

## Installation de capteurs sismologiques à l'IMREDD, bâtiment universitaire de Université Côte d'Azur dans la vallée du Var.

Cette installation, financée dans le cadre du projet RISVAL ([Interreg, Alcotra 2014-2020](#)), est dédiée à l'acquisition en temps réel de données sismologiques continues pour comprendre la modification du mouvement du sol dans une couche d'alluvions quaternaires sur cette zone où la construction est en forte expansion.

Le matériel sismologique est du matériel [Guralp](#). Il comprend 2 capteurs large bande (120 s-200 Hz) Radian à 10 et 30 m de profondeur et un accéléromètre Fortis de surface et 2 Minimus qui assurent la communication avec les Radians et l'acquisition des données accélérométriques.

La conception et l'installation ont été menées dans le cadre d'une collaboration entre le CEREMA (Michel Pernoud et Etienne Bertrand) et Géoazur (Xavier Martin et Anne Deschamps) avec le soutien de Pierre-Jean Barre, directeur de l'IMREDD et du service du patrimoine de UCA.

Les 2 forages (10 et 30 m) ont été réalisés par le CEREMA en février 2017, avant la construction du bâtiment de l'IMREDD et sauvegardés durant les travaux.



Forage en cours



et les carottes



Image avant la majorité des constructions      Image de mars 2019 : travaux IMREDD en cours  
 Position dans la basse vallée du Var, dans une zone en forte évolution.

L'instrumentation a été installée dans la semaine du 5 au 10 octobre 2020 par Michel Pernoud et Xavier Martin. La dernière journée, les capteurs ont été descendus dans les forages. Shawn Goessen, ingénieur de chez Guralp présent pour cette étape, s'est simplement chargé de déboguer l'orientation de ses capteurs avec un succès mitigé.



Installation des capteurs à l'extérieur. A gauche : contrôle de l'orientation du radian mesurée par la minimus avant sa mise en place ; au centre : installation du radian dans son puit ; à droite : tête de forage équipée : radian à -10 m et accéléromètre fortis orienté au gyrocompas en surface.



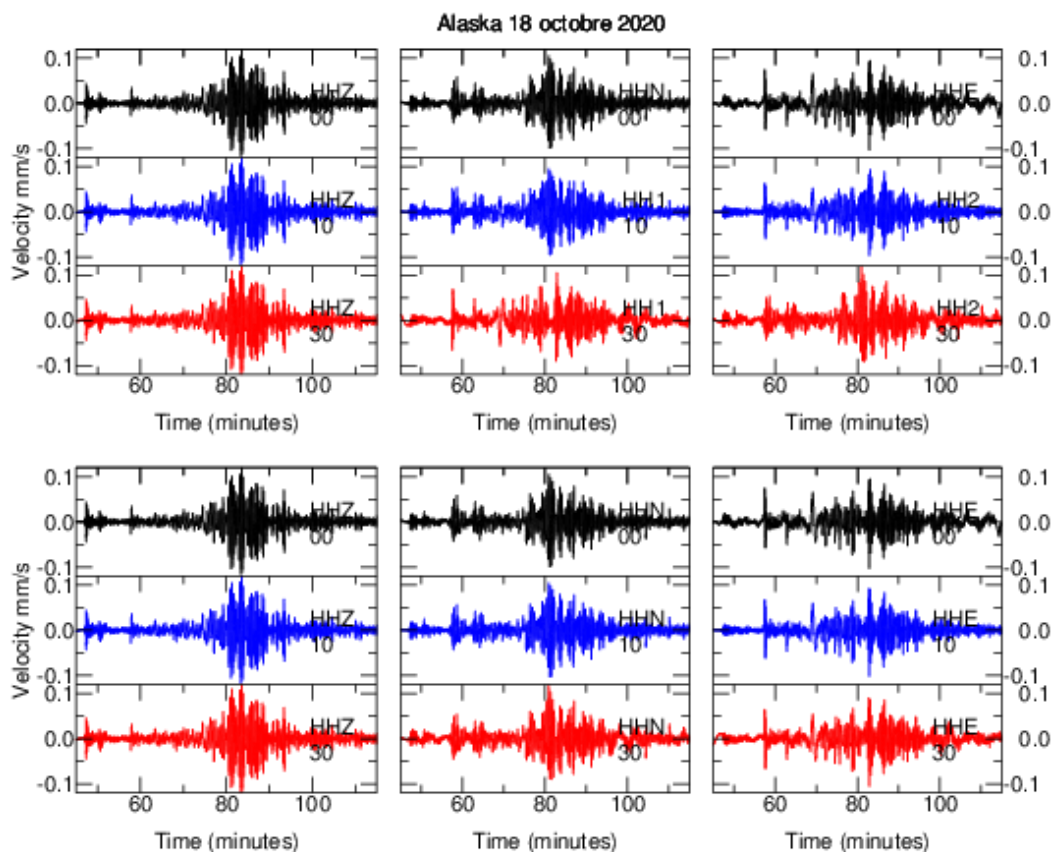
A gauche : installation en cours de l'armoire des équipements électroniques (vue des 2 numériseurs minimus) ; à droite : armoire fermée, avec au pied le capteur CMG 40, installé

