

Altimétrie et icebergs

J. Tournadre, N. Bouhier, F. Girard-Ardhuin

Lab. d'Océanographie Spatiale, IFREMER

F. Rémy

LEGOS



- Sur la calotte la neige qui précipite et se transforme en glace finit par alimenter le flux d'eau douce de l'océan austral
- Soit localement par la fonte de base des plateformes flottantes de glace
- Soit dans l'océan lui-même par fonte des icebergs
- Plusieurs études récentes (Depoorter et al 2013, Rignot et al 2013) ont montré que ces deux voies de transfert étaient du même ordre de grandeur (de l'ordre de 1500 Gt/an).
- On dispose maintenant d'un ensemble de données décrivant le taux de fonte et de vêlage des différentes plateformes.

Vêlage et icebergs

Le flux de vêlage est de l'ordre de 1300Gt/an le long des côtes.

- Mais par quelles voies ce flux est-il transféré dans l'océan?
- Quelle est la répartition de cette masse de glace?
- Comment se répartit le volume en fonction de la taille des icebergs?
- Quelle est la répartition des tailles?
- Que peut-on apprendre sur le processus de fragmentation qui transfère la glace des grands vers les petits icebergs?
- Toutes ces questions n'ont pour l'instant que des réponses partielles en grande partie par manque de données sur les icebergs.
- Base de données : NIC et BYU trajectoires des icebergs >10nm et 6 km.
- Quelques analyses de taille (pour les petits) par mesures bateaus ou analyse d'images. Pas de données plus globales.



Altimètre et icebergs

Altimétrie a ouvert une nouvelle voie d'étude des icebergs:

- Pour les grands : mesure directe du profil de franc-bord et des longueurs et largeur et donc de leur volume
- Pour les petits: détections d'objet émergeant de la surface de la mer (Tournadre 2007) donc détection et estimation de leur surface
- Accès pour la première fois au volume de glace de petits (0,1-2km) et des grands (>10km).

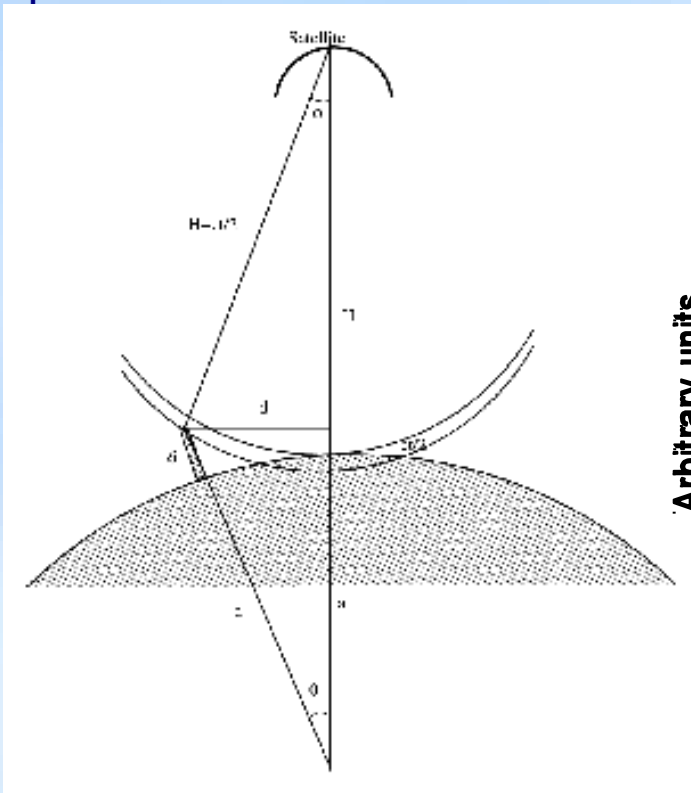
Petits icebergs : projet ALTIBERG

Targets emerging from the sea (iceberg, ships, lighthouse) : detectable signature in the noise

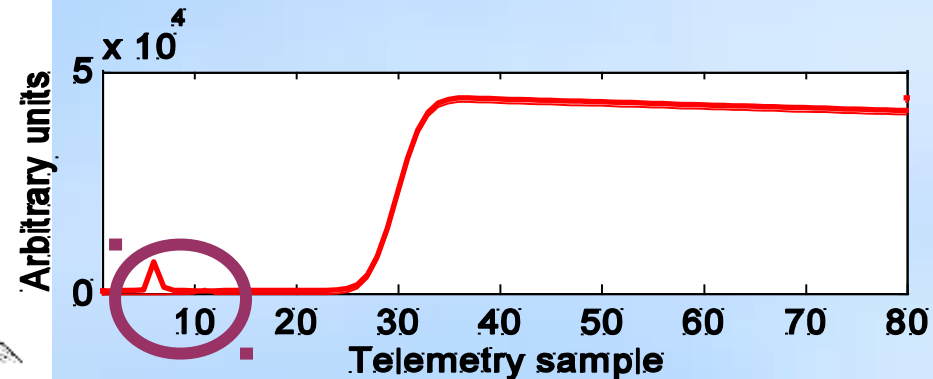
part of Altimeter WF [Tournadre et al , 2008, 2012].

