

Optique hyperfréquence

Cette thématique scientifique a pour objectif la génération et la stabilisation de signaux hyperfréquence sur porteuse optique. Les applications visées sont la génération de références de fréquence microondes ultrastables pour le déport d'horloges et de signaux analogiques par voie optique. L'étude théorique et expérimentale des liaisons optique-hyperfréquences comme il en existe dans les architectures radar les plus récentes est un autre volet de cette thématique. Ce domaine de recherche vise aussi à proposer de nouvelles architectures d'oscillateurs opto-électroniques largement accordables.

Les activités menées dans cette thématique rejoignent les travaux développés par l'équipe en **Dynamique des lasers et TeraHertz et métrologie** mais aussi certains de nos développements en **Imagerie avancée**.

Synthèse optique programmable de signaux hyperfréquences et micro-ondes

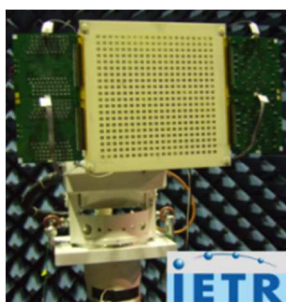
Modélisation des liaisons optiques hyperfréquence

Performances des liaisons optique-hyperfréquence pour le déport de signaux analogiques

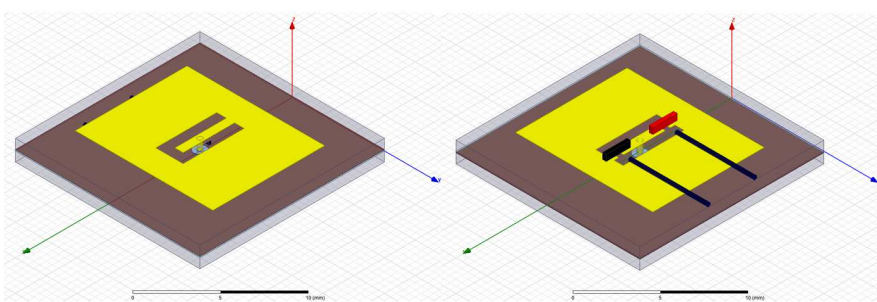
Oscillateurs hybrides à base de bi-lasers semi-conducteurs réinjectés opto-électroniquement

Adressage optique d'antennes reconfigurables

Cette activité est menée en étroite collaboration avec l'Institut d'Électronique et de Télécommunications de Rennes (IETR). Elle a pour ambition d'introduire à moyen terme des commandes optiques sur les grands réseaux d'antennes développés à l'IETR. L'étape actuelle consiste à réaliser de cellules de commande élémentaires adressables optiquement. Chaque cellule élémentaire incorpore des photocommutateurs semi-conducteurs dont l'éclairement permet de déphaser l'onde hyperfréquence de 180°. Le remplacement des lignes de commutations électriques par des fibres optiques offre la possibilité de densifier ces cellules et, par voie de conséquence, d'augmenter la fréquence de travail. Ces activités de recherche font intervenir physique du semi-conducteur, photonique, propagation microondes, et électronique rapide.



(a)



(b)

Fig 5: (a) Exemple d'antennes reconfigurables développées par l'IETR sur lesquelles un adressage optique est en cours (photo IETR). (b) Structure d'une cellule reconfigurable optiquement élémentaire.

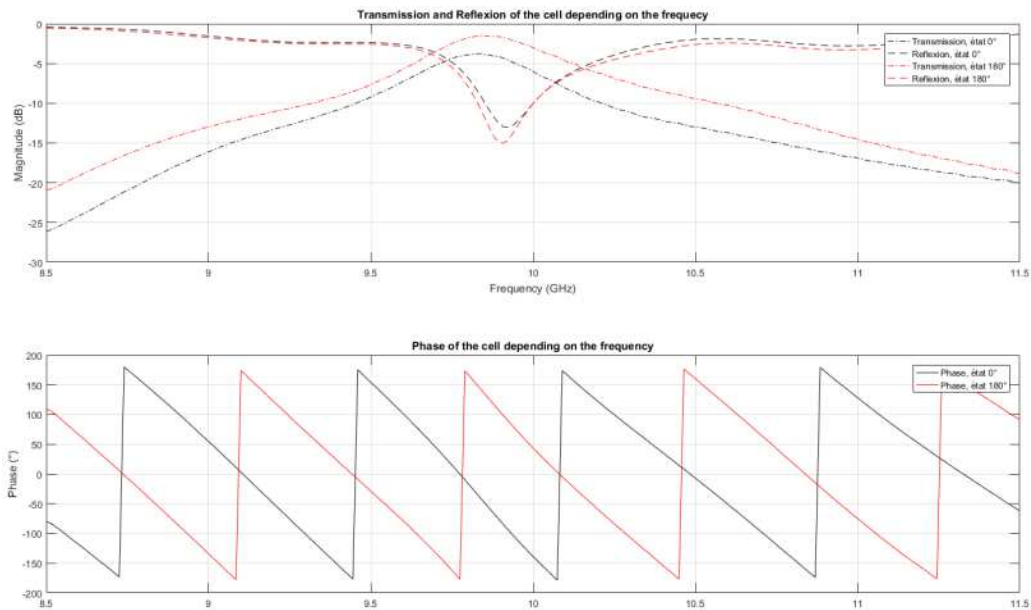


Fig 6: Transmission et réflexion d'une cellule élémentaire selon ses deux états de phase.

Amplification optique

Thèses en lien avec cette thématique (passées/en cours) :

Antoine Rolland, « Oscillateurs ultrastables millimétrique et teraHertz par boucle à verrouillage de phase optoélectronique », 2013

Gwennaél Danion, « Oscillateur micro-onde à teraHertz ultra-stable », 2015

Lucien Pouget, « Contribution à l'augmentation des performances de liaisons optiques-hyperfréquences : non-linéarités et bruit »

Gael Kervella, « Circuits intégrés photoniques in InP pour la génération de signaux hyperfréquences », 2015

Thong Tien Pham, « Étude et conception d'antennes réseaux transmetteurs millimétriques à reconfiguration par voie optique »

Aurélien Thorette, « Structures de polarisation dans les lasers et réinjection : application à la génération de faisceaux opto-hyper »

Romain Cane

Salvatore Pes

Pepino Primiani

Collaborations :

Institut d'Electronique et Télécommunications de Rennes - IETR (Rennes)

Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (Toulouse)

Laboratoire Aimé Cotton

III-V Lab (Palaiseau)

Thales Research and Technology (Palaiseau)

Thales Systèmes Aéroportés

Thales Air Defense

Drexel University, (USA)

Selex, (Italie)

Beijing Institute of Technology, (Chine)

Contacts :



M. Alouini

F. Bondu

M. Brunel

G. Loas

M. Romanelli

M. Vallet

Équipe FOTON-DOP

Responsable d'équipe : François BONDU

Tel : +33 223 235 156

francois.bondu@univ-rennes1.fr

Site web : <http://foton.cnrs.fr/v2016/spip.php?rubrique111>

Institut FOTON - Équipe DOP

Université de Rennes 1 – CNRS UMR 6082

Campus de Beaulieu – Bat 11B

263 avenue du Général Leclerc

35042 RENNES CEDEX

