

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DEMR-2024-08**

(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : CT

Département/Dir./Serv. : DEMR/PER

Tél. : 05 62 25 27 54

Responsable(s) du stage : Justin Cano

Email : justin.cano@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Systèmes de communication par satellite

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres**Intitulé : Etude des algorithmes de commutation pour réseau de Gateways intelligentes**

Sujet : Contexte :

Avec l'essor des besoins d'accès à Internet partout dans le Monde, les possibilités qu'offrent les mega-constellations de satellites sont étudiées de manière croissantes par les industriels et les opérateurs. Toutefois, les systèmes satellitaires, au vu de leur expansion, sont aujourd'hui limités par leur bande passante allouée tout en requérant des débits élevés. Face à ce défi, les opérateurs de satellites ont tendance à s'orienter vers des fréquences plus élevées.

Lors de ce stage, nous étudierons la propagation des signaux radio émis depuis le sol vers un satellite, portés par des fréquences EHF (bandes Ka et Q/V, typiquement autour de 20 à 50GHz). Dans ce type de système, l'apparition de précipitations sur la trajectoire des ondes provoque une forte atténuation de la puissance reçue par le satellite et a fortiori des ruptures de communication. Pour contrer ce phénomène, diverses techniques peuvent être envisagées comme l'augmentation de la puissance ou encore une modulation adaptative du signal. Toutefois, ces dernières ne permettent de compenser que des événements d'atténuation modérée.

Objectifs

Notre objectif sera de proposer un schéma de diversité de site : c'est-à-dire choisir des Stations au Sol (SaS, ou gateways) non impactées par des événements de forte atténuation au détriment de stations en rupture de liaison. L'objectif du stage sera la conception de telles stratégies, qui doivent prendre en compte plusieurs paramètres : prévision de l'état du canal de propagation, temps de basculement, perte de connectivité ou encore le nombre de fois où les SaS sont changées. Un simulateur, développé par l'ONERA, sera fourni et devra être maîtrisé dans un premier temps afin de choisir une stratégie de basculement adéquate dans un second temps. Une analyse critique, basée sur des données simulées et/ou réelles, des méthodes de basculement sera à fournir à l'issue du stage.

Objectifs pédagogiques à l'issue du stage :

- Introduction aux systèmes de communication par satellite et à la propagation de signal EHF dans la troposphère;
- Initiation aux techniques de mitigation d'atténuation;
- Revue de littérature/veille, introduction au monde de la R&D ;
- Introduction au contrôle de systèmes complexes, calcul et design de fonction de coût, éléments d'optimisation stochastique ;
- Simulation numérique sur ordinateur, notions de Linux et gestion de données de calcul ;
- Méthode de prédiction de l'état des canaux par réseaux de neurones récurrents;
- Publication possible à l'issue du stage dépendamment des résultats.

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|--|
| <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 : 5 mois Maximum : 6 moisPériode souhaitée : 1^{er} semestre 2024**PROFIL DU STAGIAIRE**

Connaissances et niveau requis :	Ecoles ou établissements souhaités :
Langage Python, mathématiques appliquées	Ecole d'ingénieurs ou universités