

Sujet de la thèse : Développement de la technologie guide plastique sub-terahertz pour les futurs systèmes de confiance de communication à très haut débit

Travaux mené par Samir Lagoug et encadré par Dr. Anthony Ghiotto et Pr. Eric Kerhervé au laboratoire IMS.

Résumé des travaux :

Ma thèse s'inscrit dans le développement des applications très haut débit (6G, data center...). Cette nouvelle génération de télécommunication nécessite à la fois un très haut débit et une efficacité énergétique limitée à quelques pJ/bit afin de répondre aux défis climatiques et sociétaux. Des nouvelles connectiques doivent ainsi être développées. Une piste est le guide plastique ou PMF. Ce guide flexible, parfois sans PFOAs semble remplir ce cahier des charges. Cependant, si la physique de ce guide semble être connu dans les cas parfait (guide sans aucune contrainte), il ne l'est pas dans le cas d'une implémentation système notamment dans une position quelconque. Ainsi, la première étude de ma thèse a été d'étudier l'impact sur la transmission d'une torsion et d'une flexion le long du guide d'onde. Cette étude a été menée en bande V afin de faciliter les mesures. Elle a conclu que la forme du guide permettait d'avoir une direction de champs électromagnétique parfois invariante malgré une torsion. Par conséquent, la forme du guide doit être prise en compte au niveau du récepteur afin de ne pas avoir une rotation de phase non voulu.

Une seconde étude a permis de développer un banc de caractérisation diélectrique low-cost en bande D et en bande H que l'on peut interfacer avec un VNA et par la suite dans un système de télécommunication. Une méthode de caractérisation diélectrique et de dimensionnement du guide plastique théorique et mesuré a été proposé lors de ces travaux.

Les travaux en cours portent sur l'implémentation d'une interconnexion d'une puce intégrée packagée avec le guide plastique en bande D. Afin de limiter les pertes, d'assurer une interconnexion avec le guide plastique tout en ayant une dimension raisonnable et fabriquable, l'AFSIW (Air-Filled Substrat Integrated Waveguide) a semblé être un bon compromis. Par conséquent, un diplexer a été désigné afin d'assurer une combinaison des canaux de sorties de la puce mais aussi une isolation importante entre ces derniers. Le diplexer est basé sur des cavités multimodes avec le contrôle de la bande passante relative (14,5 à 29%) et du placement des zéros de transmissions.

- [1] Samir Lagoug, Anthony Ghiotto, Eric Kerherve. Twisting Effects on X-Shaped Millimeter-Wave Plastic Waveguides. *Internationale Microwave Symposium 2024 – IMS 2024*, Jun 2024, Washington, DC, United States. pp.575-578.
- [2] S. Lagoug *et al.*, "Broadband Sub-THz Dielectric Waveguides Characterization," *2024 54th European Microwave Conference (EuMC)*, Paris, France, 2024, pp. 585-588, doi: 10.23919/EuMC61614.2024.10732748
- [3] Samir Lagoug, Anthony Ghiotto, Eric Kerherve. Etude de l'effet d'une torsion d'un guide plastique en croix en onde millimétriques. *23ème Journées Nationales Microondes (JNM)*, Laboratoire d'Électronique, Antennes et Télécommunications (LEAT) d'Université Côte d'Azur, Jun 2024, Antibes Juan-Les-Pins, France.