



## TITOUS-géospatiale : Applications du 'Time Transfer' Optique Utilisé en géodésie Spatiale

### Time Transfer Optic Usefull for Space geodesy

**Porteur(s) :** P. Exertier (GEOAZUR)

**Partenaire(s) :** E. Samain (GEOAZUR), C. Jayles (CNES), Z. Altamimi (LAREG), P. Bonnefond (SYRTE)

#### Résumé du projet en Français :

La pertinence des missions spatiales d'Observation de la Terre repose sur la qualité du processus d'orbitographie et la stabilité du repère de référence terrestre international (ITRF). Eux-mêmes sont basés principalement sur les techniques spatiales (liens sol-espace), le laser et le Doppler DORIS, soit sur l'exactitude intrinsèque de la mesure de distance laser ( $< 1$  cm) et sur l'excellente stabilité court terme de la référence de fréquence Doppler ( $3.10^{-13}$  à 100 secondes, environ 0,3 mm/sec sur la vitesse radiale).

Les expériences de transfert de temps laser comme T2L2/Jason-2 (OCA & CNES), ELT/ACES (Allemagne) et LTT (sur GNSS-Beidou) démontrent qu'il est possible de lire de manière très fine le comportement de l'horloge spatiale, tout comme il est possible de relier entre elles les horloges des observatoires géodésiques impliqués. A l'aide des performances métrologiques de ces missions, l'enjeu est maintenant d'améliorer les produits de la Géodésie (orbites précises, horloges spatiales et repères de référence) en prenant en compte ces nouvelles données issues de la synergie entre temps/fréquence et techniques spatiales.

Le présent projet vise à développer les applications, mettre en route les collaborations et proposer un nouvel instrument T2L2 sur E-GRASP. Le principe est de regrouper les savoir-faire des équipes instrumentales et d'analyse, afin de proposer des solutions communes accessibles à tous.

#### Abstract in English:

The information provided by Earth observing missions has been instrumental in helping scientists establish international references as the ITRF. Their success is based on the precise orbit determination process enabled by precise Doppler measurement of DORIS-type (the short term stability of the oscillator) on the one hand and accurate laser ranging on the other.

The time transfer by laser link technique (T2L2 onboard Jason-2 and ELT to ACES) enabled the development of methods of comparing optical with microwave links, space with ground clocks, and ground clocks at a global scale (in a network). These methods provided reliable results on the frequency erratic behavior of the DORIS USO, and on time errors (relative to UTC) arising from reference clocks currently used in geodetic observatories.

A key objective of the present proposal will be to address the issues arising from both space techniques (DORIS and laser) in order to improve Geodetic products as the ITRF. The goal is thus to establish collaborations between instrumental and analysis groups in order to find co-operative, shared solutions. In particular, a novel T2L2 instrument will be studied for the forthcoming EGRASP space mission.