

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

Dans la continuité des travaux de l'équipe sur les lasers bi-fréquences, nous développons de nouveaux schémas de stabilisation par réinjection optique sur des lasers semi-conducteurs monolithiques bi-longueurs d'onde. Ces lasers, développés par le III-V Lab, produisent des battements accordables de 0 à 20 GHz avec une largeur spectrale inférieure au MHz. En appliquant une réinjection décalée en fréquence sur ces lasers, nous avons montré qu'il est possible de verrouiller cette fréquence de battement sur un oscillateur RF de référence [Wan14]. Cette méthode, ainsi que d'autres architectures de réinjection, conduisent à de nouveaux schémas d'oscillateurs opto-électroniques sur puces intégrées dont les performances commencent à être aussi bonnes que celles de nos dispositifs non intégrés [Val16]. Parallèlement, la compréhension de la dynamique de ces lasers prolonge nos études théoriques sur les lasers solides. En particulier, la prise en compte de retards kilométriques est nécessaire.

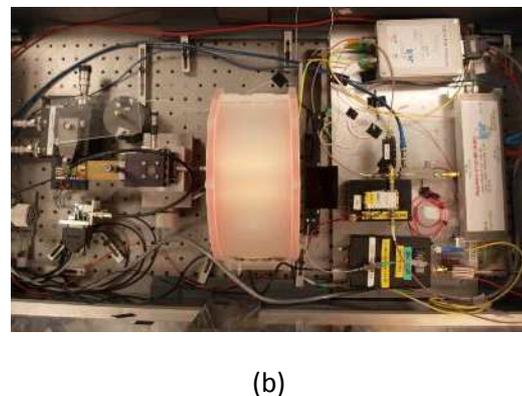
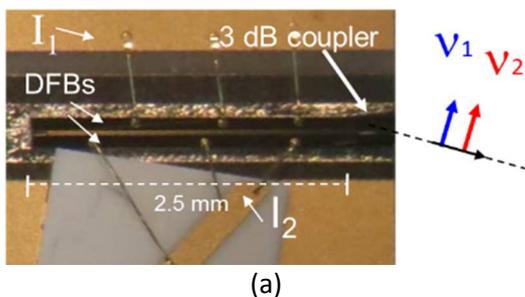


Fig. 4: a) Diode monolithique bi-longueur d'onde produite par le III-V Lab. b) Banc de réinjection développé dans l'équipe.

Sélection de publications :

[Wan14] L. Wang, M. Romanelli, F. Van Dijk, and M. Vallet, "Photonic RF oscillator based on monolithic DFB lasers with frequency-shifted feedback," *Electronics Letters*, 50, 451-452 (2014).

[Val16] M. Vallet, M. Romanelli, G. Loas, F. van Dijk, M. Alouini, "Self-Stabilized Optoelectronic Oscillator Using Frequency-Shifted Feedback and a Delay Line," *IEEE Phot. Technol. Lett.* 28, 1088 (2016).

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

Gwennaël 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