In the waveform space the signature is a parabola determined by the orbital parameters.

Detection algorithm: detection of parabola in the noise part of the WF. Works only in open water.



EX. signature of single iceberg (Jason WF)



Base de données

- Initié avec l'archive de Jason-1 2002-2012
- Mais limité en latitude et en temps

Extension à l'archive de tous les altimètres passés et présents

- A l'heure actuelle 9 altimètres
- ERS-1, ERS-2, Topex, Jason-1, Jason-2, Envisat, Cryosat, Altika et HY2A
- 1992-présent et toutes les latitudes
- Disponible au CERSAT

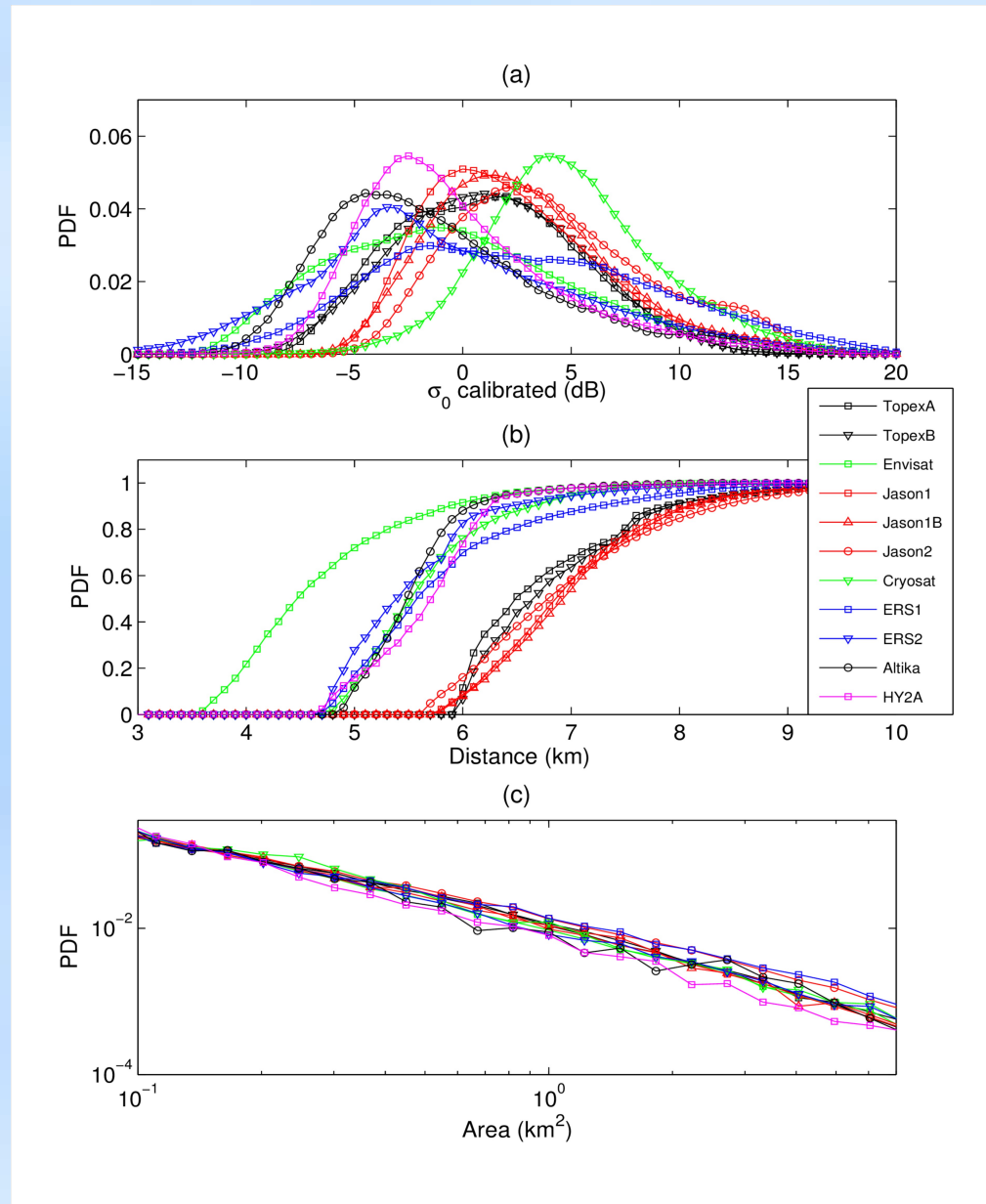
Pour chaque icebergs

- Latitude, longitude, temps, σ_0 , distance du nadir, surface

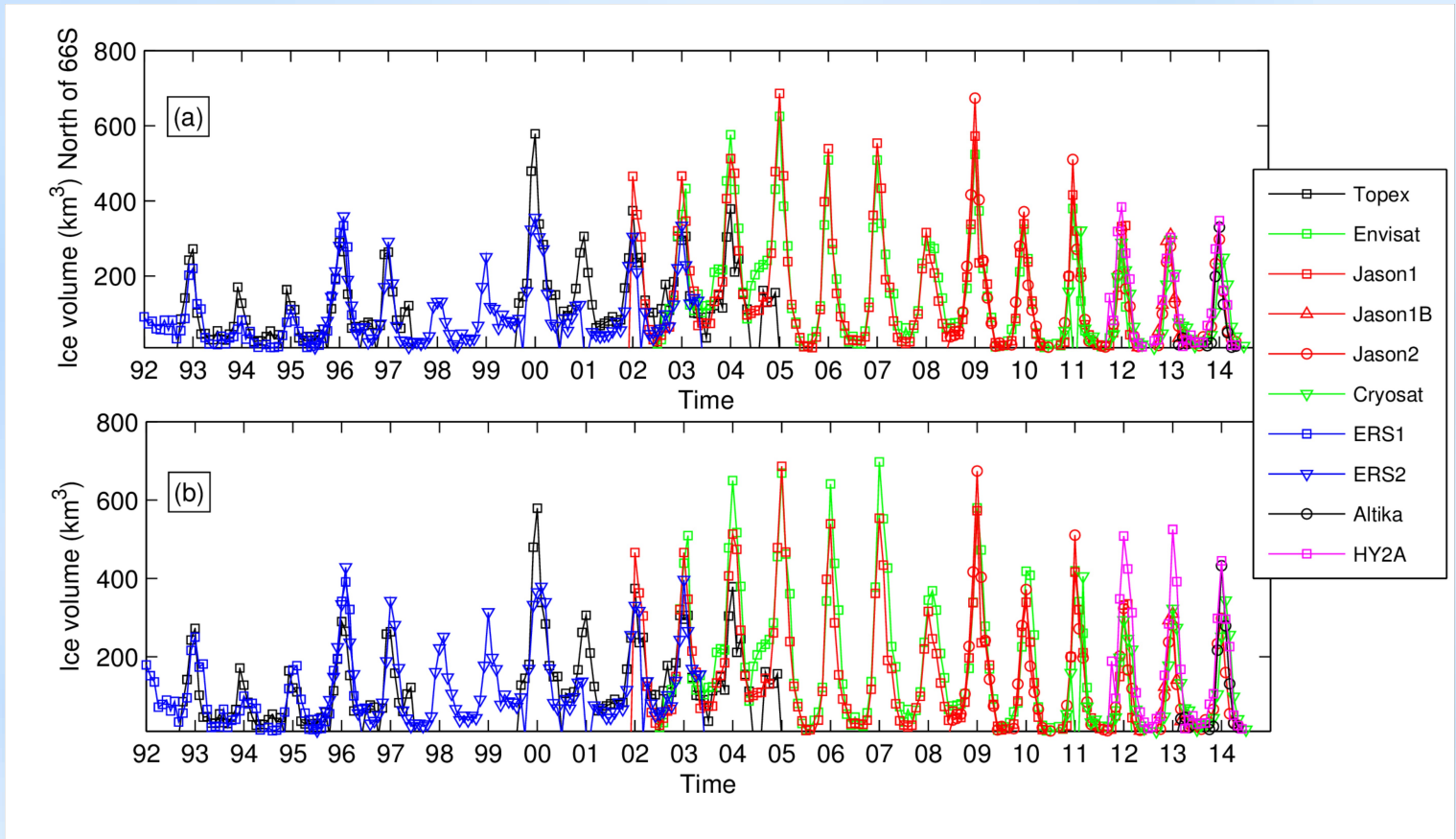
Pour chaque altimètre :

- produits grillés (100x100km polaire et lat/lon 1x2deg)
- Volume de glace, probabilité, surface moyenne

