



# Potentiel de l'OLTC Sentinel-3 sur les glaciers

Atelier altimétrie et glaciologie, 25 juin 2019

A. Guillot, S. Le Gac

# Sommaire

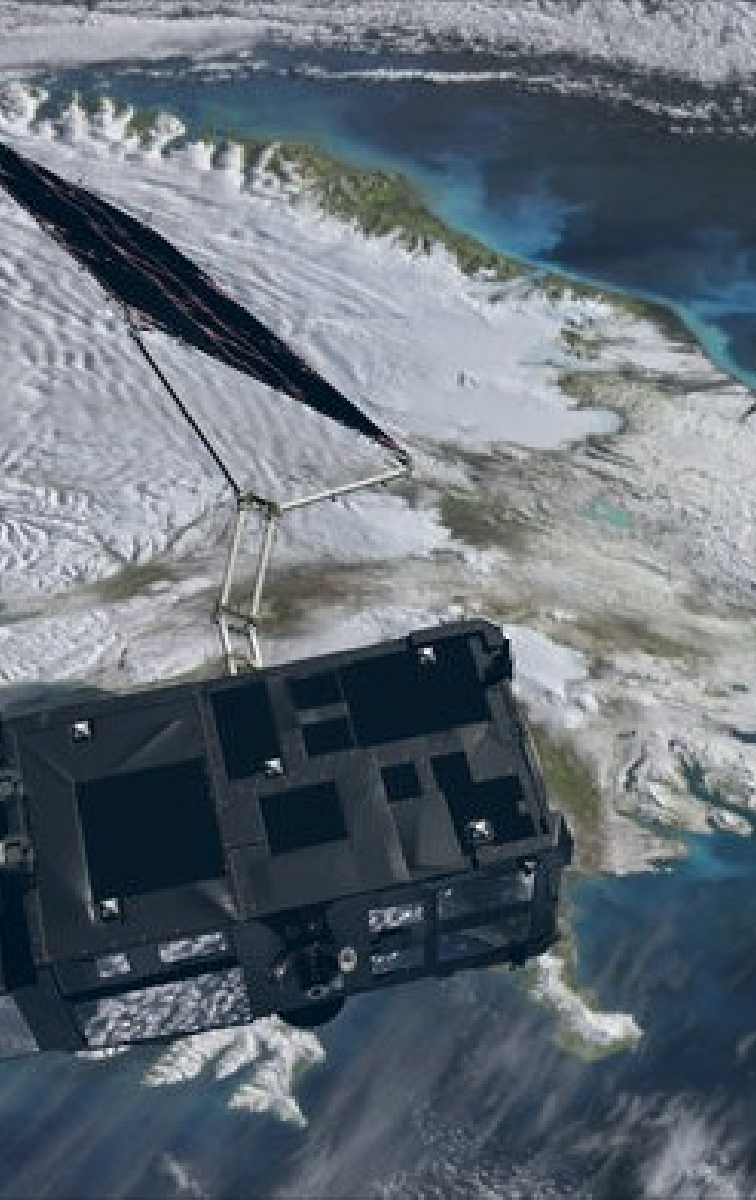
## Constat :

Peu de données Sentinel-3 sur glaciers, ou de mauvaise qualité

## Objectif :

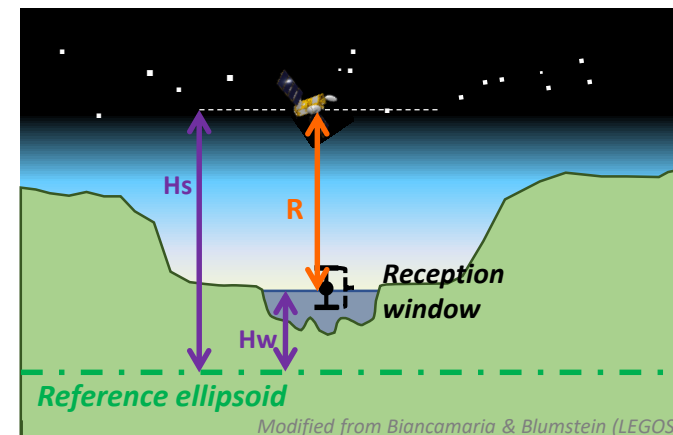
**Améliorer la couverture Sentinel-3 sur glaciers**

