

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DEMR-2024-08**

(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DEMR/PER

Tél. : 0562252754

Responsables du stage : Justin CANO,
Jean-Pascal Monvoisin

Email : justin.cano@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Propagation bande Ka/QA-V, intelligence artificielle

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

Intitulé : Classification automatisée d'évènements troposphériques en bandes Q, V et Ka

Sujet : Le paradigme des communications par satellite est en mouvement constant afin de fournir plus de contenus personnalisés à ses utilisateurs. En effet, à l'ère du streaming vidéo, tant domestique que stratégique, les infrastructures satellitaires sont sollicitées de manière croissante en termes de débit et surtout de disponibilité (absence de coupure). La solution s'imposant pour fournir un surplus de débit est d'augmenter la fréquence des porteuses, multipliant ainsi les largeurs de bandes en jeu.

Toutefois, un verrou majeur dans cette solution à hautes fréquences (bandes Ka, Q et V, i.e. au-delà de 20 GHz) demeure l'occurrence d'évènements précipitants qui dégradent la puissance du signal reçu (atténuation par absorption et diffusion), et impactent de manière très significative la disponibilité des systèmes satellitaires à haut débit. Ainsi, le développement de techniques de luttes contre les affaiblissements de propagation (*Fade Mitigation Techniques ; FMT*) est nécessaire afin de garantir la qualité de service requise aux utilisateurs : typiquement, avec un taux de coupure inférieur au pour mille.

Mais le développement et l'optimisation des FMT requiert une caractérisation fine de l'atténuation troposphérique due aux précipitations. Dans ce contexte, diverses campagnes de mesures de propagation Terre/Espace sont conduites par l'ONERA et le CNES en divers points du globe, à diverses fréquences (Ka, Q, V) pour établir une climatologie expérimentale des effets de la troposphère sur la propagation des ondes électromagnétiques. Afin d'être représentatives, ces campagnes de mesures sont pluriannuelles (une dizaine d'année, i.e. typiquement la durée de vie d'un satellite), et le volume de données à traiter est critique. Ainsi, l'automatisation du traitement et de l'analyse des mesures de propagation Terre/Espace est aujourd'hui une priorité pour l'équipe menant les expérimentations au sein de l'unité PER du DEMR.

La classification automatique des évènements pourra être menée grâce à la bibliothèque d'apprentissage Python Keras. Ce stage permettra au candidat de développer des compétences en radiocommunication satellite, traitement du signal, apprentissage machine mais aussi en physique de l'atmosphère et de son interaction avec les signaux micro-ondes.



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

Méthodes à mettre en œuvre :

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Oui

Durée du stage : Minimum : 4 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : 5 mois à partir de janvier 2025.

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :
 Connaissance en Python souhaitée ;
 Expérience en apprentissage machine souhaitée ;
 Appétence pour la recherche requise.

Ecoles ou établissements souhaités :
 Sans objet.