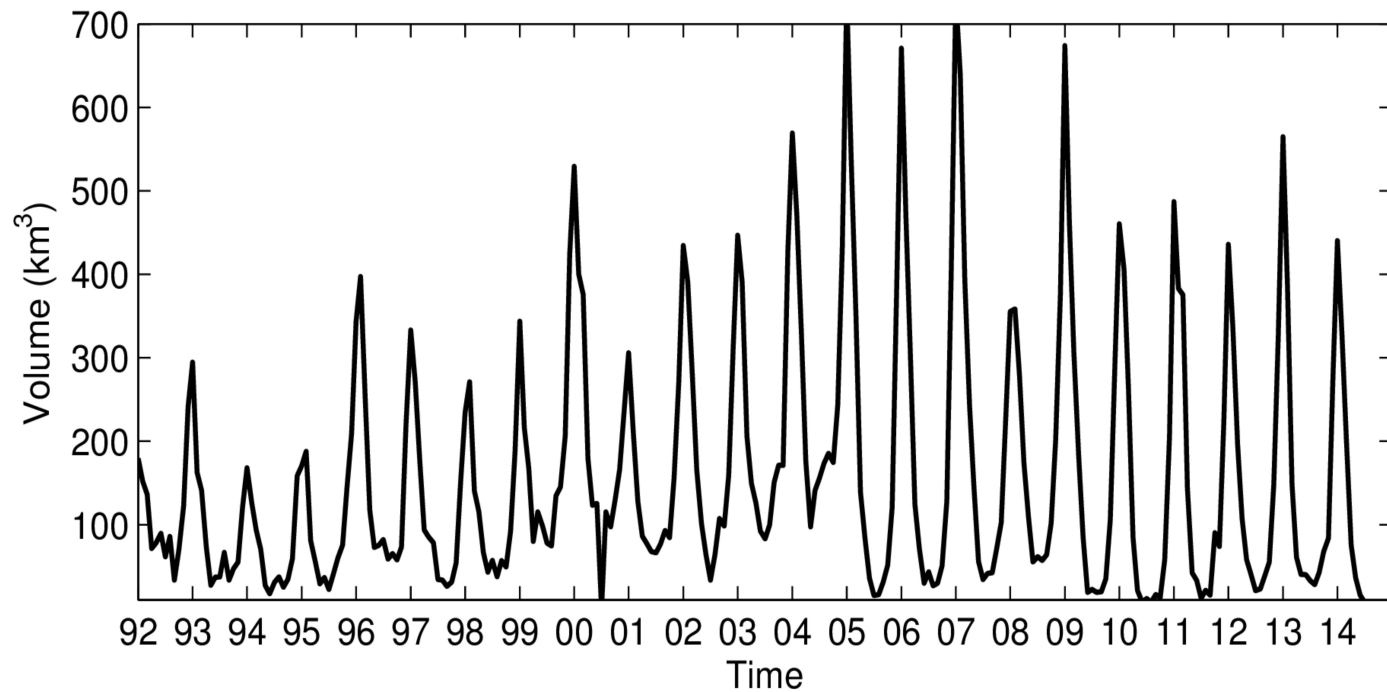
- Intercalibration et validation des mesures et des séries temporelles de chaque altimètre



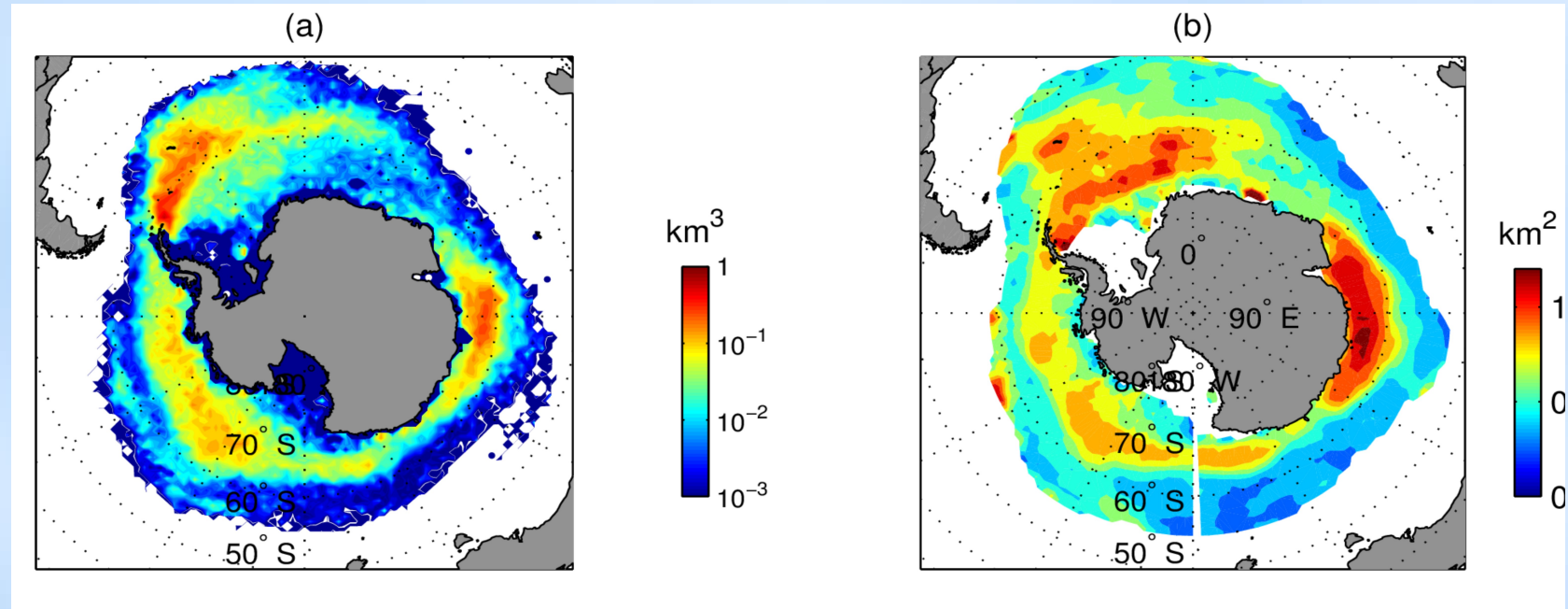
Comparaison du volume total de glace de chaque altimètre



