

## Résonateurs fibrés à fort Q et applications

## High Q fibered optical resonators and applications

Porteur(s): A. Fernandez (LAAS-CNRS)

Partenaire(s): O. Llopis (LAAS), A. Mussot (PhLAM), Y. Kersalé, D. Teyssieux (FEMTO-ST)

## Résumé du projet en Français :

Ce projet se propose de prolonger le travail déjà mené sur des résonateurs fibrés à fort facteur de qualité (~ 108) et forte finesse (> 1000) pour permettre la réalisation de peignes de fréquence optiques compacts avec deux caractéristiques nouvelles nécessaires à leur utilisation future : 1) la stabilité en température ; 2) le contrôle de la fréquence centrale et/ou de l'intervalle spectral libre du peigne. Ces deux caractéristiques seront étudiées séparément avec deux objectifs différents : 1) réaliser un peigne de fréquence intrinsèquement stable en température ; 2) être capable de verrouiller ce peigne sur une référence optique et/ou RF.

Les résonateurs actuellement réalisés dans le cadre d'autres projets (projet ANR Astrid ROLLMOPS au LAAS et projet region GPEG et I-SITE VERIFICO au PHLAM) utilisent différents types de fibre optique suivant l'objectif recherché (fibre non-linéaire pour les peignes optiques, fibre SMF ou multi-mode ou active pour les oscillateurs électro-optiques, fibre PM pour les peignes...) mais les problématiques de la stabilité en température ou de l'accordabilité en fréquence n'ont pas encore été abordées faute de temps. D'autre part, la technologie de ces résonateurs n'est pas encore stabilisée et un travail constant doit être mené pour disposer au final de composants utilisables dans un système temps-fréquence, avec des applications aux peignes pour la spectroscopie ou aux horloges.

## **Abstract in English:**

This project aims at extending the work already carried out on fiber resonators with a high quality factor (~ 108) and high finesse (> 1000) to allow the realization of compact optical frequency combs (micro-combs) with two new characteristics necessary for their future use: 1) temperature stability; 2) the control of the comb central frequency and/or of its free spectral range. These two characteristics will be studied separately with two different objectives: 1) to achieve an intrinsically temperature-stable frequency comb; 2) to be able to lock this comb to an optical and/or an RF reference.

The resonators which have been realized within the framework of other projects (ANR Astrid ROLLMOPS project at LAAS and ANR VERIFICO project and P4S region at PHLAM) use different types of optical fiber depending on the intended application (non-linear fiber for optical combs, SMF or multi-mode or active fiber for electro-optic oscillators, PM fiber for combs...) but the issues of temperature stability or frequency tunability have not yet been addressed due to a lack of time. On the other hand, the technology of these resonators is not yet stabilized and constant work must be carried out to ultimately have components that can be used in a time-frequency system, with applications to combs for spectroscopy or clocks.