- 
- 
- 
- 
- 
- ➤ Rappels fonctionnement OLTC
- ➤ Avantages et contraintes sur glaciers
- ➤ Expérimentation Sentinel-3
- ➤ Perspectives
- 

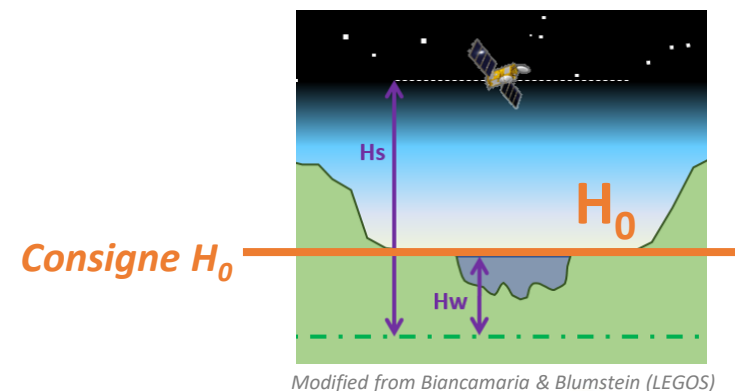


# Fonctionnement du mode OLTC

- Historique: besoin exprimé depuis Jason-1 pour observer les cibles hydrologiques et le côtier
- Aujourd'hui mode OLTC nominal sur Jason-3, Sentinel-3, **sauf sur glaces continentales**
- En mode Open-Loop, la fenêtre d'écoute de l'altimètre est positionnée grâce à **une consigne** contenue dans des tables bord (tables OLTC)
- Ces tables OLTC sont générées au sol puis chargées à bord de l'altimètre dans une mémoire dédiée (taille limitée ! 4 Mb sur S3)
  - Fichier statique
  - Possibilité de les mettre à jour ponctuellement
- Une base de données de « **cibles** » (**position et élévation**) est indispensable à la génération des tables OLTC
- Echantillonnage : tous les 1 km le long de la trace

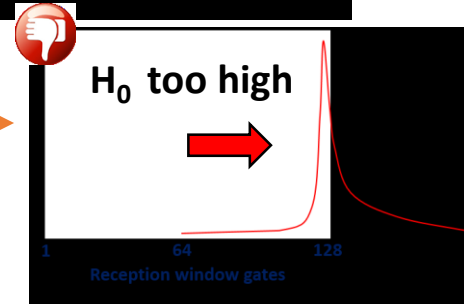
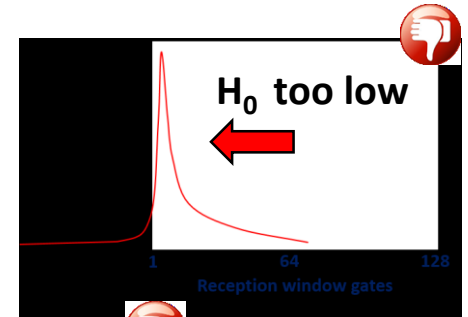
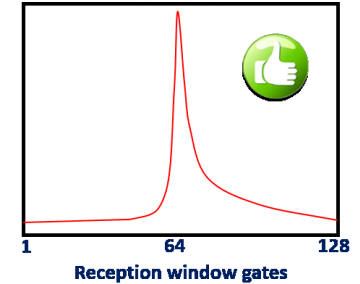
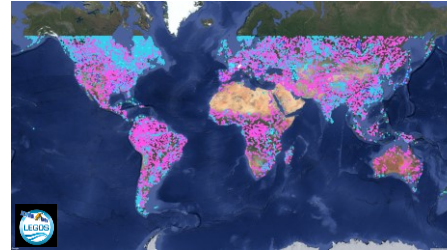


R = Range distance between satellite and water surface  
 Hs = Altitude of satellite above ref. ellipsoid  
 Hw = Altitude of water surface above ref. ellipsoid