Produit combiné volume de glace

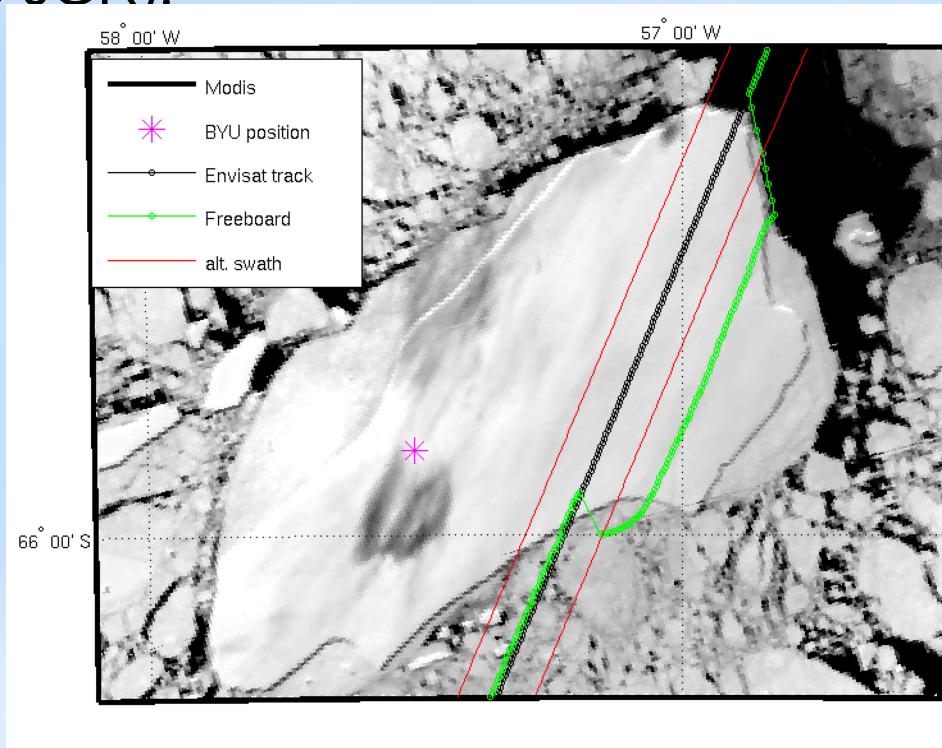


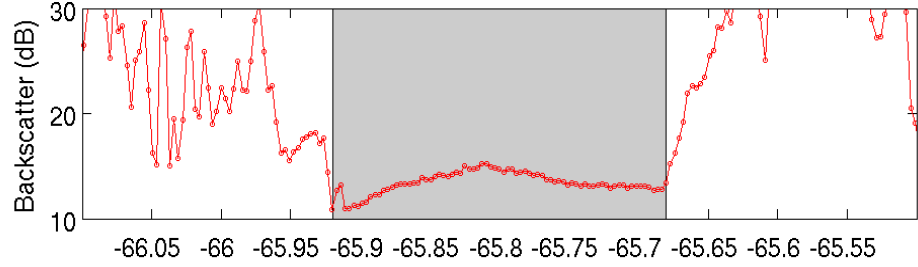
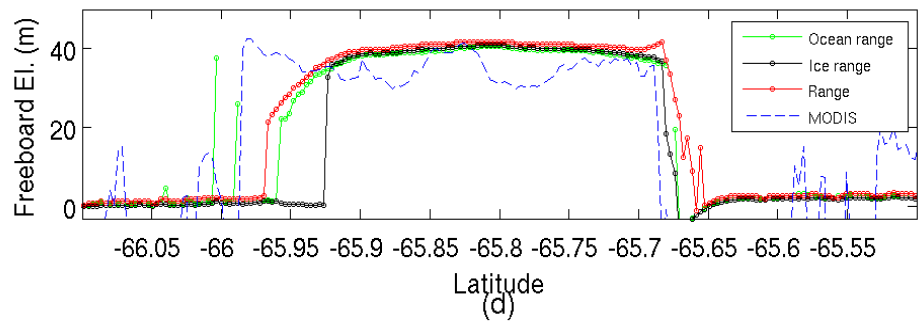
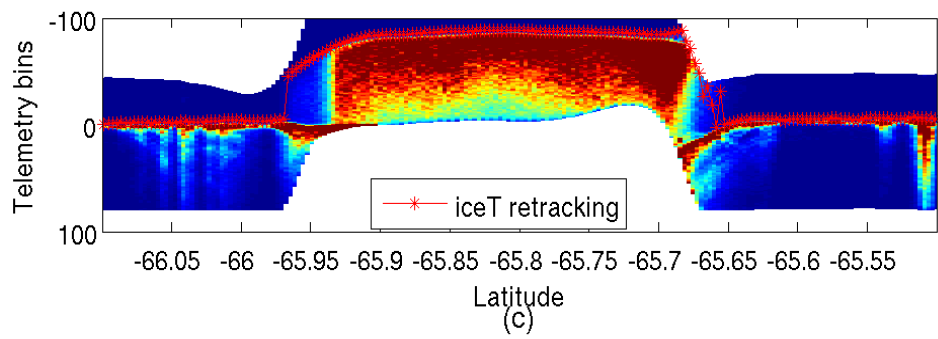
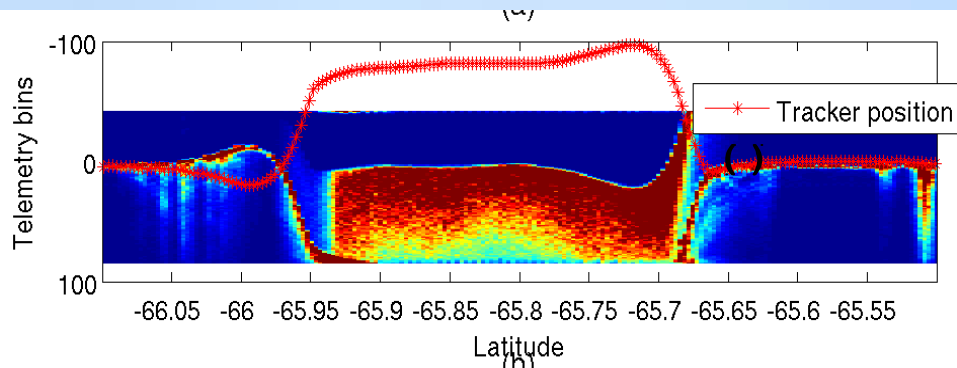
Volume de glace mensuel moyen longueur moyenne (1992-2014)



« Grand icebergs »

Méthode : combiner les trajectoires d'icebergs de NIC et BYU avec les archives des altimètres J1 J2 et Envisat, collocalisation et analyse des mesures HR (Tournadre et al 2015 JGR).

