

Titre du projet : Mesures radar aéroportées et radar sol sur le glacier d'Argentière, SO/SOERE GLACIOCLIM

Volet : Observation (A04)

Porteur du projet : Christian VINCENT

Laboratoires impliqués : LGGE

Bilan du projet pour l'année 2014

Bilan d'activité (1 page max)

Le glacier d'Argentière est l'un des glaciers du réseau d'observations de GLACIOCLIM. Les glaciers de GLACIOCLIM font l'objet de mesures de bilans de masse, de variations d'épaisseur, de vitesses d'écoulement, de mesures météorologiques et de mesures de fluctuations de longueurs. Ces observations de surface permettent de déterminer le bilan de masse total du glacier mais ne permettent pas de faire des simulations des fluctuations glaciaires dans le passé ou dans le futur. Afin de simuler l'écoulement et le retrait de ces glaciers, il est indispensable de connaître la topographie du lit rocheux. Le lit rocheux du glacier d'Argentière est partiellement connu dans sa partie basse, grâce aux forages et aux mesures sismiques réalisées dans les années 70 par EDF et par le LGGE. L'objet de la demande était de déterminer l'épaisseur du glacier d'Argentière dans sa partie haute avec des moyens radar.

Le budget alloué par le Labex (13 200 €) a été utilisé pour financer des mesures radar, de deux méthodes différentes : des observations radar au sol et des observations radar héliportées.

Nous avons réalisé les mesures radar au sol dans la zone haute du glacier (figures 1 et 2) avec un instrument Icefield Instrument et des antennes de 5 MHz suite à plusieurs essais infructueux avec des antennes de plus haute fréquence. Bien que partielles, ces observations ont fourni de bons résultats (Figure 3). Elles avaient pour but de valider/calibrer les mesures héliportées afin de pouvoir disposer un Modèle Numérique de Terrain (MNT) du lit rocheux du glacier. Plusieurs jours de mission ont été nécessaires pour réaliser à la fois les vols héliportés et les traces radar au sol.

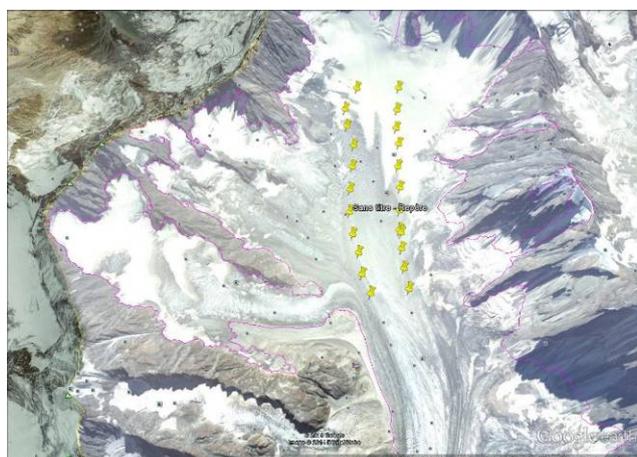


Figure 1 : Bassin supérieur du glacier d'Argentière. Localisation approximative des observations radar au sol effectuées au printemps 2014.

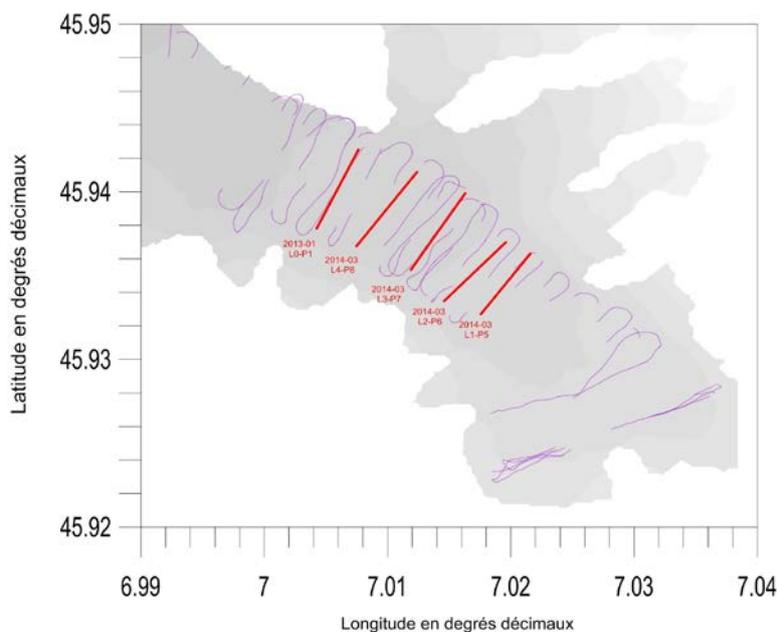


Figure 2 : Carte des traces radar des mesures hélicoptérées et des mesures au sol et des profils radar au sol (trait rouge en gras) mesurés au printemps 2014 dans la partie haute du glacier.

