

SEAFOOD : Nouveau concept de mesure de contrainte sur fibre optique pour la caractérisation des fonds marins

SEAFOOD: New stress measurement concept with optical fibers for the characterization of the seafloor

Porteur(s) : E. Samain (GEOAZUR)

Partenaire(s) : A. Sladen et Y. Hello (GEOAZUR)

Résumé du projet en Français :

Depuis la fin des années 80, le développement des systèmes satellitaires a permis d'incroyables progrès sur la compréhension du système Terre. Mais la forte absorption des ondes électromagnétiques par l'eau a, à l'inverse, créé un grand vide de connaissances sur les deux tiers de notre planète recouverts par les océans. Pour combler ce manque de mesures sur la dynamique des fonds marins, une équipe de Géoazur a engagé un projet ambitieux et sans équivalent, « SeaFood », qui permettra à terme, une caractérisation précise sur des distances plurikilométriques des fonds marins. L'objectif du projet SeaFood est de développer un dispositif à base de capteur à fibre optique ensouillés dans les sédiments marins qui permettra la caractérisation des déformations sur de grandes distances (30 km). Le projet SeaFood s'appuie sur des systèmes d'acquisition étagère basés sur la diffusion Brillouin et Raman, afin d'obtenir des mesures d'élongations distribuées avec une incertitude relative de l'ordre de 10^{-5} à 10^{-6} . Mais en s'appuyant sur les systèmes de datation femtoseconde développés au sein du laboratoire GeoAzur, il devrait être possible de mesurer le temps de vol de pulses lumineux pour atteindre des incertitudes relatives d'élongation de 10^{-9} à haute fréquence (du Hz aux dizaines de kHz) et 10^{-7} sur des longues périodes.

Le présent projet doit permettre de réaliser les premières expériences de validation de ce concept novateur et d'en mesurer les performances.

Abstract in English:

To address the critical lack of data on seafloor deformation (coastal erosion, tectonic or volcanic motions, gravitational instabilities, etc), a novel and affordable instrumental setup based on the trenching of optical fiber cables on the seafloor is being developed at the Géoazur laboratory. In its current implantation, the project aims to quantify deformation using off-the-shelf acquisition systems based on Brillouin and Raman scattering. But these systems can hardly provide measurements below a few micro strains, precluding the investigation of a wide range of geophysical signals (i.e. strain energy accumulating on faults between earthquakes). Here, we propose to take advantage of the cutting-edge dating systems being developed at Géoazur to analyze the return travel time of light pulses reflected by Bragg reflectors distributed over the length of the fiber optic cable. The best Géoazur dating systems reaching femto-second accuracy, the setup could theoretically reach relative uncertainties of 10^{-9} for high-frequency analyses (Hz to kHz), and 10^{-7} over long periods.

The present project aims at completing the first experiments to validate this novel deformation concept and evaluate its performance.