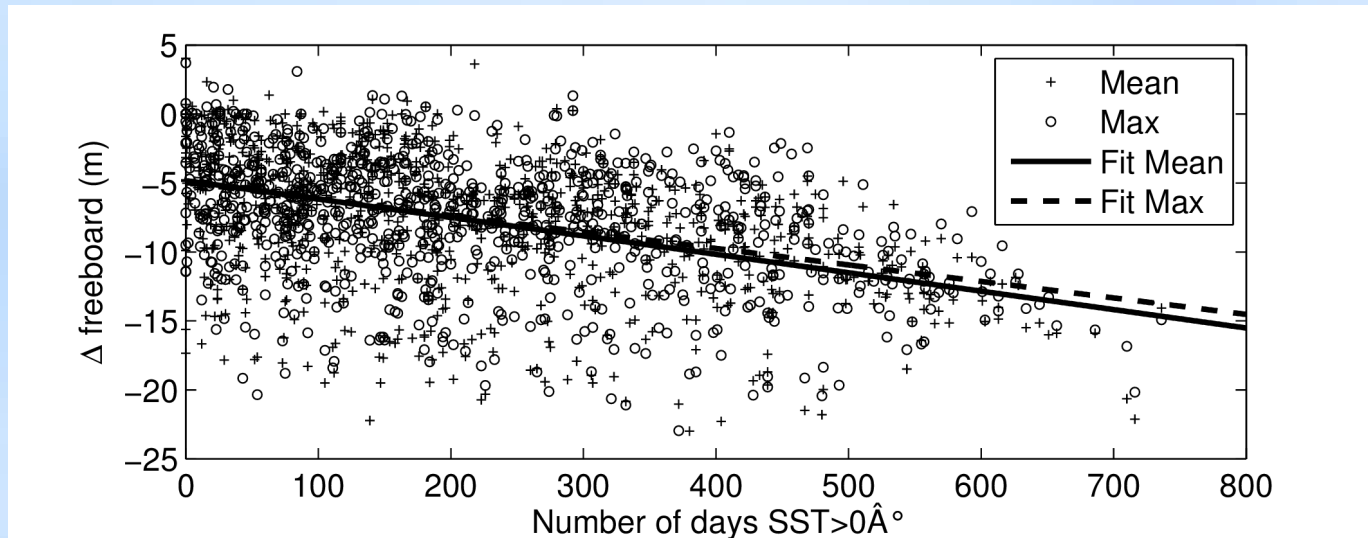




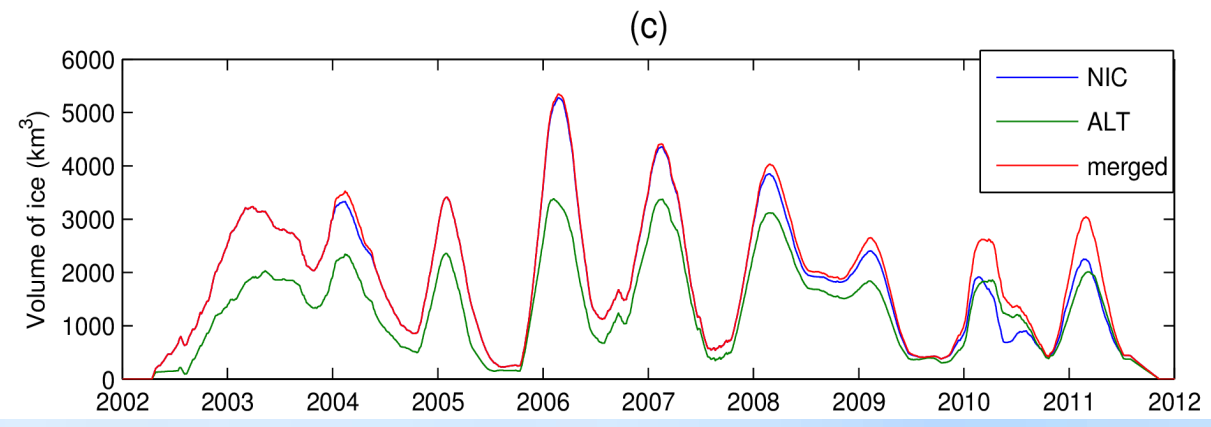
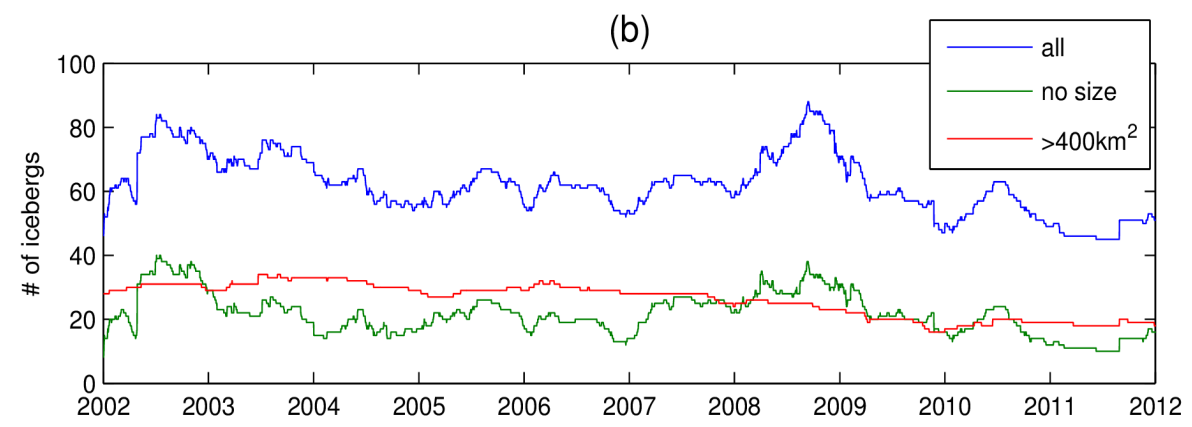
