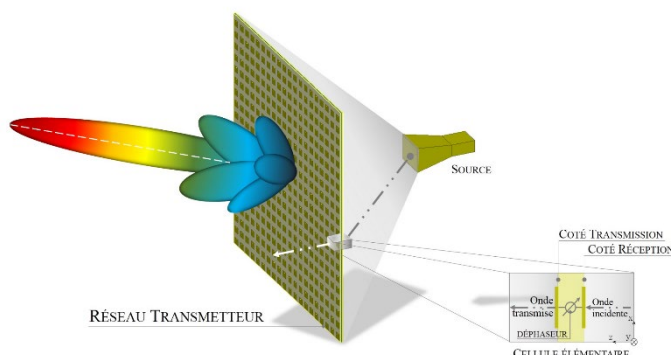


Romain CANE présentera ses travaux de thèse le 1^{er} décembre prochain.
Vous pouvez diffuser cette information à des collègues pouvant être intéressés par
cette soutenance.

Soutenance de thèse
Laboratoire Foton – équipe DOP
le jeudi 1^{er} décembre 2022 à 10h (campus Beaulieu amphi N bât.42)

Étude et conception d'antennes réseaux transmetteurs millimétriques à reconfiguration par voie optique

Romain CANE



Jury :

Antonio CLEMENTE	<i>Chercheur, CEA Leti, Grenoble</i>	Rapporteur
Anne-Laure BILLABERT	<i>Maître de conférences, ESYCOM, CNAM</i>	Rapportrice
Jean-Yves DAUVIGNAC	<i>Professeur, LEAT, Université Côte d'Azur</i>	Examineur
Olivier LLOPIS	<i>Directeur de recherche CNRS, LAAS, Toulouse</i>	Examineur
Ronan SAULEAU	<i>Professeur, IETR, Université de Rennes</i>	Directeur de thèse
Mehdi ALOUINI	<i>Professeur, Institut Foton, Université de Rennes</i>	Co-directeur de thèse

Résumé

De nombreuses applications nécessitent l'utilisation d'antennes reconfigurables capables de dépointer un signal de gain important dans diverses directions. Parmi celles-ci, nous pouvons citer les applications spatiales, les radars civils ou militaires, les systèmes d'imagerie et certains types de communications à courte portée et haut-débit. Pour répondre à ces besoins, les réseaux transmetteurs, aussi appelés réseaux de lentilles discrètes, sont d'excellents candidats.

Ceux-ci sont constitués d'une ou plusieurs sources focales éclairant un réseau planaire constitué de cellules élémentaires. Le contrôle indépendant de la phase en transmission de chaque cellule élémentaire permet de collimater le faisceau d'antenne dans la direction souhaitée.

Chaque cellule élémentaire composant un réseau transmetteur reconfigurable est commandée indépendamment afin de contrôler la distribution de phase sur l'ouverture rayonnante. Par conséquent, un réseau dense de lignes de polarisation doit être acheminé sans dégrader les performances RF de l'antenne ou interférer avec le signal émis, en particulier pour les grands réseaux d'émission. Cette problématique s'accroît à de plus hautes fréquences puisque la taille du réseau transmetteur diminue proportionnellement à la longueur d'onde et il devient de plus en plus difficile d'intégrer les lignes de polarisation. Dans ce contexte, les antennes à commande optique sont appréciées, où un certain nombre d'applications ont été démontrées au fil des ans.

Les objectifs de cette thèse consistent à étudier et développer une ou plusieurs cellules élémentaires reconfigurables optiquement à différentes fréquences de travail. La commande optique développée est constituée de deux blocs de germanium homogènes et intrinsèques illuminés à l'aide d'une source laser à 1550 nm. Pour mieux comprendre le phénomène de forte injection de porteur de charge dans un semi-conducteur, nous avons étudié dans un premier temps le modèle théorique permettant de représenter un semi-conducteur intrinsèque soumis à un éclairage lumineux.

Par la suite, plusieurs cellules élémentaires intégrant des photo-commutateurs sont réalisées en bande X et en bande Ka, où l'impact du contrôle optique est caractérisé expérimentalement en bande X. Un système de contrôle est développé afin de permettre l'intégration de telles cellules élémentaires dans un réseau transmetteur. Enfin, un réseau transmetteur mono-polarisation est développé en bande X et deux réseaux double-polarisation entrelacés, mono-bande et double-bande, sont simulés en bande Ka.

MOTS-CLES : Réseau transmetteur, reconfiguration optique, semi-conducteur intrinsèque, semi-conducteur éclairé