



Lieu : ENSTA Bretagne, 2 Rue François Verny, 29806 Brest Cedex 09.

Laboratoire d'accueil : Lab-STICC – UMR CNRS 6285

Titre : Méthode de propagation en ondelettes pour la propagation troposphérique longues distances au-dessus de la mer pour la détection de cible (MEPOM)

Contexte :

L'ENSTA Bretagne rassemble sur son campus brestois une école d'ingénieurs et un centre de recherche pluridisciplinaires, soit 910 étudiants en cycle ingénieur, formation d'ingénieur par apprentissage, master, mastère spécialisé ou thèse.

Cet établissement public forme des ingénieurs généralistes, capables d'assurer, dans un environnement international, la conception et la réalisation de systèmes de haute technologie pour tous les secteurs de l'industrie : naval, aérospatiale, automobile, télécommunications, énergie, défense, etc. Les domaines de spécialisation proposés sont larges couvrant ainsi les sciences marines (architecture navale, énergies marines renouvelables, hydrographie, systèmes d'observation et robotique autonome) et des défis technologiques pluridisciplinaires (modélisation mécanique, architecture véhicule, pyrotechnie, systèmes numériques et sécurité, management de projets industriels). Les travaux de recherche, menés le plus souvent en fort partenariat industriel, sont conduits au sein de laboratoires multi-établissements : en technologies de l'information et de la communication (Lab-STICC, UMR CNRS 6285), en sciences mécaniques (IRDL, UMR CNRS 6027), et en sciences humaines et sociales (CRF, EA 1410).

Localisation du poste :

Le poste est localisé à l'ENSTA Bretagne au sein du département STIC. Celui-ci compte une centaine de personnes dont une quarantaine de permanents. Les thématiques d'enseignements se retrouvent principalement dans les spécialités des systèmes d'observation (acoustique, électromagnétique, ...), hydrographie, la robotique, l'intelligence artificielle, la modélisation logicielle et la sécurité des systèmes (cyberdéfense). Les enseignants-chercheurs du département sont, pour la grande majorité, membres du Lab-STICC (Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Information, de la Communication et de la Connaissance, UMR CNRS 6285) dont l'ENSTA Bretagne est tutelle. Le laboratoire structure la recherche « des capteurs à la connaissance » en Bretagne océane et regroupe plus de 500 personnes dont 220 chercheurs du CNRS ou des établissements ENIB, ENSTA Bretagne, IMT Atlantique, UBO et UBS.

Mission :

Cette étude s'insère dans le cadre d'une collaboration entre l'ENSTA Bretagne et la DGA (Direction Générale de l'Armement). Il s'agit d'un CDD de 12 mois (renouvelable jusqu'à 36 mois). L'objectif principal est de proposer une méthode rapide pour modéliser la propagation troposphérique au dessus de la surface de mer sur de longues distances en présence de

structures (navires, éoliennes, etc.). Dans ce cadre les contributions attendues du·de la candidat·e sont les suivantes :

- État de l'art critique sur les méthodes hybrides pour la prise en compte de structures (métalliques) dans le canal de propagation. En particulier, la personne recrutée se focalisera sur l'hybridation de méthodes basées sur l'Équation d'onde Parabolique (EP) et l'Optique Physique (OP) puis avec la méthode des Équations Intégrales (EI). Un état de l'art critique sur l'utilisation de la transformée en ondelettes dans les EI est également attendu.
- Prise en main et développement du code (two-way) Split-step Wavelet (SSW) pour la propagation troposphérique au dessus de la surface de mer.
- Développement et validation (numérique et par expérimentation) de la méthode hybride (SSW+OP+SSW) pour la propagation antenne-cible-antenne.
- Développement et validation (numérique et par expérimentation) de la méthode hybride (EI+SSW) pour la prise en compte d'une cible dans la liaison. La méthode sera ensuite améliorée en utilisant les ondelettes dans la méthode des EI pour obtenir une méthode cohérente.

Mots clés :

Propagation des ondes EM, propagation troposphérique, calculs numériques, environnement naturel, signatures EM, méthodes asymptotiques, méthodes exactes, ondelettes.

Compétences attendues :

Ce poste est ouvert aux titulaires d'un diplôme d'ingénieur ou d'une thèse de doctorat dans l'un des domaines indiqués dans les objectifs, et en particulier les compétences ci-dessous seront appréciées :

- Propagation et interactions des ondes électromagnétiques avec des objets
- Calcul et simulation scientifique
- Méthodes numériques pour l'électromagnétisme
- Facilités en programmation informatique : Matlab, Python, etc.
- Anglais lu, écrit et parlé

Des connaissances dans le domaine du traitement du signal (transformée en ondelettes) seraient un plus.

Salaire : entre 1820 € et 2008 € net mensuel selon expérience

Date de début : janvier 2023

Durée du contrat : 12 mois (renouvelable jusqu'à 36 mois)

Candidature :

Envoyer un CV et une lettre de motivation à :

- ali.khenchaf@ensta-bretagne.fr
- thomas.bonnafont@ensta-bretagne.fr