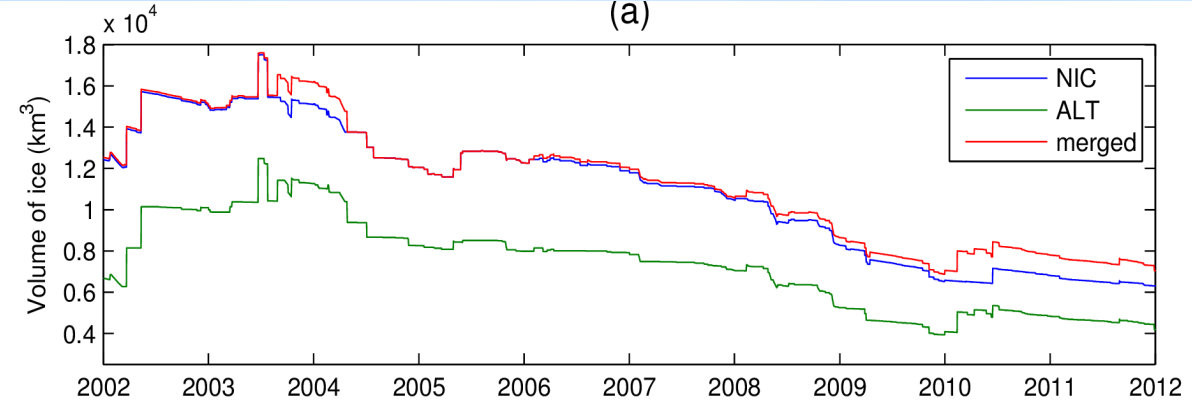
Analyse de
FO pour
estimer le
profil et le
sigma0