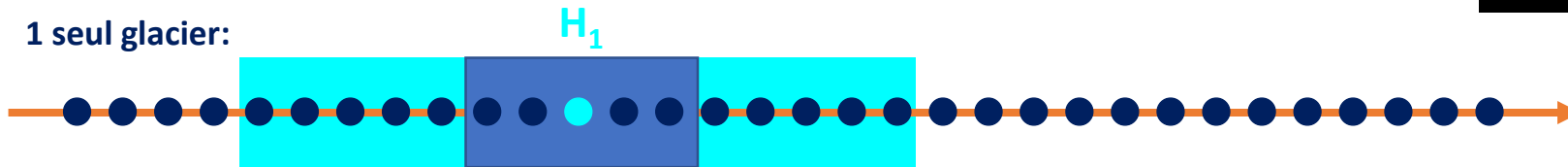


# Définition des « cibles »

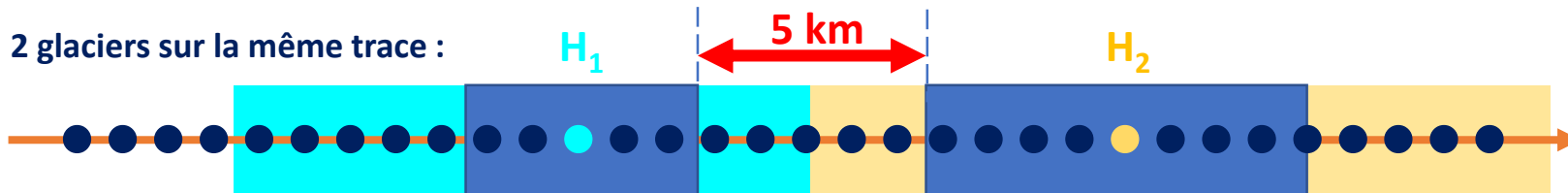
- Hydrologie: lacs et rivières
- **Glaciologie: glaciers continentaux**
  - Glacier survolé au nadir
  - Définir *position* du centre et *taille* along-track de l'objet
  - Définir *élévation* pour fixer la fenêtre d'écoute
    - Précision requise:  $\approx 10$  mètres !
    - Nécessaire pour conserver un bon centrage de l'écho et permettre le retracking
  - 1 cible tous les 5 km minimum (compromis lié à taille footprint / assurer la transition de consigne)



1 seul glacier:



2 glaciers sur la même trace :



# Exemples Sentinel-3 : aperçu

- Des mises à jour OLTC ont été effectuées sur Sentinel-3 récemment ( $\pm 60^\circ$  latitude seulement) :
  - Sentinel-3B : Nov. 27, 2018 (depuis cycle 19 trace 219)
  - Sentinel-3A : March 9, 2019 (depuis cycle 42 trace 317)
- Ces 2 nouvelles versions contiennent des glaciers



# Exemples Glaciers Sentinel-3

## Glacier d'Ossoue (Pyrénées)



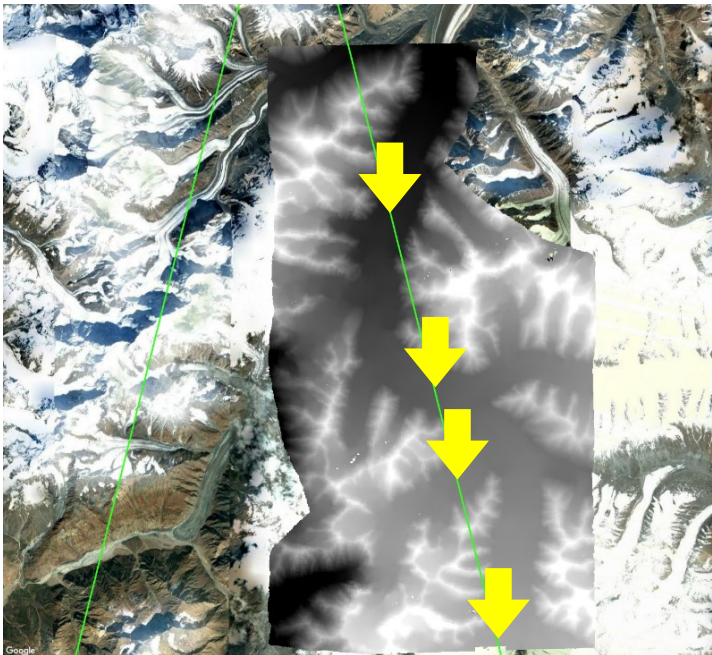
Cf. Travaux S. Gascoin (CESBIO)



