



DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE

RECRUTE

Intitulé du poste : Post-Doctorat ou ingénieur de recherche (selon profil) dans le domaine du traitement du signal/des télécommunications pour la détection par radar passif aéroporté

Lieu de travail : Centre de Recherche de l'École de l'air– CREA
Salon de Provence – Bouches du Rhône - France

Champ scientifique principal : Télécommunications, traitement du signal, radar

Catégorie : A ou Niveau I

Type de contrat : CDD

Durée du contrat : de 12 à 19 mois maximum

Quotité de travail : Temps complet (possibilités de déplacements en région parisienne (ONERA Palaiseau) ou à l'étranger).

Rémunération brute mensuelle :

- Post-doctorant (0 à 3 ans après soutenance de la thèse) : 2 575,37 €
- Ingénieur de recherche (3 à 5 ans après soutenance de la thèse) : 2 619,02 €

Date d'affectation souhaitée : 1^{er} juillet 2023

PRÉSENTATION DE L'ENVIRONNEMENT PROFESSIONNEL

L'École de l'air et de l'espace est une grande école militaire (ayant le statut d'EPSCP-GE) implantée à Salon-de-Provence, habilitée à délivrer le titre d'ingénieur.

PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

Le Centre de recherche de l'école de l'air et de l'espace (CREA), est l'unité de recherche pluridisciplinaire de l'École de l'air et de l'espace. Il est en lien étroit avec la Base aérienne 701, ce qui lui offre la capacité rare d'accéder à des moyens aéronautiques comme des aéronefs ou des zones de vol. Il entretient également des partenariats avec de grands acteurs de la défense et de l'aéronautique (DGA, CEA, ONERA, Dassault Aviation, pôle de compétitivité SAFE) mais aussi académiques (Aix-Marseille-Université, écoles du groupe ISAE, IRSEM...).

Le CREA est composée d'une trentaine d'enseignants chercheurs répartis dans de nombreuses disciplines : histoire, sociologie, sciences politiques, mathématiques, mécanique des fluides et des structures, sciences cognitives, informatique, traitement du signal. Ses membres conduisent des recherches académiques ayant un objet commun : les déterminants de l'évolution de l'emploi militaire des systèmes aéronautiques et spatiaux.

DESCRIPTIF DES ACTIVITÉS

Contexte

Vous travaillerez sur un projet, en partenariat avec l'Onera (Département Electromagnétisme et Radar), lié à surveillance de l'espace aérien par radar passif. Le radar passif offre un complément de couverture aérienne basse et très basse altitude non négligeable, en zone rurale ou urbaine. Totalement discret et uniquement constitué d'un récepteur, les sources électromagnétiques exploitées sont déjà présentes dans l'environnement. De plus, la mobilité du radar passif aéroporté permet d'ajouter une flexibilité non négligeable par rapport au radar fixe terrestre et augmente ainsi la résilience du système. Les axes d'améliorations proposés dans le projet devraient accroître les probabilités de détection et permettre ainsi des détections de cibles de faible surface équivalente radar.

Pour atteindre ces objectifs, vous travaillerez sur la base de signaux DVB-T (Digital Video Broadcast-Terrestrial). Ces signaux ont été numérisés lors de campagnes d'essais et mesures expérimentales effectuées sur la base aérienne de Salon de Provence. L'équipe dispose d'un démonstrateur radar passif terrestre et aéroporté. Il permet d'acquérir ses propres signaux réels au sol mais il peut être également configuré pour être embarqué dans une nacelle du moto-planeur BUSARD de l'Onera.