+ de 5000
profils

Analyse de la fonte



Fonte de 35-40 m/an



**Volume de
glace**

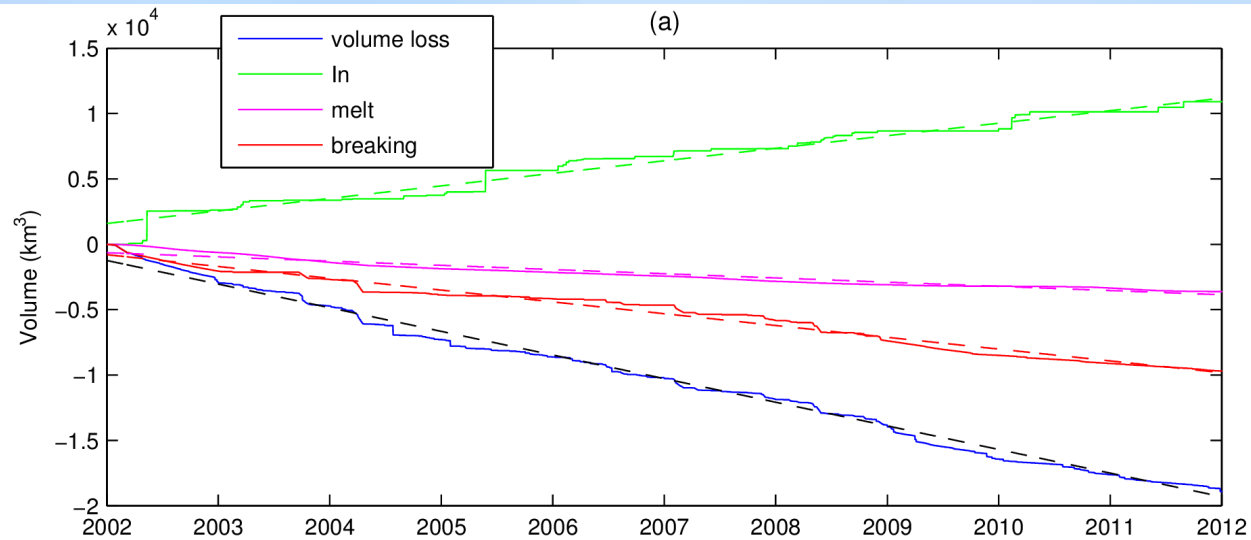
**Nombre
d'icebergs**

**volume en
eau libre**

Analyse de la base de données volume

Perte totale : 1800 km³
Entrée de glace : 960 km³
fragmentation : 1500 km³
Fonte 320 km³

La fonte des gros icebergs très inférieure au transfert vers les plus petits



Perspectives

- Bases de données de volume croissant en commun la période 2002-2012
- Analyse des relations entre gros et petits icebergs
- Distributions des tailles
- Mécanismes des transferts
- Fragmentation
- Analyse glace de mer/ volume de glace
- Relation avec ENSO et SAM
-

Bonus : Distribution des tailles