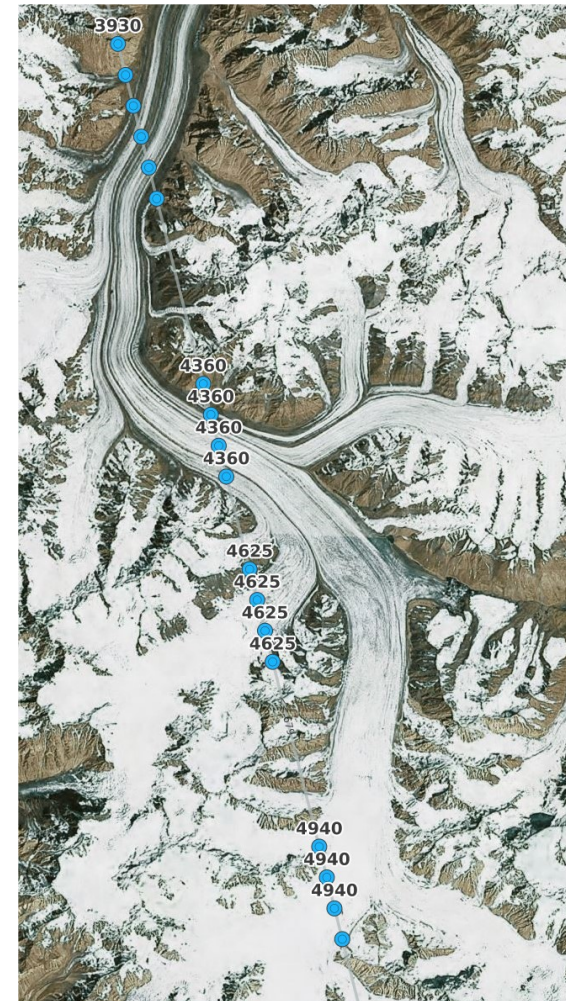
- **1 cible définie sous la trace S-3A n°485**
- Survol du glacier assuré par 3 points dans les tables OLTC à l'élévation **3105 m**
- **Résultats à vérifier été 2019** (pas de contraste sur les premiers cycles de données)

# Exemples Glaciers Sentinel-3

## Glacier Fedchenko (Pamir)



- 4 cibles définies sous la trace S-3A n°679
- Glacier observé le long de son écoulement (4 élévations définies : de 4940 m en amont à 3930 m en aval)
- **Campagne terrain prévue à l'été 2019** (Mayer<sup>1</sup>, Lambrecht<sup>1</sup> and Brun<sup>2</sup>) avec profils GPS/GNSS le long du glacier (colocalisation possible avec Sentinel-3)



