

Titre du projet : CIFALPS

Volet : Recherche

Porteur du projet : Anne Paul

Laboratoires impliqués : ISTerre

Bilan du projet

Bilan d'activité

Le projet CIFALPS (China-Italy-France Alps seismic survey) a bénéficié de cofinancements de OSUG@2020 lors des AO n^{os} 1 (2012) et 3 (2013).

CIFALPS est une expérience sismologique temporaire qui visait à déployer 55 sismomètres large-bande dans les Alpes sud-occidentales (Figure 1) pour étudier la structure de la croûte et du manteau supérieur et mieux contraindre les modèles géodynamiques de formation de la chaîne. Il s'agissait d'une collaboration internationale avec l'IGGCAS (Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Pékin, Chine) et l'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Gênes et Bologne, Italie) financée en grande partie par l'IGGCAS. Le budget alloué par l'IGGCAS n'était pas suffisant pour financer les opérations de terrain jusqu'à la fin de l'expérience en septembre 2013. Il a donc été complété par le financement obtenu sur l'AO 3 de OSUG@2020 pour que nous puissions démonter l'expérience après 14 mois d'enregistrement aux stations situées côté français.

Les données sismologiques acquises lors du projet ont été préparées et archivées par le centre de données RESIF (ISTerre/OSUG/UJF), et distribuées à nos collaborateurs Chinois et Italiens dès fin octobre 2013. Elles sont d'excellente qualité, surtout côté français car nos équipes techniques ont une excellente maîtrise de ce type d'expérience et des instruments.

Les premiers résultats sont issus de l'analyse en fonctions récepteur des enregistrements de télé-séismes, qui consiste à rechercher des ondes P converties en S aux discontinuités de vitesse sismique sous les stations. On obtient ainsi une tomographie (distance, temps) des discontinuités de vitesse sous le profil, qui peut être migrée en une coupe (distance, profondeur) en faisant quelques hypothèses sur le modèle de vitesse crustal. La coupe obtenue est présentée en figure 2. Elle montre le Moho européen jusqu'à 75-80 km de profondeur sous la bordure orientale de la plaine du Po (trait continu noir sur la Fig. 2), alors que les expériences de sismique réflexion profonde ECORS-CROP (sur un profil plus au nord, voir localisation sur Fig. 1) n'avaient permis de le mettre en évidence ni si loin à l'est, ni à une telle profondeur. La zone de suture, sous le massif de Dora Maira est marquée par des ondes converties de forte amplitude et de polarité négative, indices de la présence de matériels de vitesse rapide au dessus de la croûte inférieure européenne (trait pointillé sr la Fig. 2). Il s'agit certainement du corps d'Ivrée pour partie. Cette image est la première évidence sismologique de la subduction continentale de l'Europe sous la microplaque Adria dans la région de Dora Maira, là où Chopin (1984) a découvert la coésite, minéral issu du métamorphisme UHP de croûte continentale. Une publication sur ces résultats est en préparation (Zhao et al.).

Nous avons également démarré la tomographie par corrélation de bruit de la croûte des Alpes occidentales en combinant enregistrements de stations permanentes et des stations CIFALPS.

Illustrations

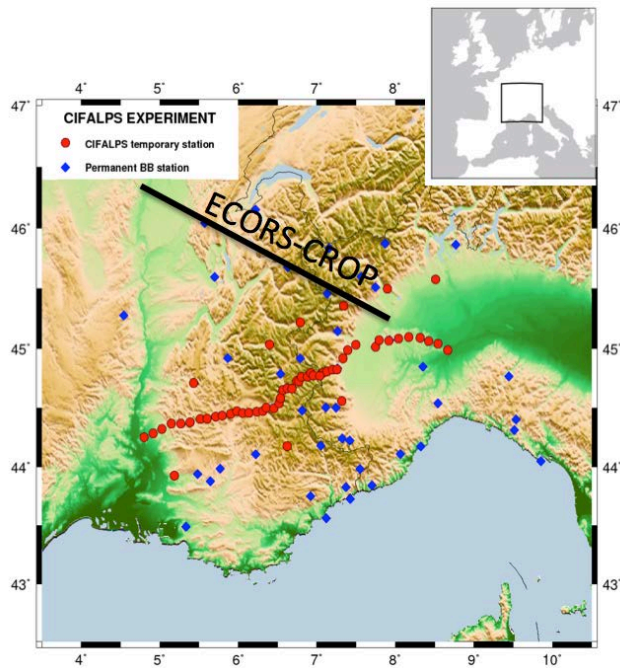


Figure 1. Carte de localisation des stations du réseau sismologique temporaire CIFALPS (cercles rouges) ; les points bleus sont les stations large-bande des réseaux permanents (notamment RESIF) ; la ligne noire montre la localisation du profil de sismique réflexion profonde ECORS-CROP.