Travail à réaliser

Les travaux menés dans le cadre du post-doc porteront plus précisément sur l'amélioration des traitements des signaux réels DVB-T afin d'accroître les probabilités de détection radar. En effet, l'étape ultime de détection est entièrement dépendante des phases amonts du traitement à savoir la réjection des contributions parasites et le filtre adapté. Ces deux derniers reposent fortement sur l'estimation du signal de référence, c'est-à-dire sur l'estimation du signal émis par les signaux d'opportunité. Dans ce sens, la principale question scientifique posée est l'amélioration de l'estimation du signal de référence, afin de limiter le plus possible l'impact du fouillis. L'évaluation de l'apport des techniques de réjection du fouillis sera effectuée en considérant deux zones : la zone endo-fouillis et la zone exo-fouillis (polluée par les lobes secondaires de ce fouillis en l'absence de technique de réjection). En effet, l'enjeu est de limiter au maximum les effets indésirables produits par le trajet direct et les multi-trajets créant des lobes secondaires forts et diffus en distance/doppler qui peuvent masquer les cibles d'intérêt. Il s'agira donc de trouver des nouvelles méthodes de traitement pouvant être appliquées comme le filtre inverse, le filtrage désadapté, l'exploitation du décodage de canal, ou encore les méthodes de type STAP afin d'accroître les capacités de détection et démontrer la faisabilité d'un radar passif aéroporté.

Ces méthodes seront développées dans le cadre de la mission sous Matlab. Pour certaines, vous vous appuyerez sur des éléments existants dans la littérature. Ce sera par exemple le cas de la méthode de décodage de canal. En revanche pour toutes les méthodes à développer, des adaptations au cas particulier du radar passif aéroporté seront apportées. Ces outils pourront être ensuite appliqués aux données simulées et/ou réelles obtenues lors d'une précédente campagne de mesures.

Vous valoriserez vos travaux de recherches et contribuerez au rayonnement de l'Ecole de l'air et de l'espace par des publications dans des revues scientifiques et des participations à des colloques ou des séminaires nationaux et internationaux.

Bibliographie

C. Berthillot, A. Santori, O. Rabaste, D. Poullin & M. Lesturgie, BEM reference signal estimation for an airborne passive radar antenna array, IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, Vol. PP (99), pp. 1-12 (2017).

C. Berthillot, A.Santori, O.Rabaste, D.Poullin, M.Lesturgie, DVB-T Airborne Passive Radar: clutter block rejection. International Radar Conference (2019)

C. Berthillot, A.Santori, O.Rabaste, D.Poullin, M.Lesturgie, DVB-T airborne passive radar : clutter analysis and experimental results, IEEE RadarConf (2019).

D. Poullin, O.Rabaste, C.Berthillot, A.Santori, Reference signal restitution in passive radar, PCL focus day, Avril 2021

PROFIL RECHERCHÉ / COMPÉTENCES REQUISES

- Titulaire d'un doctorat avec une formation en traitement du signal/des télécommunications ;
- Expérience dans le domaine de la détection ;
- Précis et rigoureux, vous vous assurerez de la fiabilité et de la pertinence des résultats obtenus ;
- Pratique de l'anglais technique (oral et écrit) est indispensable (TOEIC \geq 785) ;
- Aisance à l'oral et facilités rédactionnelles de rapports techniques, d'articles scientifiques (en français et en anglais) et de présentation des résultats scientifiques et techniques ;
- Autonomie et sens des responsabilités ;
- Ressortissant Union Européenne.

INFORMATIONS PRATIQUES

Restauration sur place possible. Crèches et écoles à proximité. Accès aux installations sportives de l'École de l'air et de l'espace. Club sportif et artistique : nombreuses activités pour cadre et famille. Comités social et des fêtes très actifs.

Les pièces listées ci-dessous devront être transmises uniquement aux contacts figurant dans la fiche de poste :

- un CV académique,
- une lettre de motivation,
- une lettre de recommandation (si possible),
- le procès-verbal de la soutenance.

La première prise de contact se fera en envoyant simplement un CV au référent scientifique.



CONTACTS POUR LE DÉPÔT DES CANDIDATURES

- **Référent scientifique** : Agnès SANTORI – Enseignant-chercheur
Courriel : agnes.santori@ecole-air.fr

- **Supérieur hiérarchique direct** : CDT Jérôme MISTRETTA – Directeur du CREA
Tél. : 04 13 93 83 30 - Courriel : jerome.mistretta@ecole-air.fr

- **Bureau Gestion Collective RH – Personnels civils** : Marie-France MARMORET
Tél. : 04.13.93.85.14 ou 04.13.93.84.88
Courriel : recrutement@ecole-air.fr / ea-dgs-srh.recrutement.fct@intradef.gouv.fr

DATE LIMITE DES CANDIDATURES : 31 mai 2023