provisoirement pour contrôler les orientations des capteurs Radian de forage indépendamment des mesures données par les instruments Güralp.

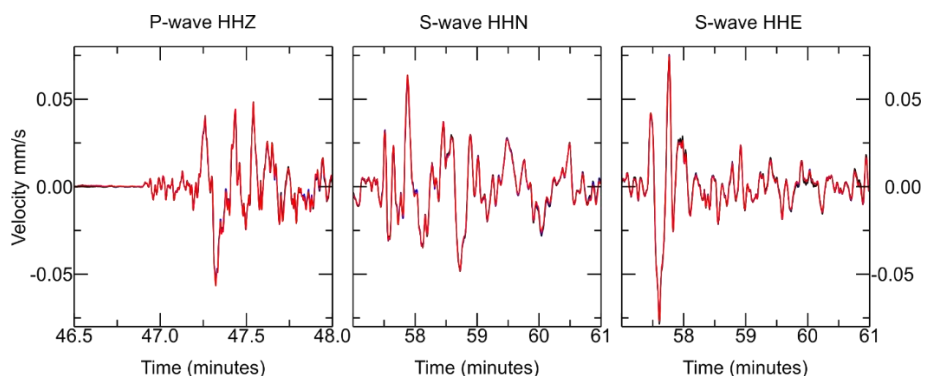
Pour obtenir un bon orientation des composantes horizontales des capteurs de forage, un capteur vélocimétrique large bande (CMG40T) a été installé temporairement en surface. L'orientation NS et EW des composantes horizontales de ce capteur a été réalisée au moyen d'un gyrocompas.

L'ensemble des instruments ont enregistré le séisme de l'Alaska du 19 octobre 2020. Ces enregistrements, de fortes amplitudes, ont permis

- de vérifier la validité des métadonnées produites par Christophe Maron pour ces nouveaux instruments,
- à Xavier Martin, de calculer l'orientation des capteurs de forage avec une très bonne précision, mettant en cause les informations données par les magnétomètres des capteurs Radians.



En haut : le signal (onde P, PP, S, et onde de surface durant plus de 50 mn) produit sur les 3 capteurs vélocimétriques (noir : en surface, bleu à 10 m, rouge à 30 m). En bas, les signaux après rotation des composantes horizontales pour les capteurs de forage de 10 m et 30 m respectivement de  $-18^\circ$  et  $98.5^\circ$  montrent un très bon accord. Les signaux sont filtrés entre 0.005 et 1 Hz.



Un zoom sur les ondes P (composante verticale) et les ondes S (composantes horizontales) montrent le très bon accord des formes d'ondes à ces fréquences (les signaux en noir – surface, et en bleu- 10 m, sont quasi recouverts par les signaux à 30 m) ; les signaux sont filtrés entre 0.01 et 1 Hz.

A la suite de ces vérifications, les données, collectées en temps réel sont distribuées par le centre de données [RESIF](#) sous le code station NIMR et le code réseau FR.

Nous remercions Jean Yves Marsollier pour son aide à assurer l'intégrité des forages durant les travaux, Nicolas Bonnico et Steven Eckert des systèmes informatiques de UCA et de l'IMREDD pour la connexion internet, Jérôme Chèze pour son aide aux tests de la connexion et Christophe Maron pour la fabrication des réponses instrumentales complètes nécessaires à la diffusion des données.