

Titre du projet : Apports de la surveillance multi-physique de glaciers rocheux pour la compréhension des risques associés

Volet : Recherche

Porteur du projet : Eric LAROSE

Laboratoires impliqués : ISTerre, EDYTEM, IGE, LISTIC

Bilan du projet pour l'année/la période 2017-2018

Bilan d'activité (1 page max)

Les travaux d'observations se déroulent sur deux sites : le site de Gugla (Alpes Valaisannes) et le site du Laurichard (Ecrins).

A Gugla, en partenariat avec le service géologique du canton du valais, une surveillance est effectuée depuis 2016 et renforcée en 2017 avec des capteurs de meilleure qualité. Les variations de vitesse sismique du glacier rocheux confirment les variations saisonnières de glace de la partie supérieure du permafrost. L'évolution de la cohérence des corrélogrammes permet aussi, et c'est un élément relativement nouveau, de détecter la présence d'eau liquide au moment de la fonte nivale. Ce dernier élément est important pour la prédiction des risques naturels (effondrement partiel du glacier rocheux vers la vallée par surcharge hydrique).

Sur le site du Laurichard, une installation temporaire a été mise en place à l'automne 2017 pour enregistrer les vibrations sismiques du glacier rocheux (à l'identique du site de Gugla). L'installation sera renforcée et finalisée à la fin du printemps 2018, constituant le premier observatoire continue d'un glacier rocheux en France (GPS, photogrammétrie, sismologie, météorologie).

L'ensemble des données, uniques au monde, a permis de démarrer une thèse : Antoine Guillemot, allocataire polytechnicien (AMX). En ce sens, le soutien du Labex a été déterminant pour la motivation du candidat et l'obtention de la bourse.

Illustrations - avec légende et crédit (à envoyer également séparément)

