

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

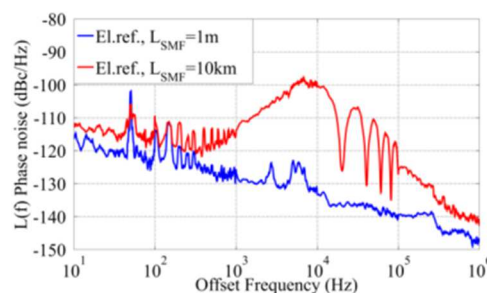
Modélisation des liaisons optiques hyperfréquence

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

Tout comme la conception de sources laser faible bruit, cette thématique de recherche a pour objectif d'accompagner l'introduction de l'optique dans le cœur des architectures radar pour la distribution et/ou le traitement de signaux RF sur porteuse optique. Elle trouve aussi des débouchés dans la transmission optique de références de fréquence sur de grandes distances. L'enjeu de ces études est de prédire les dégradations des performances des liaisons optiques hyperfréquence (bruit de phase, distorsions, produits d'intermodulation) dans des conditions d'utilisation futures, puis d'imaginer des solutions pour contourner ces problèmes. On sait par exemple que les architectures radar de demain vont être confrontées aux non-linéarités optiques dans les fibres avec la montée en puissance optique et/ou en distance de propagation [Pou13, Pou14]. Pour mener à bien cette recherche, le laboratoire est doté d'équipements de mesure de pointe pour l'optique hyperfréquence, tels qu'analyseur de réseau vectoriel optique 50 GHz, bancs de mesure de bruit de phase RF, lignes à retard kilométriques, amplificateurs optiques dédiés...



(a)



(b)

Fig. 3: a) Photographie d'une liaison optique-hyperfréquence et des moyens de caractérisation ; b) Dégradations du bruit de phase sur une liaison optique-hyperfréquence de 10 km dus aux non-linéarités optiques dans la fibre.

Sélection de publications :

[Pou13] L. Pouget, M. Alouini, A. Marceaux, T. Merlet, "Development and optimization protocol of an additive phase noise measurement bench dedicated to long-haul microwave analog optical links," International Topical Meeting on Microwave Photonics (MWP), 2013, 202-205, (2013).

[Pou14] L. Pouget, A. Marceaux, T. Merlet, M. Alouini, "Optical nonlinearities in microwave photonic links: drawbacks and benefits," OPTRO Conference Proceedings, 2966221 (2014).

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

Adressage optique d'antennes reconfigurables

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