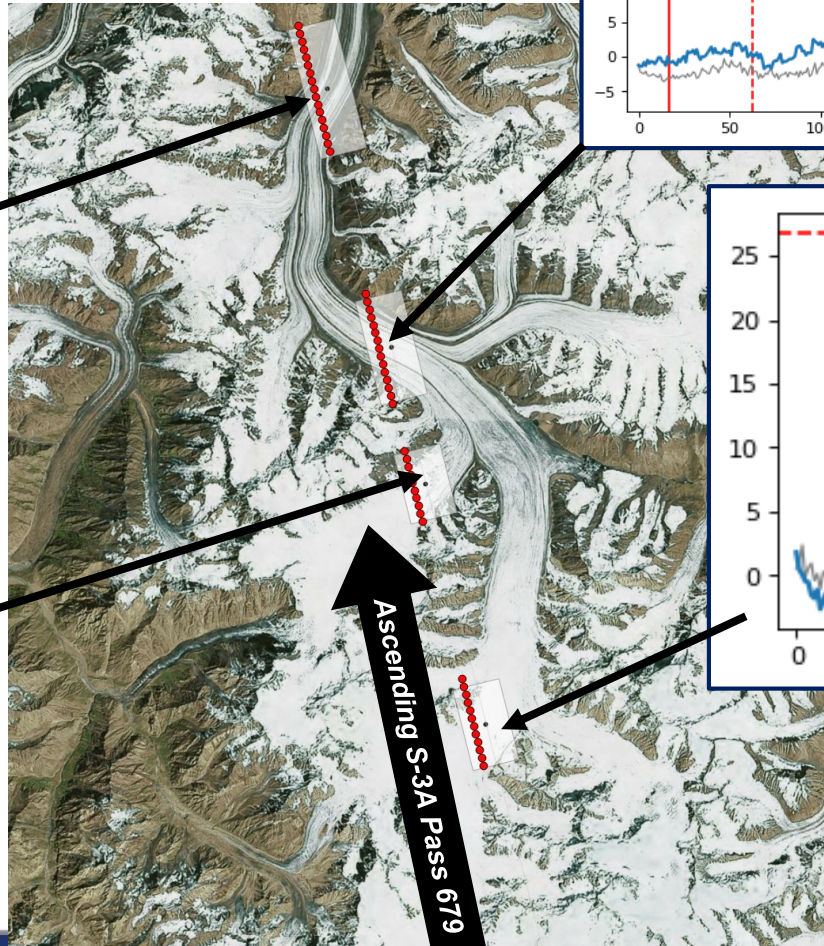
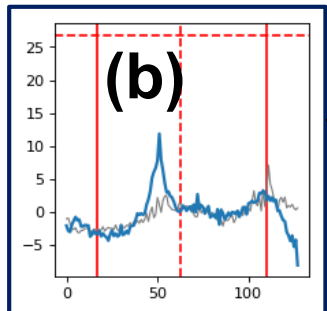
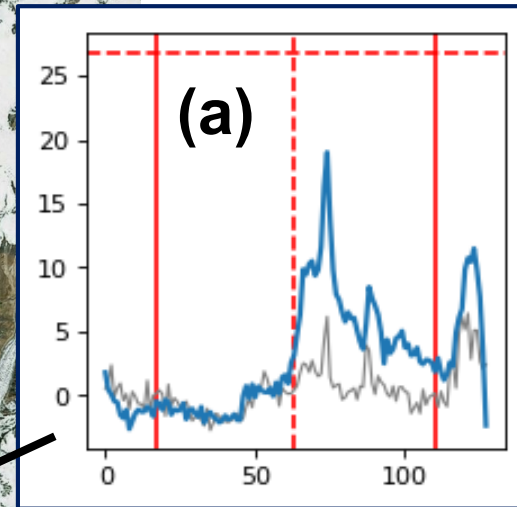
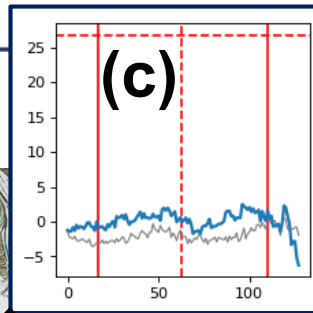
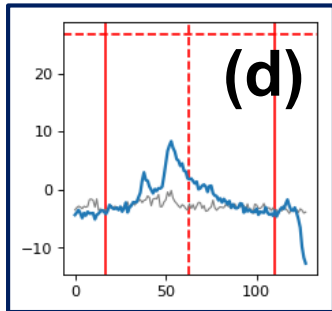
**Cf. Travaux E. Berthier (LEGOS)  
DEM Pleiades**

<sup>1</sup> Bavarian Academy of Science, <sup>2</sup> Utrecht University  
Campaign funded by L'Oréal For Women in Science Foundation

# Exemples Glaciers Sentinel-3

## Glacier Fedchenko (Pamir)

Formes d'onde Cycle 42 (21/03/2019)



Ascending S-3A Pass 679

-- SAR  
-- PLRM

- Exemple de forme d'onde exploitable
- OLTC a permis d'acquérir du signal
- Elévation de la surface à vérifier par retracking



# Conclusions préliminaires

- L'OLTC présente des avantages sur les zones complexes (fort relief,...) et on maîtrise la prise en compte des cibles hydro ou glacio dans les tables bord
- Les cibles type glaciers présentent de nombreux challenges ! (pente, etc.)
- Première expérimentation sur Sentinel-3A et Sentinel-3B commence à fournir des premières observations
- **Résultats à exploiter**