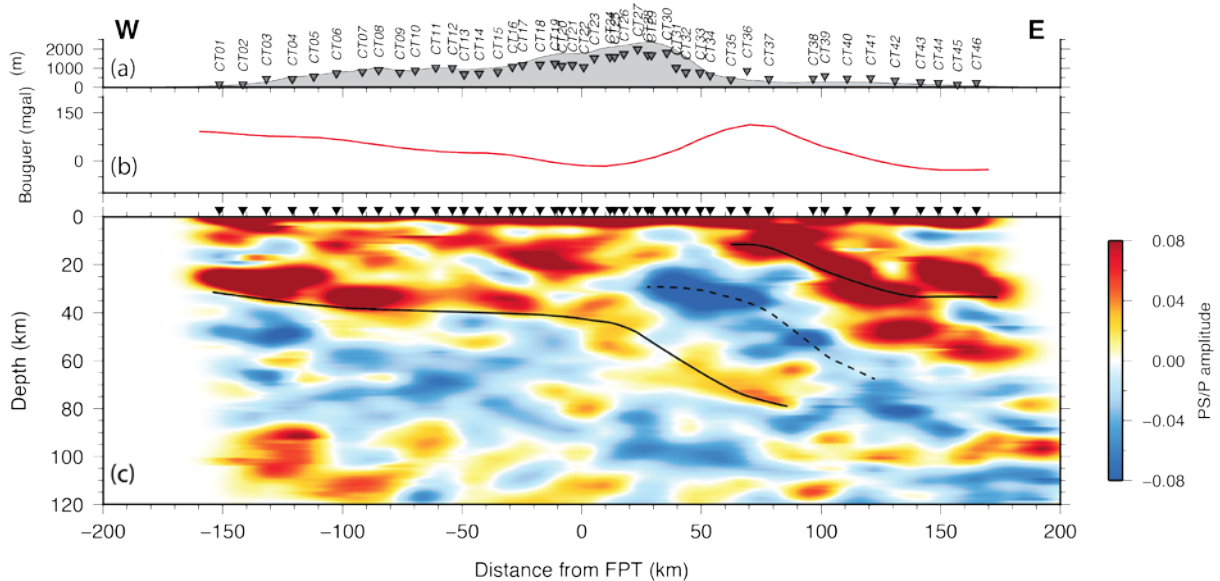


Figure 2. Coupe-profondeur migrée issue de l'analyse en fonctions récepteur des données de CIFALPS (Zhao et al., en préparation). (a) Topographie le long du profil ; les triangles marquent les localisations des stations sismologiques. (b) Anomalie de Bouguer. (c) Coupe en fonctions récepteur. Les Moho européen et apulien sont marqués par des traits continus noirs ; la zone de suture (conversion de polarité négative) est marquée par un trait pointillé.

Production scientifique (articles scientifiques, actes de congrès...)

Aubert, C., et al., 2013., Strategy for the deployment of a dense broadband temporary array in the Alps: lessons learnt from the CIFALPS experiment, EGU General Assembly 2013, Vienna, 7-12 April 2013.

Zhao, L., et al., 2013, First results of a new seismic profile across the southwestern Alps, CIFALPS, EGU General Assembly 2013, Vienna, 7-12 April 2013.

Paul, A., et al., 2014, New features of the crustal structure of the southwestern Alps unveiled by the CIFALPS seismic experiment, EGU General Assembly 2014, Vienna, 28 April-2 May 2014.

Bilan financier succinct (avec suivant les cas : co-financements éventuels, équipements achetés, missions, recrutements divers, fonctionnements divers...)

Somme allouée par le Labex OSUG@2020 (AO 3) : 4500€.

Cette somme a été intégrée au budget de fonctionnement de l'expérience CIFALPS (co-financé par le contrat avec l'IGGCAS et l'AO interne ISTerre) et a servi à financer des missions et du fonctionnement (locations de véhicules, carburant) pour la phase de démontage du réseau sismologique en septembre 2013.

Annexes si besoin ou lien sur des sites existants et pérennes jusqu'à la fin du Labex (2020)