

Titre de thèse : Conception d'une antenne intelligente 3D pour les applications 5G FWA

Contexte :

Plus d'un milliard de foyers dans le monde ne disposent toujours pas d'une connexion haut débit régulière [SNS2017]. Fixed Wireless Access (FWA) fournit un service haut débit aux particuliers, aux entreprises et aux usines, ce qui est particulièrement intéressant dans le cas où aucune infrastructure n'est en place pour fournir le haut débit filaire via des solutions cuivre, fibre ou hybride. En raison de l'expansion du trafic de données mobiles (+ 60% par an en moyenne), les réseaux cellulaires actuels ne peuvent fournir le débit de données demandé, le temps de latence et la qualité de service souhaitée pour les applications futures. Les systèmes FWA de nouvelle génération, basés sur la technologie 5G [RAP13], tels que la formation de faisceaux en ondes millimétriques (mmW), amélioreront considérablement les performances des services haut débit sans fil et fourniront des solutions FWA robustes, fiables et économiques à une échelle massive pour la première fois. Cette année, Orange, Cisco et Samsung ont enregistré des performances record pour les 5G FWA mmW avec un débit total de 6 Gbps, fournissant plus de 1 Gbps aux utilisateurs individuels, à plus d'1 km du site 5G [ORA18].

Cependant, le système reposait sur un réseau d'antennes à 128 cellules dont le coût prohibitif constituait une limite essentielle pour le marché de masse, l'utilisation quotidienne dans les espaces publics et le déploiement à grande échelle. Dans ce contexte, le scénario le plus important pour les opérateurs consiste à installer les équipements utilisateurs (UE) sur des murs extérieurs (maisons individuelles, bâtiments professionnels, etc.). Pour que la 5G FWA (24,25-27,5 GHz et 37,75-40 GHz) devienne une réalité, un tel cas d'utilisation nécessite des antennes orientables par faisceau hautement directionnelles avec un réglage précis et un grand angle de balayage pour faciliter la configuration des équipements utilisateurs (UE) et atténuer les effets sur l'environnement (par exemple, le vent, les vibrations sur le mobilier urbain, la température, par exemple [KALI15]).

Objectif :

Dans cette thèse nous proposons de travailler sur la conception d'une antenne intelligente 3D en se basant sur un radôme multifonctionnel fabriqué de manière monolithique. Une telle approche offre deux avantages principaux: la protection mécanique de l'antenne pour les utilisations en extérieur et l'amélioration des performances RF via la diversité de polarisation et les fonctions de filtrage / absorption. En effet, les surfaces sélectives en fréquence (FSS) seront conçues et «imprimées» directement sur la surface interne du radôme (par impression 3D) par la technologie de micro-distribution afin de réduire les interférences. De plus, un matériau absorbant lui aussi imprimé en 3D sera également ajouté pour réduire les niveaux des lobes latéraux. Une fonction innovante supplémentaire de collimation et de polarisation (lentille et polariseur intégrés dans le radôme) sera également étudiée.

Contact :

Pr. Tan Phu VUONG, email : tan-phu.vuong@grenoble-inp.fr
Mcf. Grégory HOUZET, email : gregory.houzet@univ-smb.fr
Mcf. Thierry LACREVAZ, email : thierry.lacrevaz@univ-smb.fr

Référence :

- [KALI15] R. Kalimulin, et al., "Impact of Mounting Structures Twists and Sways on Point-to-point MillimeterWave Backhaul Links," *IEEE Intern. Conf. on Commun. (ICC)*, 2015, London, UK
- [ORA18] "Samsung and Cisco in Partnership with Orange Demonstrate New 5G-Powered Home Entertainment and Smart City Applications in Romania", July 02, 2018.
- [RAP13] T. S. Rappaport, et al., "Millimeter Wave Mobile Communications for 5G Cellular: It Will Work!," *IEEE Access*, vol. 1, pp. 335-349, May 2013
- [SNS17] "5G For FWA (Fixed Wireless Access): 2017-2030 – Opportunities, Challenges, Strategies & Forecasts", *Market Insight report, SNS TELECOM*, 2017.