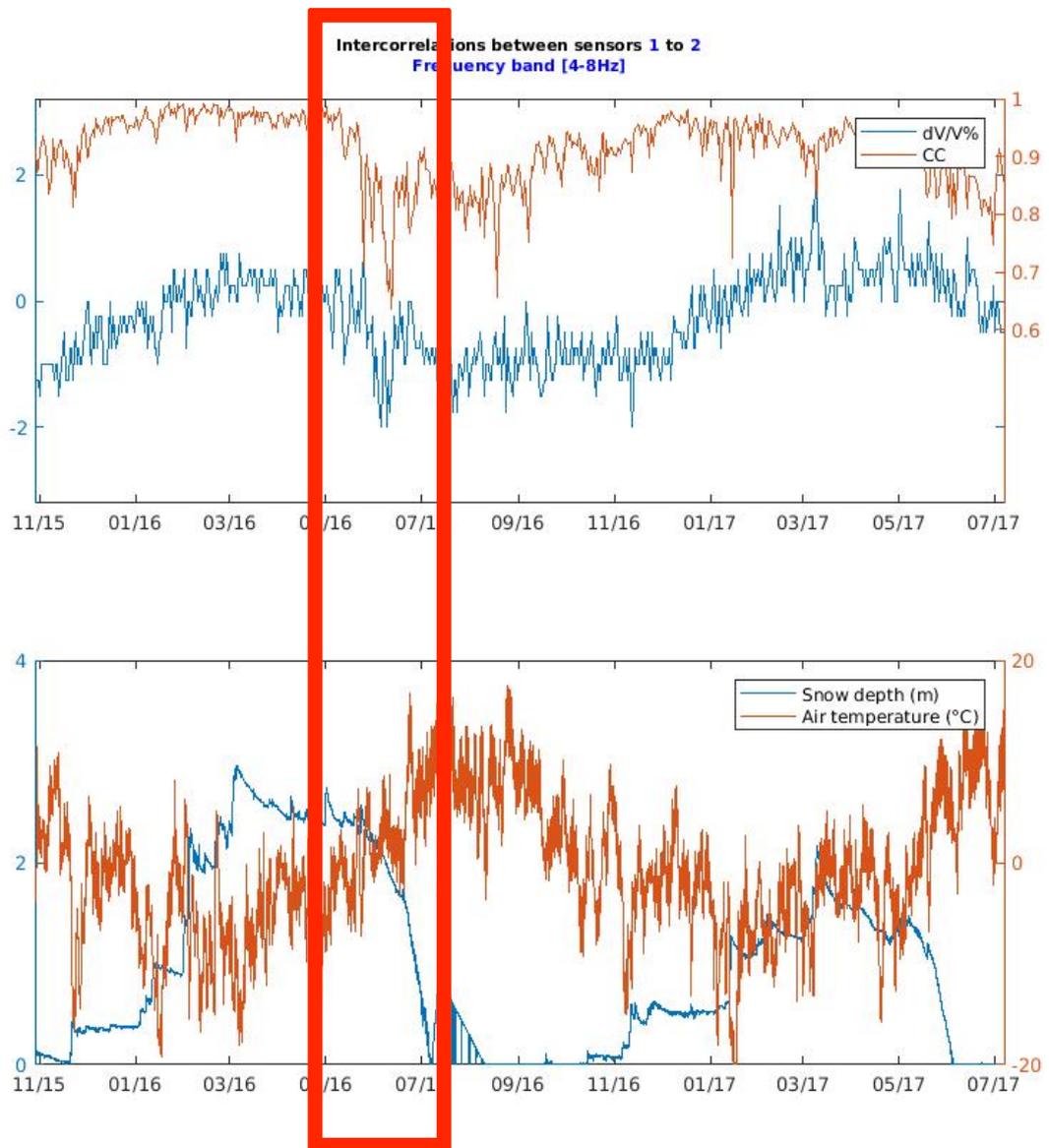


Figure 1 : Glacier rocheux du GUGLA. En haut, variation relative de vitesse (bleu) et coefficient de corrélation – ou cohérence- (orange). L'oscillation annuelle de la vitesse sismique correspond à l'évolution de la rigidité (notamment augmentation de la glace l'hiver) sur l'ensemble de l'épaisseur du glacier rocheux. En bas : température de l'air (orange) et épaisseur de la neige (en bleu). Encadré en rouge : un épisode de fonte intense à la fin du printemps 2016.

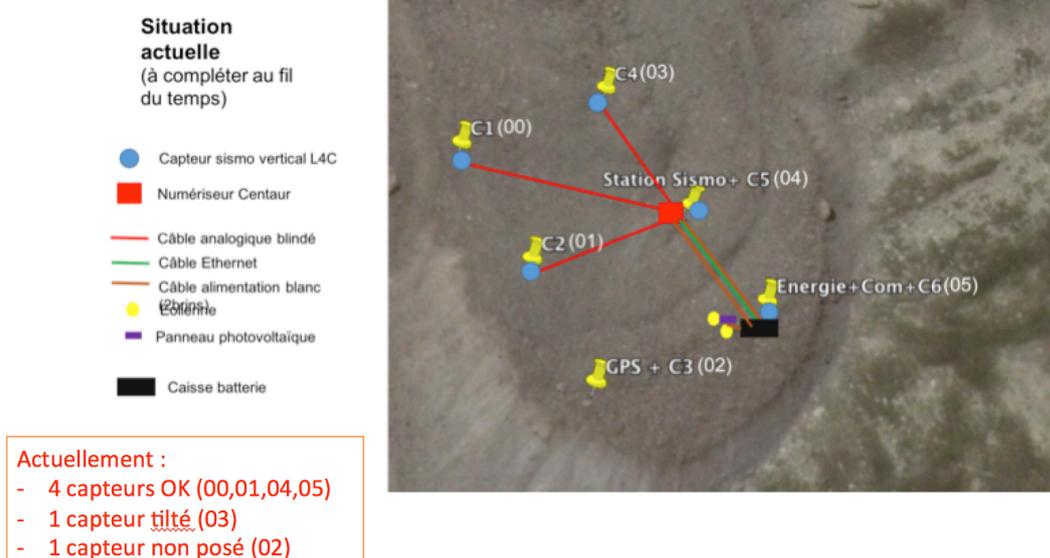


Figure 2 : installation actuelle au Laurichard (hivers 2017-2018), à compléter dans l'année 2018 (il manque un capteur sismo, un capteur GPS, et l'installation des panneaux solaires et de la telecom 3G)

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

Conférences :

- Larose : environmental seismology, conférence invité, Copernicus meeting, Allstadt Allemagne (2017).
- Larose et al, Monitoring surface process with ambient seismic noise: insights from Coda Wave Decorrelation and Locadiff methods, EGU general assembly 2018 (invited talk)
- Helmstetter et al : Repeating quakes triggered by snow-falls at Gugla Rock-glacier: transition between stable slip and stick-slip? Seism. Soc. Am annual meeting 2018 (invited talk)

Article en lien avec le sujet d'étude (et remerciement labex) :

- P. Bottelin, L. Baillet, E. Larose, D. Jongmans, D. Hantz, O. Brenguier, H. Cadet, A. Helmstetter : *Monitoring rock reinforcement with ambient vibrations : La Bourne case study (Vercors, France).*, Engineering Geology **226** 136-145 (2017).
- J. Valentin, A. Capron, D. Jongmans, L. Baillet, P. Bottelin, F. Donze, E. Larose, A. Mangeney : *dynamic response of prone-to-fall columns to ambient vibrations : comparison between measurements and numerical modeling*, Geophys. J. Int. **208** 1058-1076 (2017).

- Larose, Baillet, Helmstetter, Guillemot : Rapport préliminaire de surveillance du glacier rocheux de Gugla par bruit de fond sismique, dest. Service Géologique du Canton du Valais (2017)

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

Labex : 16 000 euros

Missions (Suisse+Ecrins+congrès Allemagne) : 5000 euros

Eolienne, panneaux solaires, pylône instrumenté : 6000 euros

Capteurs de mesure : 2000 euros

Reste disponible pour 2018 : 3000 euros

Cofinancement VOR : numériseur sismologique (6000 euros)

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