# Perspectives

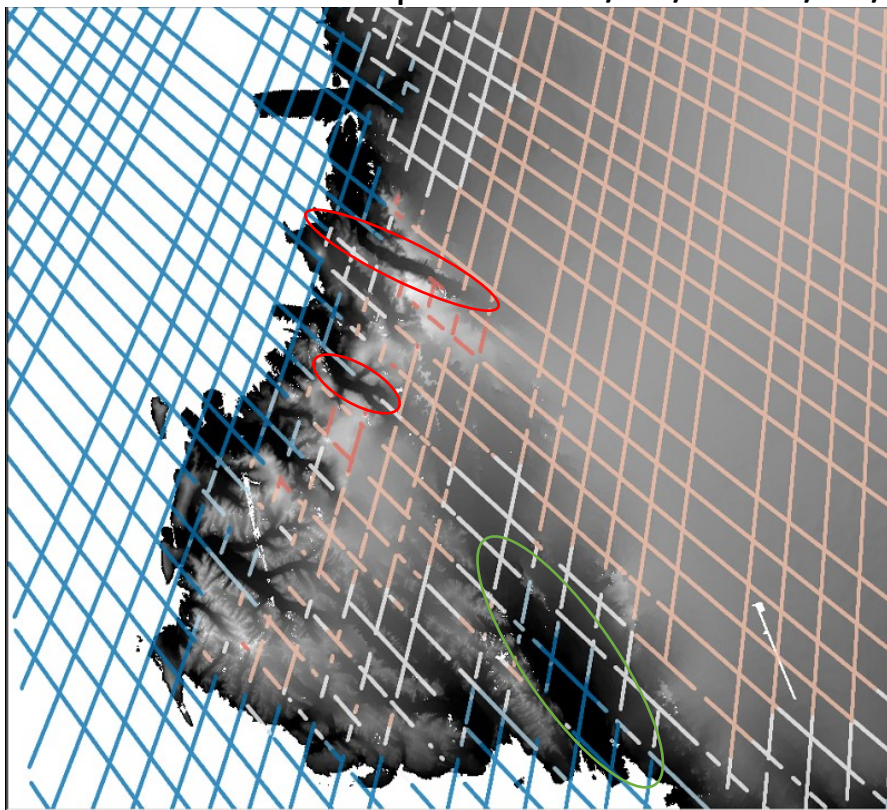
- Toutes les contributions d'utilisateurs sont les bienvenues ! Aidez-nous à définir plus de cibles !  
<https://www.altimetry-hydro.eu>
- Mises à jour prévues avant fin 2019 sur Sentinel-3A et Sentinel-3B
- **Extension de ce principe envisagé sur les calottes polaires :**

