

Offre de thèse : Amélioration du modèle de fil mince dans la méthode TLM. Application à la caractérisation numérique du champ proche des antennes VLF/LF.

Employeur : CNRS

Location : Laboratoire d'Electronique, Antennes et Télécommunications, UCA - UMR CNRS 7248.

Ecole doctorale : ED STIC (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication), Université Côte d'Azur.

Description du sujet : Le LEAT a acquis une compétence internationale reconnue dans le domaine des antennes et de leurs applications. Une de ses activités de recherche consiste à développer des outils de calcul pour la simulation de problèmes électromagnétiques dont la complexité ne permet pas toujours l'utilisation des logiciels commerciaux. Cette complexité est en grande partie liée au caractère multi-échelle des problèmes rencontrés lorsqu'il s'agit d'étudier les antennes dans leur environnement. C'est le cas du domaine des transmissions aux très basses fréquences (VLF/LF) pour lesquelles la simulation d'antennes s'avère particulièrement difficile du fait de la différence d'ordre de grandeur entre les longueurs d'onde (10 à 100 km), la taille des composants couramment utilisés dans ces structures (câble de 1 cm de diamètre) et l'étendue des antennes (sur une surface de l'ordre du km²). Les antennes VLF/LF sont également très sensibles à la nature inhomogène et à la topologie irrégulière des sols environnants. Les développements effectués au cours de ces dernières années sur le code de calcul TLM (transmission Line matrix) du LEAT ont abouti à un logiciel de simulation électromagnétique intégrant un modèle de fil mince arbitrairement orienté avec composants électroniques localisés et un modèle de milieux dispersifs. Il s'est révélé être une alternative très compétitive par rapport au logiciel commercial FEKO (traditionnellement bien adapté à la simulation d'antennes VLF/LF) en termes de ressources informatiques pour des antennes déployées sur des sols complexes. Cependant le modèle TLM de fil mince arbitrairement orienté manque encore de précision en particulier dans le traitement des nœuds de connexion de plusieurs fils. De plus, il ne prend actuellement pas bien en compte la proximité d'une interface entre deux milieux hétérogènes, limitant ainsi son utilisation pour l'étude d'antennes avec réseau de terre faiblement enfoui. Ces deux aspects devront donc être améliorés pour pouvoir effectuer la caractérisation numérique précise d'émetteurs VLF réels, tenant compte des isolateurs, de la structure de soutien, des bâtiments annexes, de la nature et du relief des sols environnants. Les études porteront sur le rayonnement en champ proche et en champ lointain d'antennes typiques de la gamme VLF/LF en tenant compte des conditions climatiques. Il s'agira alors de mettre en œuvre des modèles électromagnétiques de l'atmosphère opérationnels dans le domaine de fréquence des VLF/LF permettant de faire varier les paramètres électromagnétiques de l'air ambiant en fonction des paramètres météorologiques (température, humidité et pression atmosphérique). Cette problématique s'appliquera également au cas de la végétation. La vitesse du vent pourra quant à elle être prise en compte à travers la déformation mécanique des câbles rayonnants et des structures de soutien due à la prise au vent des structures VLF/LF.

Durée : décembre 2018 à novembre 2021

Compétences souhaitées : Electromagnétisme, méthodes numériques, antennes.

Nationalité française indispensable

Salaire mensuel net : 1450€

Contacts : jean-lou.dubard@univ-cotedazur.fr