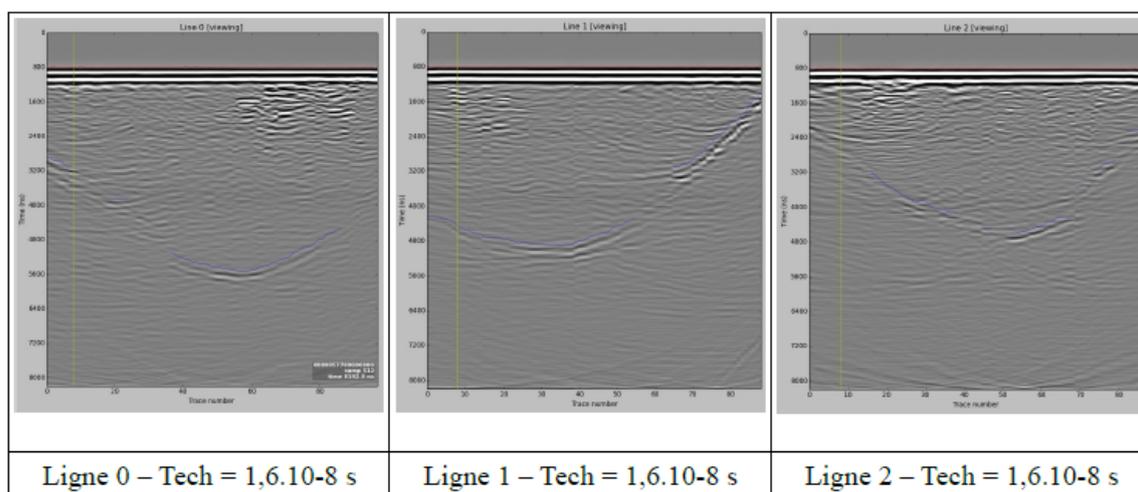


Figure 3 : Radargramme des profils radar au sol. Le lit rocheux est bien déterminé.

Les mesures radar hélicoptérées et leur traitement ont été sous traitées par une société allemande RST Radar Systemtechnik GmbH (Salem). La fréquence des antennes est de 30 MHz. Ces mesures ont également eu lieu au printemps 2014.

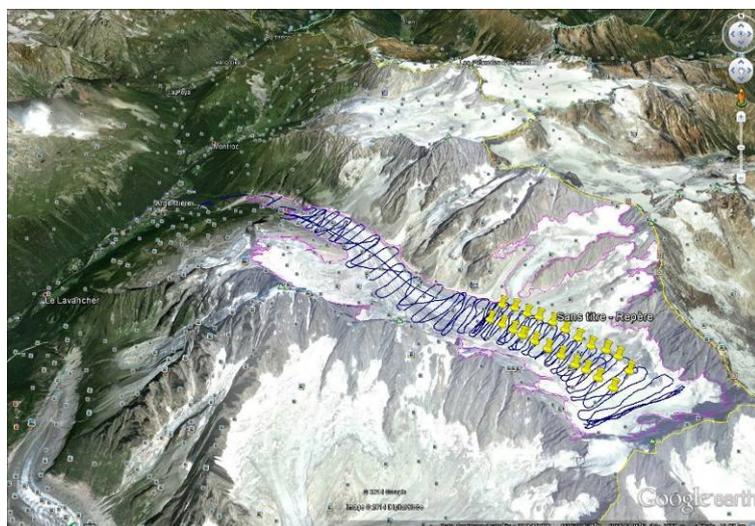


Figure 4 : Traces des mesures radar hélicoptées.