## The Victoria Land Challenge !



# Victoria Land : Chaîne Transantarctique, zone de la mer de Ross

Données S3A sur la période 06/12/16-03/01/17

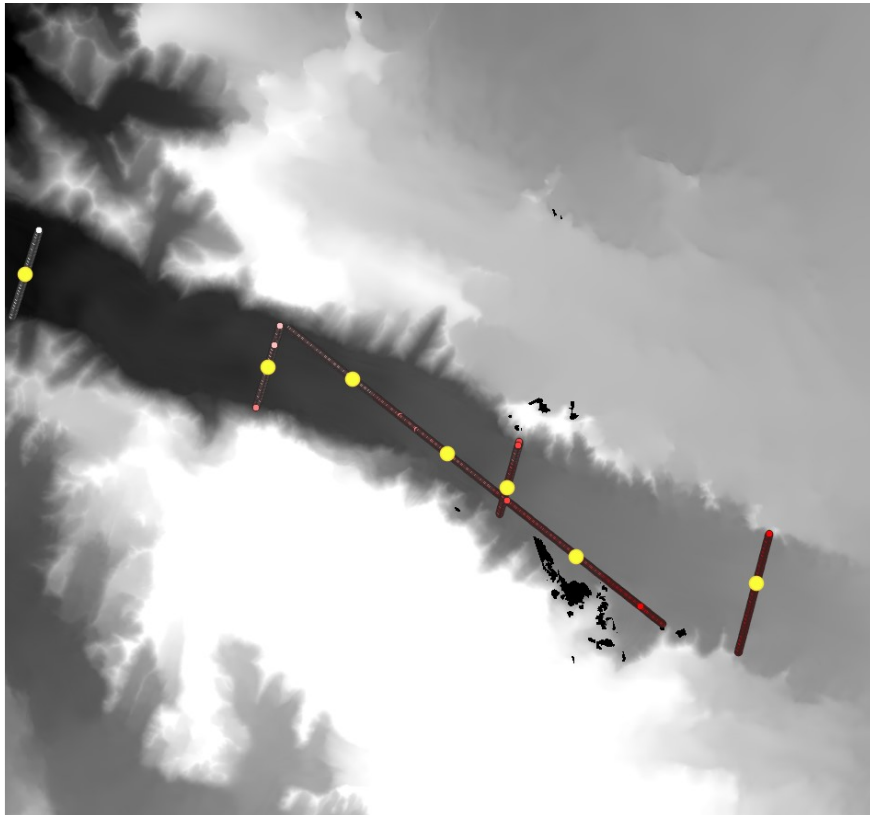


**En rouge :**  
glaciers non observés en close-loop

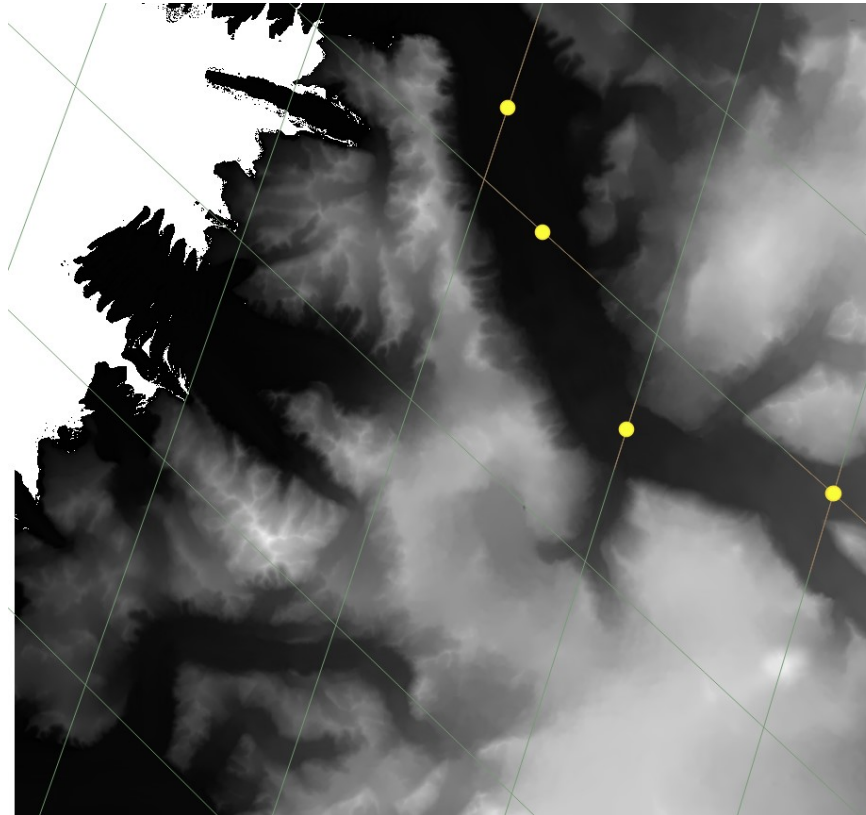
**En vert :**  
exemple de glacier observé en CL

# Exemple de cibles sur Victoria Land

« glacier n°1 »



« glacier n°2 »



# Conclusions

- **Des mesures Sentinel-3 sont déjà disponibles sur glaciers**
- Ces données méritent d'être **exploitées** et **validées** par les scientifiques
- **De nouvelles cibles et de nouvelles zones peuvent être ajoutées dans les tables OLTC** (en fonction des contraintes opérationnelles) : **nous attendons vos contributions !**

<https://www.altimetry-hydro.eu>

et/ou

amandine.guillot@cnes.fr

## *Comment contribuer à l'OLTC en 4 étapes...*

- 1 Identifier un glacier survolé par l'altimètre.
- 2 Déterminer l'élévation moyenne et la taille de la cible.
- 3 Contribuer sur <https://www.altimetry-hydro.eu>
- 4 Analyser les mesures de l'altimètre.