

## Proposition de Stage

### Sujet n° : « Prise en compte de la position de l'antenne pour la modélisation de diagrammes par des méthodes de décomposition en vecteurs sphériques »

**Thématique (s) :** ISA

**Mots-clés :** décomposition en vecteurs sphériques, programmation Matlab, simulations, mesures.

**Responsables :** Nicolas Fortino, Abdellah Roussafi, Jean-Yves Dauvignac

**Lieu du stage :** LEAT – Université Nice-Sophia Antipolis-CNRS, Campus SophiaTech, bât. Forum, 930 route des Colles, BP 145, 06903 Sophia Antipolis

#### **Sujet de stage :**

Le développement de systèmes radars est une des activités majeures de l'équipe « Imagerie microonde et Systèmes d'Antennes » (ISA) du LEAT pour des domaines d'application variés (radar à pénétration de surface, vision à travers les murs, détection de mines anti personnelles, imagerie du cerveau, détection de débris sur pistes d'aéroport, etc...). A cette fin, des antennes dédiées, dont les caractéristiques sont adaptées aux diverses applications visées (antennes directives, millimétriques, ultra large bande « ULB », antennes réseaux) ont été conçues et réalisées. Afin d'estimer efficacement leurs performances, des techniques de caractérisation ainsi que de nouveaux critères de performances ont été développés, notamment pour les antennes ULB (fonction de transfert, réponse impulsionnelle, facteur de fidélité,...). Cependant, bien qu'informatifs, ces critères de performance sont soit insuffisamment précis pour être utilisables dans les algorithmes d'imagerie, soit représentent un volume de données trop important (diagrammes 3D sur de larges bandes de fréquences). Le laboratoire a donc axé ses dernières recherches sur la compression de ces données, avec notamment les méthodes d'expansion en vecteurs sphériques de diagrammes d'antennes afin d'obtenir un modèle compact et extrêmement précis du rayonnement de ces antennes. Ces travaux ont été menés dans un contexte radar : ils permettent notamment la connaissance du champ rayonné dans tout l'espace (champ proche ou lointain), puis ont été appliqués à des antennes rayonnant à travers différents types d'interfaces. Les taux de compressions atteints, en les associant à des méthodes de développement en singularités, sont de l'ordre de 99%.

Le but de ce stage est d'utiliser puis d'adapter ces codes Matlab afin de les généraliser à différentes positions possibles de l'antenne dans la sphère de mesure. Le premier axe de travail devra permettre de prendre en compte des rotations de l'antenne dans le repère sphérique. Selon le type de diagramme, il existe en effet des orientations privilégiées de l'antenne permettant de tirer parti des symétries de rayonnement, et donc améliorer la compacité du modèle. Le deuxième axe de travail, consiste à pouvoir compenser ou simuler une translation de l'antenne dans le repère. Ces travaux permettront de compenser d'éventuelles erreurs de placement de l'antenne lors de mesures voire de prendre en compte l'espacement inter antenne dans le cadre de la modélisation du rayonnement de réseaux d'antennes. Le stage débutera bien entendu par une étude bibliographique des méthodes d'expansions en vecteurs sphériques ainsi que des techniques de rotations et translation de la source à partir des coefficients modaux obtenus.

#### **Financement :**

**Contacts :** Nicolas Fortino : [Nicolas.Fortino@unice.fr](mailto:Nicolas.Fortino@unice.fr), Jean-Yves Dauvignac : [Jean-Yves.Dauvignac@unice.fr](mailto:Jean-Yves.Dauvignac@unice.fr)