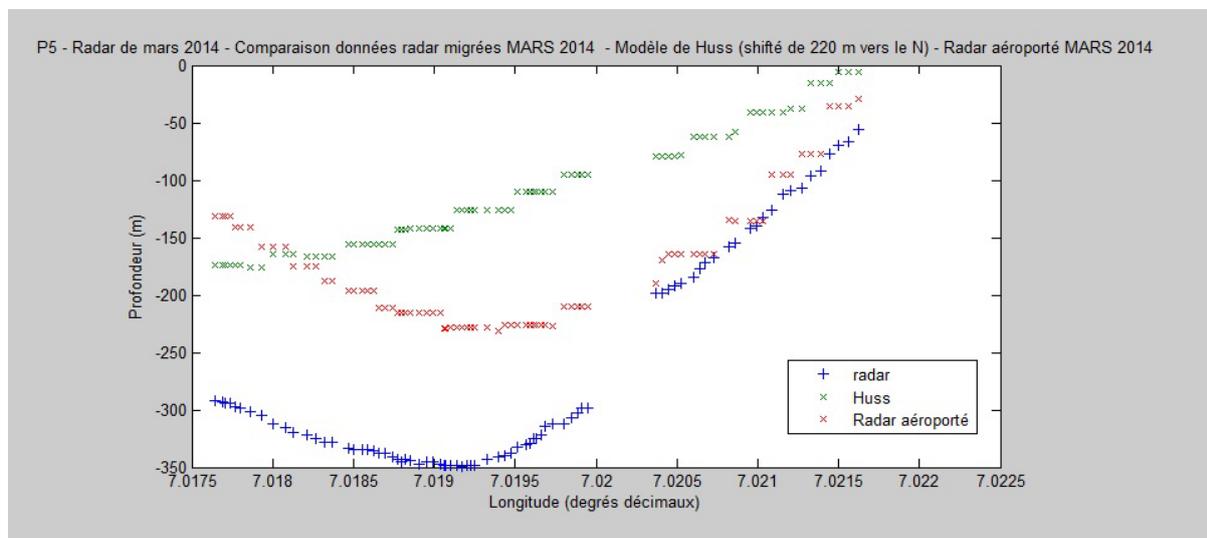


Figure 5 : Comparaison des épaisseurs obtenues sur la ligne 1, P5, par mesures radar au sol (bleu), mesures hélicoptées (rouge), et calculs provenant d'un modèle suisse (vert).

Les mesures radar hélicoptées dans cette région du glacier ont été assez décevantes. Les assez bons résultats obtenus sur le glacier de Taconnaz obtenus avec des mesures hélicoptées il y a quelques années étaient encourageants et nous laissaient espérer des résultats analogues pour le glacier d'Argentière. Deux raisons expliquent ces difficultés sur le glacier d'Argentière : d'une part, c'est un glacier tempéré (contrairement à la partie supérieure du glacier de Taconnaz) et la présence d'eau influence très fortement les mesures RADAR. D'autre part, le glacier est épais (parfois 350 m d'épaisseur). Avec un hélicoptère, un compromis doit être trouvé entre longueurs d'antennes et profondeur à mesurer. La longueur des antennes est reliée à la fréquence nécessaire pour mesurer ces épaisseurs et ce compromis n'est pas

toujours adapté à installer sous un hélicoptère en vol. Des mesures complémentaires au sol seront réalisées à l'automne/hiver 2014, une fois que l'eau à l'intérieur du glacier sera à son minimum.

Illustrations - avec légende et crédit



Mesures RADAR dans le fond du cirque du glacier d'Argentière – Printemps 2014. Photo : B. Jourdain(LGGE/OSUG)



Instrument RADAR et mesures GPS en continu sur le fond du cirque d'Argentière. Photo : B. Jourdain (LGGE/OSUG)

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

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

- Missions de terrain pour 8 jours et 5 personnes (installation du radar, mission hélicoptérée, mesures radar validation sol, démontage) : 2400 euros
- Vols hélicoptérés du printemps 2014 : 4,5 heures de vol (30 euros/min HT) : 8100 euros

Total mission + vols hélicoptérés : 10 500 euros. Les 2700 euros restants serviront pendant l'hiver 2014-2015 pour des compléments de mesures RADAR sol.

N.B : le coût de la prestation à la Société CRST pour l'acquisition et le traitement des données hélicoptérées est pris en charge grâce à noter contrat avec la Société Hydroélectrique EMOSSON. Le RADAR sol et le GPS différentiel sont des acquisitions de GLACIOCLIM, qui servent également aux autres glaciers du SO/SOERE et à d'autres applications glaciaires.