroporté et de proposer des méthodes de traitement dédiées à cette problématique particulière. Les mesures réalisées n'ont par contre pour l'instant pas permis la détection d'une cible, en raison notamment de l'étalement fort du fouillis en Doppler lié au mouvement du récepteur.

Le présent sujet de thèse s'inscrit dans la continuité de la précédente thèse, et a pour objectif d'améliorer les traitements afin d'atteindre l'objectif d'une première détection de cible. Pour cela plusieurs pistes d'étude sont envisageables, parmi lesquelles (de manière non exhaustive) :

- L'apport du décodage canal sur l'estimation du signal de référence.
- L'exploitation de techniques de type filtre inverse, apodisation et/ou filtrage désadapté afin de réduire les lobes secondaires créés par la corrélation du signal de référence avec les contributions des réflecteurs forts de la scène.

- L'apport de techniques de type STAP (Spatio Temporal Adaptive Processing).

Ces différentes techniques pourront être appliquées sur les signaux DVB déjà enregistrés en vol au moyen du récepteur développé lors de la précédente thèse. Il sera également envisageable de définir une nouvelle campagne de mesure afin d'enregistrer de nouveaux jeux de données avec des cibles coopératives afin de valider une potentielle détection.

Le calendrier prévisionnel pour cette thèse est le suivant:

- 1^{ère} année : Etude bibliographique sur le traitement du signal radar, le contexte particulier du radar passif aéroporté, le codage/décodage des données DVB. Prise en main des données réelles DVB existantes. Mise en œuvre du traitement classique.
- 2^{ème} année : Développement de nouvelles méthodes de traitement permettant d'améliorer les performances de détection. Préparation d'une nouvelle campagne de mesure.
- 3^{ème} année : traitement des données réelles disponibles par les nouvelles méthodes proposées. Rédaction du manuscrit. Préparation de la soutenance.

Le candidat retenu sera amené au cours de sa thèse à rédiger plusieurs articles pour des conférences internationales, et au moins un article pour une revue internationale de bon niveau.

Collaborations envisagées co-encadrante Agnès Santori (Laboratoire CRÉA, Ecole de l'air, Salon de Provence)

Laboratoire d'accueil à l'ONERA

Département : intitulé in extenso

Lieu (centre ONERA) : Palaiseau

Contact : Dominique Poullin, Olivier Rabaste

Tél. : 01 80 38 62 90, 01 80 38 63 14

Email : dominique.poullin@onera.fr, olivier.rabaste@onera.fr

Directeur de thèse

Nom :

Laboratoire :

Tél. :

Email :

Pour plus d'informations : <https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche>